

**Universidad
Autónoma
Metropolitana**



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Posgrado en Diseño y Desarrollo de Productos

MÉTODO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS BAJO EL ENFOQUE
EMOCIONAL EN LAS ETAPAS TEMPRANAS DEL PROCESO DE DISEÑO Y
DESARROLLO DE PRODUCTOS

César Alfonso Arroyo Barranco

Tesis para optar por el grado de Doctor en
Diseño y Desarrollo de Productos

Miembros del Jurado:

Dr. Rodrigo Ramírez Ramírez
Director de la tesis

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez
Dr. Jorge Rodríguez Martínez
Dr. Luis Jorge Soto Walls
Dr. Heriberto Niccolas Morales
Dr. Jaime Garnica González

Ciudad de México

Agosto 2021

AGRADECIMIENTOS

Con especial agradecimiento a mi Director de Tesis **Dr. Rodrigo Ramírez Ramírez**

Por su valioso apoyo al **Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez**

Por su valiosa aportación a mi formación de Doctorado a la **Dra. María Aguirre Tamez**

A la **Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco**

A la **División de Ciencias y Artes para el Diseño**

A los Investigadores **Dr. Jorge Martínez Rodríguez**, **Dr. Luis Jorge Soto Walls**, **Dr.**

Heriberto Niccolas Morales, y **Dr. Jaime Garnica González**, por sus valiosas aportaciones al presente trabajo de investigación.

A la **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**

Por su valioso apoyo a la **Mtra. Karla Estela Barradas Arroyo**; Directora de Mercadotecnia de Laboratorios Son's S.A. de C.V.

DEDICATORIAS

Al Señor mi **Dios todo poderoso** a quien debo todo.

A mi amada esposa **Maricela Ortega López** por su amor, fidelidad y apoyo en todo momento.

A mis amados padres **César Alfonso Arroyo Flores y Sara Julia Barranco Soni**.

Con gratitud y cariño a la memoria de mi padre **Lic. César Alfonso Arroyo Flores (1945-1994)**.

A mis hermanos **Sara Gissel, Erick Mario y Berenice**.

A todas aquellas personas que siempre me motivaron a iniciar y concluir este proyecto.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación responde a la necesidad de encontrar una nueva forma de evaluar las alternativas de diseño generadas en la fase de desarrollo del concepto bajo el enfoque de las emociones que puede despertar el futuro producto en los usuarios. Para lograr los objetivos planteados y dar respuesta a la problemática encontrada en el ámbito de los métodos para la evaluación y selección de alternativas se realizó el correspondiente planteamiento metodológico en el cual se describe una metodología de la investigación de intervención en la que se deben de considerar las etapas de análisis, síntesis, praxis y conclusiones.

En la etapa de análisis se realizó la construcción del marco teórico con el propósito de describir los tópicos que fundamentan la investigación concernientes al proceso de diseño y desarrollo de productos, a los fundamentos teóricos del diseño emocional y al estado de la cuestión donde se describen los métodos de evaluación y selección de alternativas existentes más utilizados en el diseño y desarrollo de productos.

Una vez concluido el análisis, en la etapa de síntesis se planteó la propuesta de solución a la problemática a través del diseño de un nuevo método tomando como modelo de proceso de diseño y desarrollo de productos el propuesto por Ulrich y Eppinger y las taxonomías de las emociones de Desmet y Fokkinga como base para la valoración emocional.

Para la etapa de la praxis se diseñó un estudio de caso contando con la colaboración de la empresa “Química Son’s S.A de C.V.”, en el estudio se realizó la aplicación del método utilizando el software de aplicación ValorEmon para la valoración de las alternativas de diseño y la posterior toma de decisiones. Finalmente se realizaron las conclusiones de la investigación dando respuesta a los objetivos y al planteamiento hipotético de la misma.

Palabras Clave: Alternativas de diseño, Proceso de diseño, Evaluación de emociones, Diseño emocional.

ABSTRACT

This research work responds to the need to find a new way to evaluate the design alternatives generated in the concept development phase under the focus of the emotions that the future product may arouse in the users. In order to achieve the proposed objectives and to give an answer to the problems found in the field of methods for the evaluation and selection of alternatives, the corresponding methodological approach was carried out, describing a methodology of intervention research where the stages of analysis, synthesis, praxis, and conclusions must be considered.

In the analysis stage, the theoretical framework was built, describing the issues that underlie the research concerning the process of design and product development, the theoretical foundations of emotional design, and the state of the question, describing the methods of evaluation and selection of existing alternatives most used in the design and development of products.

Once the analysis was concluded in the synthesis stage the proposal of a solution to the problem was raised through the design of a new method taking, as a model of the process of design and development of products the one proposed by Ulrich and Eppinger and the taxonomies of the emotions of Desmet and Fokkinga as a base for the emotional evaluation.

For the practical stage, a case study was designed with the collaboration of the company "Química Son's S.A de C.V." where the method was applied using the application software ValorEmon for the evaluation of design alternatives and subsequent decision-making. Finally, the conclusions of the research were made in response to the objectives and hypothetical approach of the same.

Keywords: Design alternatives, Design process, Emotion evaluation, Emotional design

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS	11
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1. Antecedentes	17
1.2. Planteamiento y delimitación del problema	18
1.3. Pregunta de investigación	20
1.4. Justificación	20
1.5. Supuesto de investigación	23
1.6. Objetivo general	23
1.7. Objetivos específicos	23
1.8. Motivación para elaborar la investigación	23
1.9. Diseño metodológico	24
CAPÍTULO 2. MODELOS DE PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS	28
2.1. Definición de concepto y alternativa de diseño	28
2.2. Modelos de proceso de diseño y desarrollo de productos	30
2.2.1. Modelo de desarrollo integrado de productos de Andersen y Hein	31
2.2.2. Modelo de proceso de Diseño Industrial de Castro	32
2.2.3. Modelo de proceso de diseño de Dym y Little	33
2.2.4. Modelo de proceso de diseño de Earle	34
2.2.5. Modelo de proceso de diseño de French	35
2.2.6. Modelo de diseño del INTI Argentina	36
2.2.7. Modelo de proceso de diseño de Koller	36

2.2.8.	Modelo de diseño de Löbach	38
2.2.9.	Modelo de proceso de diseño de Oshuga	39
2.2.10.	Modelo de proceso de diseño de Pahl y Beitz	40
2.2.11.	Modelo de diseño y desarrollo de productos adaptado de Pugh	42
2.2.12.	Modelo de diseño de Roth	43
2.2.13.	Modelo de proceso de diseño de Shigley	45
2.2.14.	Modelo general de proceso de diseño UAM Azcapotzalco	46
2.2.15.	Modelo genérico de desarrollo de productos de Ulrich y Eppinger	47
2.3.	Conclusiones de la revisión a los modelos descritos	49

CAPÍTULO 3. EL DISEÑO DE PRODUCTOS DESDE LA PERSPECTIVA EMOCIONAL

		51
3.1.	Introducción	51
3.2.	Definición de diseño emocional	51
3.3.	Antecedente del diseño emocional	52
3.4.	Situación actual del diseño emocional	53
3.5.	Relación de lo funcional y lo emocional en el diseño	54
3.6.	Modelos teóricos del diseño emocional	56
3.6.1.	Modelo teórico de Pieter Desmet	56
3.6.2.	Modelo teórico de Patrick W. Jordan	58
3.6.3.	Modelo teórico de Donald Norman	59
3.6.4.	Modelo teórico de Rafaeli y Vilnai-Yavetz	61
3.6.5.	Teoría de las inteligencias múltiples	62
3.7.	Instrumentos y herramientas de valoración de las emociones	66
3.7.1.	Clasificación de los instrumentos y herramientas para valorar emociones	66
3.7.2.	Instrumentos para medir la reacción emocional de los usuarios mediante gráficos	67
3.7.3.	Métodos que buscan medir la reacción emocional por medio de adjetivos	70

3.7.4.	Herramientas que buscan medir la reacción emocional a través de indicadores fisiológicos	72
3.7.5.	Crítica a los instrumentos y herramientas	76

CAPÍTULO 4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

		79
4.1.	Introducción	79
4.2.	Evaluación de las alternativas de diseño	79
4.3.	Métodos de evaluación y selección de alternativas de diseño	81
4.3.1.	Caja de Agrupamiento (Clustering-Box)	81
4.3.2.	Datum	83
4.3.3.	Matriz de decisión de relación Eco-Costo (ERV)	87
4.3.4.	Objetivos ponderados	88
4.3.5.	Perfil Harris	90
4.3.6.	Respuesta detallada	93
4.3.7.	Ventajas, Limitaciones y Cualidades Únicas (ALoU)	94

CAPÍTULO 5. MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EMOCIONES EN LAS ETAPAS TEMPRANAS DEL PROCESO DE DISEÑO

		99
5.1.	Introducción	99
5.2.	Las necesidades emocionales en el <i>brief</i> de diseño	100
5.3.	Propuesta de solución	103
5.3.1	Clasificación de las emociones	103
5.3.1.1	Emociones positivas	105
5.3.1.2	Emociones negativas	109
5.3.2	Procedimiento para la evaluación	111

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE CASO: DISEÑO DE UN GOTERO DISPENSADOR EN LABORATORIOS QUÍMICA SON'S, S.A. DE C.V.	116
6.1. Introducción: Generalidades de los estudios de caso	116
6.2. Metodología del estudio de caso de la investigación	118
6.2.1. Construcción teórica del estudio de caso	119
6.2.3. Unidad de análisis del estudio de caso: Interpretación del <i>brief</i>	131
6.2.4. Criterios para integrar hallazgos: Generación, valoración de alternativas e interpretación de los resultados	132
6.2.5 Conclusiones del estudio de caso	144
6.3. Recomendaciones finales para el uso de ValorEmon	146
CONCLUSIONES	147
Bibliografía	152
Anexo A	165
Anexo B	200
Glosario	202
Curriculum Vitae	205
 ÍNDICE DE FIGURAS	
1. Representación esquemática del objeto de estudio de la investigación	21
2. Diseño metodológico basado en cuatro bloques	25
3. Técnicas para cada bloque metodológico	26
4. Resultados por cada bloque metodológico	27
5. Modelo de desarrollo integrado de productos de Andreasen y Hein	31
6. Modelo de proceso de diseño industrial de Castro	32
7. Modelo de proceso de diseño de Dym y Little	33
8. Modelo del proceso de diseño de Earle	34
9. Modelo del proceso de diseño de French	35
10. Modelo de diseño del INTI Argentina	36
11. Modelo del proceso de diseño de Koller	37

12. Modelo del proceso de diseño de Löbach	38
13. Modelo del proceso de diseño de Ohsuga	39
14. Modelo de proceso de diseño de Pahl y Beitz	41
15. Modelo de proceso de desarrollo de productos de Pugh adaptado	42
16. Modelo de diseño de Roth	44
17. Modelo del proceso de diseño de Shigley	46
18. Modelo general del proceso de diseño de la UAM Azcapotzalco	47
19. Modelo genérico de desarrollo de producto de Ulrich y Eppinger	48
20. Proceso genérico de desarrollo de producto expandido	48
21. Modelo genérico descriptivo de las primeras fases del proceso de desarrollo de productos	49
22. Expresiones de PrEmo	57
23. Resultados del experimento con PrEmo	57
24. Modelo teórico de diseño emocional de Norman	60
25. Esquema del método C-Box	82
26. Esquema del método Datum	86
27. Esquema del método de Matriz ERV	88
28. Esquema del método de Objetivos ponderados	90
29. Esquema del método Perfil Harris	92
30. Esquema del método Respuesta Detallada	94
31. Esquema del método ALoU	95
32. Proceso genérico expandido de desarrollo de productos	99
33. Primeras fases del proceso genérico expandido de desarrollo de productos	100
34. Estructura de un <i>Brief</i> de diseño, basado en la declaración de la misión de Ulrich y Eppinger 2013	101
35. El <i>Brief</i> de diseño como fuente de información para la fase de desarrollo del concepto	101
36. Inclusión de las necesidades emocionales en el <i>brief</i> de diseño	102
37. Secuencia de actividades del <i>brief</i> a la valoración de alternativas	112

38.	Pasos para la valoración de alternativas	113
39.	Panel de resultados de ValorEmon	115
40.	Bloques metodológicos para el desarrollo de estudios de caso	118
41.	Distribución por entidades de la IFM (Industria Farmacéutica Mexicana)	126
42.	Empaque de tipo caja, tubo y frasco para productos farmacéuticos de Química Son's	130
43.	Requerimientos para la generación de alternativas	133
44.	Diseños de émbolos y contenedores del nuevo gotero.	133
45.	Alternativas de solución a la necesidad de diseño	134
46.	Mapa de procedimiento para la utilización de ValorEmon	135
47.	Icono de acceso directo de ValorEmon	135
48.	Panel de inicio de ValorEmon	136
49.	Panel de proyecto de diseño de ValorEmon	136
50.	Panel de selección de emociones positivas de ValorEmon	137
51.	Panel de valoración de alternativas de ValorEmon	137
52.	Argumentos de justificación por cada puntuación	139
53.	Panel de valoración para la alternativa 2	140
54.	Panel de valoración para la alternativa 3	141
55.	Panel de valoración para la alternativa 4	141
56.	Panel de valoración para la alternativa 5	142
57.	Panel de ValorEmon de las alternativas de solución	143
58.	Panel de resultados registrados en ValorEmon	144

ÍNDICE DE TABLAS

1.	Cuadro comparativo de herramientas a través de indicadores fisiológicos	74
2.	Estructura genérica de matriz C-Box	83
3.	Ejemplo de una matriz genérica Datum	84
4.	Ejemplo de una matriz Datum completada	85
5.	Ejemplo de una matriz Perfil Harris	91
6.	Interpretación de resultados del Perfil Harris	93

7. Clasificación de métodos de matrices de decisión	96
8. Comparativo de métodos de matrices de decisión	97
9. Emociones Básicas	104
10. Tipología de las 25 emociones positivas	107
11. Tipología de las 36 emociones negativas de Fokkinga	109
12. Tipología de casos de estudio	117
13. Producción de envases y embalajes en México	120
14. Principales actividades económicas manufactureras por su aportación a la producción (Porcentaje)	125
15. Productos farmacéuticos de venta libre (OTC)	128
16. Resultados de la puntuación de la alternativa 1	138
17. Fragmento de la Tipología de Emociones Positivas de Desmet	139
18. Argumentos por puntuación para la alternativa 1	140

INTRODUCCIÓN

El diseño y desarrollo de un producto conlleva una serie de acciones a través de un proceso conformado por diferentes fases o etapas. La revisión y el estudio de los modelos de proceso de diseño realizados por diferentes autores de alcance internacional y con amplia experiencia en el campo del diseño ha demostrado que estos comparten ciertas similitudes destacando la etapa de evaluación de las alternativas de solución en la que se utiliza algún método con base en la necesidad del equipo de diseño. Esta acción tiene una relevancia importante en el proceso de diseño y desarrollo considerando que, por ejemplo, en cuanto al costo del producto se refiere a partir de la selección con base en este criterio se puede condicionar al producto entre un 60 y 80% (Justel, Pérez, Vidal, Gallo, y Val, 2007). Por lo tanto, los métodos para la evaluación y selección de alternativas deberán proporcionar certidumbre a los equipos de diseño para tomar las decisiones adecuadas.

Un error en la selección de alternativas tendrá repercusiones (Justel, et al., 2007), desde distintos ángulos, por lo que se considera importante tener un conocimiento de los alcances, limitaciones y enfoques de cada método. Sin embargo, con relación a la evaluación de los atributos emocionales al ser un campo de estudio relativamente nuevo en el diseño de productos aún existen brechas al contar con algunas técnicas de evaluación que se basan en distintos campos del saber, y a partir de allí buscan desarrollar una versión propia, tratando de adaptarse a la complejidad y dificultad de lo que desean medir; una de las mayores dificultades de las emociones es que son elementos subjetivos con un gran componente inconsciente (Bedolla, 2018). Un ejemplo de la importancia de las emociones en el diseño de productos lo encontramos cuando un producto-objeto puede simbolizar a una persona amada, la relación que uno tiene (o tuvo) con ella o sus experiencias de vida. Suelen ser productos que pertenecían a la persona amada y también cuando estos pueden representar aspiraciones o metas de vida (Casais y Mugge, 2018). Además, más que nunca, los diseñadores industriales deben considerar

el lado emocional de los consumidores para crear productos significativos y exitosos (Cortés, García, y Alor, 2018).

Con base en lo anterior, el presente trabajo de investigación se enfoca en la evaluación de las características emocionales de las alternativas de diseño realizadas en las primeras etapas del proceso de desarrollo de un producto. En estas etapas tempranas del proceso la relación entre los diseñadores de producto y el equipo de mercadotecnia es muy cercana lo cual permite que las ideas sean lo más apegadas a satisfacer los requerimientos de los consumidores. Cuando los diseñadores y/o equipos de diseño generan las primeras alternativas surgirán diversas soluciones a la necesidad planteada por parte del equipo de mercadotecnia en el documento llamado *brief*, estas deberán evaluarse y con base en los resultados obtenidos se podrá realizar una toma de decisiones más acertada, por lo que existen diversos métodos para evaluar y obtener la mejor alternativa.

Por lo tanto, la problemática encontrada ha sido la falta de un método que ayude a los diseñadores a evaluar las alternativas de diseño bajo el enfoque emocional a pesar de la creciente necesidad de ofrecer productos que satisfagan las necesidades emocionales de los usuarios.

El interés en saber cómo se podrían evaluar las alternativas de diseño con relación a sus atributos emocionales (parámetros de evaluación) ha sido la principal motivación para el desarrollo de la presente tesis doctoral. Asimismo, el cómo sistematizar el procedimiento de valoración ha dado lugar al desarrollo de un software que permitirá realizar estas acciones de una manera más sencilla y sistemática para comparar los diversos resultados que pueden surgir durante el procedimiento.

En suma, el presente trabajo se ha estructurado a través de un orden metodológico basado en una investigación de tipo de intervención donde en el capítulo 1 se presenta el planteamiento metodológico de la investigación en el cual se refiere a la problemática

encontrada y a la hipótesis de trabajo. Asimismo, en este capítulo se plantean los objetivos de la investigación (general y específicos).

En el capítulo 2 se ha desarrollado el primer tema concerniente al marco teórico de la investigación en el que se abordan los modelos de proceso de diseño y desarrollo de productos desde la perspectiva de diferentes autores con el objetivo de conocer su estructura y ubicar donde se encuentra la fase de evaluación, esto es, si es al inicio, a la mitad o al final del proceso.

Por otra parte, en el capítulo 3 se hace referencia al segundo tema que referente al marco teórico con relación a los modelos teóricos del diseño emocional con el propósito de dar a conocer los diferentes enfoques teóricos que lo sustentan y de igual forma revisar algunas herramientas e instrumentos que se han propuesto para la medición de las emociones.

En el capítulo 4 correspondiente al estado de la cuestión, se describen los métodos existentes y más utilizados para la evaluación de las alternativas de diseño, con lo que se establece el antecedente para la investigación con relación a lo que se desea obtener como propuesta de solución a la necesidad detectada en el planteamiento del problema.

Con base en lo anterior y, por consiguiente, en el capítulo 5 se hace referencia a la propuesta de solución basada en un método de cinco etapas para evaluar y seleccionar las alternativas de diseño con relación a las emociones. Asimismo, se hace una descripción del modelo de proceso (Modelo genérico de Ulrich y Eppinger) que se utilizará para la aplicación del método de evaluación propuesto. Además, se incluyen las tipologías de las emociones (positivas y negativas) indispensables para la aplicación del método.

Por tanto, una vez que se ha desarrollado la propuesta del nuevo método, en el capítulo 6 se ha planteado el desarrollo de un estudio de caso para la experimentación con el uso

del software denominado ValorEmon (Valoración de las emociones), este estudio se realizó en conjunto con la empresa farmacéutica Laboratorios Son's S.A. de C.V., ubicada en el Estado de Puebla donde se diseñaron las alternativas de solución (gotero para soluciones médicas pediátricas) basadas en el *brief* y en el estudio mercadológico correspondiente. El resultado fueron cinco propuestas con diferentes características morfológicas las cuáles fueron evaluadas a través del método propuesto con la ayuda de ValorEmon, obteniendo los resultados necesarios para llevar a cabo la toma de decisiones. Sin dejar de lado, es importante mencionar que para el desarrollo del estudio se tomó como base la metodología descrita por Arias y Rendón (2016).

Por consiguiente, una vez obtenidos los resultados de la aplicación del método, se procedió a desarrollar las conclusiones de la investigación contestando la hipótesis y dando respuesta a los objetivos planteados.

Finalmente, en los anexos del presente, se ha considerado importante agregar la guía para la utilización del software ValorEmon donde también se hace referencia al contacto para su adquisición de manera gratuita y el *brief* de diseño del estudio de caso para conocer la necesidad emocional requerida en el nuevo producto.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

Aunque pueda resultar paradójico, existen objetos que desde su conceptualización reciben los rasgos morfológicos que definen su identidad en relación con sus futuros usuarios. Prueba de ello son las decenas de bocetos y modelos tridimensionales donde el diseñador trabaja para darle forma, color y textura al objeto destinado a ser satisfactor. Cuando se concluye el proceso de la generación de alternativas será necesario seleccionar la que mejor cumpla con los requerimientos del cliente para continuar con su desarrollo durante el proceso (Ulrich y Eppinger, 2013). Entonces se llegará al punto crítico de la toma de decisiones para el diseñador. Para ello, se basará en un procedimiento de evaluación centrado en ciertos parámetros para darle sustento y confiabilidad al resultado, y con base en este se podrá llevar a cabo una selección acertada. Para ello, a través del tiempo se han desarrollado métodos de evaluación y selección de alternativas basados algunos de ellos en matrices de decisión, siendo su principal característica el análisis basado en ponderaciones o calificativos. Entre los métodos de evaluación y selección más citados y empleados en el diseño de productos se encuentran los métodos de evaluación multicriterio (Garcia, Cloquell, y Gomez, 2011) como el “*Método Datum*”, y el “*Método de objetivos ponderados*” por citar dos de los más importantes, aunque en años recientes han surgido otras formas de evaluación como es el caso del instrumento PrEmo (Medida de las emociones del consumidor y experiencia del producto) desarrollado inicialmente como proyecto de investigación en la Universidad Tecnológica de Delft, Holanda (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlastra, y Van der Schoor, 2013)

El Método Datum también conocido como Método de convergencia controlada, desarrollado en 1981 por el inglés Stuart Pugh¹, es un método de tipo multicriterio que permite evaluar las diversas alternativas de solución tomando como referencia o “*Datum*” un producto existente semejante a los que se proponen, valorando las alternativas como

¹ Autor del término de “*Diseño total*”.

“mejor que”, “igual que”, y “peor que” el Datum (Alcaide, Diego, y Artacho, 2004). Este método ha sido utilizado en los ámbitos académicos e industriales siendo uno de los más reconocidos para la toma de decisiones en diseño e ingeniería, y hasta el momento su enfoque ha sido para la evaluación de características tangibles (peso, tamaño, materiales, funcionamiento) del producto. Por otro lado, el Método de objetivos ponderados al igual que el Método Datum, es un método de estructura matricial que permite seleccionar una alternativa de solución con base en el resultado de la suma de los valores asignados a cada una de las *“características”* de las diferentes alternativas, siendo seleccionada la que obtenga una mayor puntuación y de la misma manera que el Método Datum ha sido empleado para evaluar las características tangibles de las alternativas, aunque se ha utilizado para valorar de manera superficial los atributos estéticos sin considerar los simbólicos-emocionales.

Ante la necesidad de medir y evaluar otros aspectos inherentes a los productos tales como los relacionados con las emociones, para los primeros años del siglo XXI, y con base en los trabajos de investigación del Dr. Pieter Desmet, se desarrolló la herramienta de evaluación conocida como PrEmo (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013), para medir las emociones y experiencias de los consumidores sobre un producto. Esta herramienta se basa en medir siete emociones positivas y siete emociones negativas para generar un auto reporte de quienes llevan a cabo la evaluación. Actualmente se encuentra disponible en línea, y entre sus principales clientes están empresas como Toyota, PepsiCo, Lenovo, Procter & Gamble, Phillips, y Unilever entre otras.

1.2. Planteamiento y delimitación del problema

En el ámbito metodológico del diseño de productos, existen una gran variedad de métodos y técnicas que apoyan la labor del diseñador en la toma de decisiones. Estos métodos en su generalidad están diseñados para valorar las características de funcionamiento de las alternativas. Sin embargo, a pesar de lo anterior, actualmente dada la competencia basada en ofrecer productos que vayan más allá de su funcionamiento o

el costo, los diseñadores se enfrentan al desafío de generar alternativas que satisfagan tales necesidades conocidas como “*emocionales*” donde el diseño del color, la textura, la forma y el sonido dirigidos a la visión, el oído, el tacto y la cinestesia es esencial para la vida de las personas (Zhengqiang, 2020). A partir de lo anterior, es importante destacar que en la generación de alternativas objetuales (Productos-objeto) estas se enfocan en los atributos sensoriales visuales refiriéndonos específicamente a la forma, tamaño, proporción, angulosidad, líneas y color entre otros (Bedolla, 2018). Por lo tanto, con base en los atributos mencionados los diseñadores de producto desarrollan las alternativas de solución basadas en los requerimientos emocionales a satisfacer.

Pero, además de generar las alternativas “emocionales”, también debe realizarse la evaluación para la toma de decisiones, siendo este procedimiento de gran dificultad para el diseñador debido a las características de los métodos existentes donde no se han encontrado indicios para poder ser útiles en esta labor, resultando en procedimientos y resultados erróneos en la toma de decisiones. En este sentido, vale la pena mencionar y revisar el trabajo realizado por los investigadores Orth, Thurgood, y van den Hoven titulado “*Designing Objects with Meaningful Associations*” (Diseñar objetos con asociaciones significativas) donde se plantean las etapas de inspiración, diseño y evaluación (Orth, Thurgood, y van den Hoven, 2018). En las asociaciones significativas se consideran a las emociones para generar apegos de los usuarios y estas son las que requieren evaluarse en las etapas tempranas del proceso. Covarrubias y Mendoza plantean que la comprensión de las emociones está todavía en sus inicios, al igual que su uso en el proceso de toma de decisiones de diseño (Covarrubias y Mendoza, 2016).

Finalmente, como ya se ha mencionado anteriormente se han desarrollado herramientas como PrEmo que son efectivas para medir la respuesta emocional, pero no brindan pautas de diseño para el diseñador industrial, su propósito es medir los resultados una vez que el producto esta en uso (Cortés, García, y Alor, 2018).

1.3. Pregunta de investigación

Con base en el planteamiento del problema, a partir de la siguiente pregunta se llevará a cabo la justificación de la investigación.

¿Por qué es necesario contar con un método para evaluar las alternativas de solución con respecto a sus características de persuasión emocional que sea de fácil utilización?

1.4. Justificación

Como ya se ha mencionado, en las etapas preliminares los diseñadores crean diversas alternativas o propuestas de solución que necesitan ser sometidas a un procedimiento de evaluación con el propósito de seleccionar la alternativa que cumpla con los requerimientos del *brief*. Sin embargo, cuando en dicho documento se plantean las necesidades emocionales (requerimientos) de las personas, el diseñador no solo deberá resolver tales demandas a través del diseño, sino que también tendrá que elegir cuál de ellas cumpliría mejor con las necesidades emocionales establecidas. Por lo tanto, para realizar este procedimiento, deberá contar con un método de evaluación dirigido al análisis de los satisfactores emocionales establecidos en el *brief*. De acuerdo con Marín y Torrent el diseño emocional del cambio de milenio hereda del diseño racionalista los valores de honestidad y eficiencia (Marín y Torrent, 2016), esta aseveración puede sugerir que a pesar de que el *objeto-producto* se pudiera considerar la importancia de ser un satisfactor de necesidades emocionales y/o psicológicas, aún los métodos de evaluación y selección de alternativas en el proceso de diseño prevalecen con un enfoque más hacia el racionalismo heredado.

Por otro lado, Covarruvias y Mendoza en otro de sus planteamientos sugieren que es muy difícil evaluar las emociones debido a su naturaleza compleja y subjetiva. Aunque algunos de los métodos existentes son simples y rápidos, y solo requieren lápiz y papel, los resultados que logran son superficiales, mientras que, por el contrario, la neurociencia está proporcionando respuestas más precisas a muchas preguntas sobre necesidades y

deseos que son difíciles de expresar verbalmente y no verbalmente, aunque la investigación neurocientífica es compleja y costosa (Covarrubias y Mendoza , 2016).

Con base en lo anterior, se ha definido como el objeto de estudio a los métodos para la evaluación y selección de alternativas. En la Figura 1, se presenta en forma de esquema el objeto de estudio de la investigación, lo que ya se ha realizado (Clasificación de los métodos) y la necesidad detectada a través de la revisión del estado de la cuestión (Método para evaluar alternativas de diseño bajo el enfoque emocional).

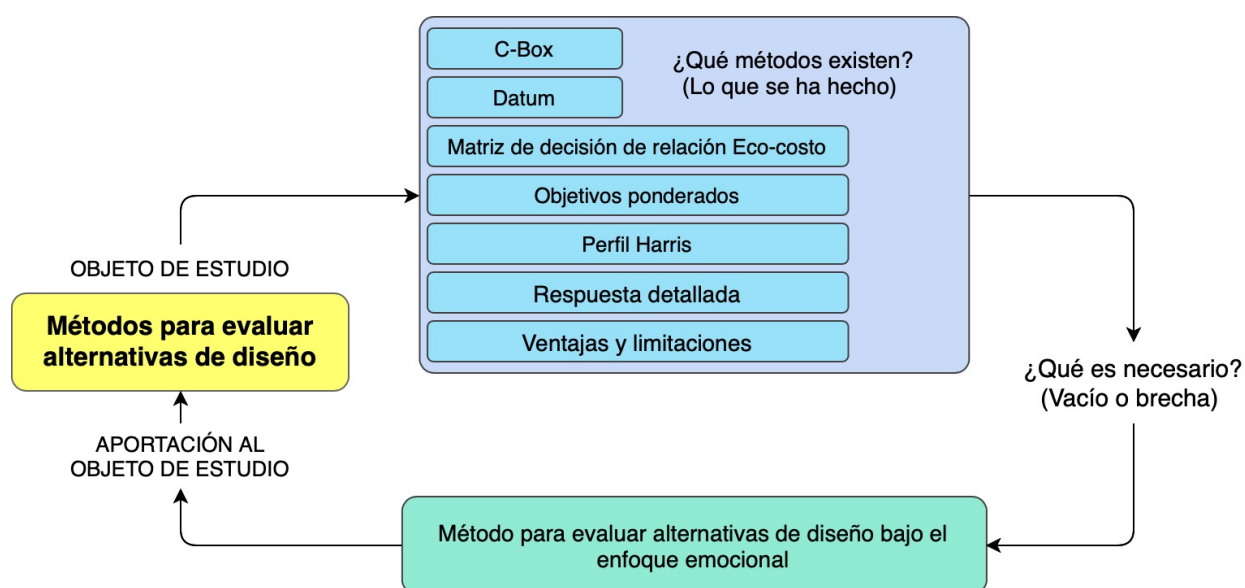


Figura 1. Representación esquemática del objeto de estudio de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

En el trabajo de investigación titulado *“Mapeo preliminar del diseño y la emoción: Convergencias para la conciencia social y ambiental”* (Abella, Cléries, y Almagro, 2019) se hace referencia a tres puntos de impacto con relación a contar con productos que tengan influencia emocional en los usuarios resultado de un adecuado proceso de diseño:

1. Influir en el acto de decisión y adquisición.

El acto de compra engloba tanto el proceso final como la serie de tareas relacionadas con la adquisición. Por su parte, la decisión ocurre, en varias

ocasiones, frente a la duda de escoger de forma correcta, proceso en el cual, según Naqvi, Shiv y Bechara, ayudan las emociones.

2. Empatizar con las problemáticas sociales actuales.

Estudios recientes muestran la influencia significativa de las emociones tanto en el comportamiento social como en los procesos cognitivos. En algunos se han examinado las formas como las emociones influyen en la resolución de problemas, sean sociales o no.

3. Acelerar la adopción de nuevos valores culturales.

Todos los productos tienen un significado simbólico. Actualmente, la investigación en consumo centra su búsqueda en tres pilares: las emociones, los conocimientos y el comportamiento. A lo largo de los años ha variado el foco y la importancia que se prestaba a cada uno de ellos.

Con base en lo anterior, es importante mencionar que en las últimas dos décadas los estudios sobre los aspectos psicológicos y emocionales de los objetos se han incrementado sustancialmente en muy diferentes campos. A menudo, empresas, científicos y diseñadores suman sus conocimientos en proyectos de investigación innovadores (Marín y Torrent, 2016), por lo que el diseño emocional, lejos de ser el resultado de un proceso empírico de ensayo y error debe partir de relaciones firmes que garanticen el desarrollo positivo de la interacción del producto-servicio con el usuario (León y Michel, 2018). Por lo tanto, queda claro que el objeto industrial reúne las condiciones y características de un lenguaje, cuyo mensaje se centra en dos aspectos: la relación forma/función y el concepto función/signo. Finalmente, el interés que el objeto industrial despierta se debe a la desmesurada función simbólica que ha adquirido dentro de la sociedad y el consumo de masas por lo que el problema esencial del diseño puede ser entendido en sus dos momentos, de proceso formativo y de fenómeno perceptivo-psicofisiológico (Simón, 2017).

1.5. Supuesto de Investigación

Mediante el diseño y desarrollo de un nuevo método se evaluarán con mayor facilidad las alternativas generadas en las etapas tempranas del proceso de diseño para seleccionar aquellas con los requerimientos emocionales establecidos en el *brief*.

1.5. Objetivo general

Diseñar y desarrollar un método para evaluar los atributos de las alternativas de solución dirigidos a la generación de emociones, en la etapa de desarrollo del concepto del proceso de diseño y desarrollo de productos.

1.6. Objetivos específicos

- Construir el estado del la cuestión para analizar los métodos de evaluación y selección de alternativas existentes.
- Construir el marco teórico para obtener la perspectiva desde la teoría con relación al planteamiento del problema.
- Diseñar y desarrollar un método para evaluar y seleccionar alternativas desde el enfoque emocional.
- Diseñar y desarrollar un estudio de caso para experimentar con la propuesta de solución al problema y obtener resultados para la toma de decisiones.

1.7. Motivación para elaborar la investigación

El creciente interés en los últimos años con relación al papel que juega el diseño para generar productos y experiencias que satisfagan las necesidades emocionales de las personas ha dado lugar a la creación y desarrollo de centros de investigación cuyas líneas se enfocan en estudiar los fenómenos que provocan bienestar en las personas tal es el caso del *Delft Institute of Positive Design* (Instituto de Diseño Positivo) establecido en 2011, perteneciente a la Universidad Tecnológica de Delft en Holanda. En México el creciente interés sobre este tema ha dado lugar a la inclusión de tópicos relacionados al diseño emocional y de experiencias en los programas educativos de licenciatura en diseño (gráfico, industrial, textil, de moda e indumentaria), además de generar nuevas

líneas de generación del conocimiento en instituciones de educación superior como el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Por otro lado, el papel que juegan los métodos de diseño, sobre todo los que están dirigidos al procedimiento de evaluación de las alternativas, se encuentran desfasados con respecto a los avances en materia de diseño y las emociones, lo que resulta un área de oportunidad para hacer una aportación al campo de los métodos de diseño, principalmente durante las fases tempranas del proceso de desarrollo de productos considerando que los productos tienen diferentes aspectos, a través de los cuales son entendidos y percibidos por sus usuarios. “Estos aspectos, incluida la función, la forma y la belleza, la ergonomía, la facilidad de uso y el material, están influenciados por la cultura de los diseñadores y de los usuarios” (Afrashteh, Shadmehri, y Konstadakis, 2020)

Finalmente se puede decir que “el estudio de los métodos tiene una larga trayectoria en el campo de la investigación en diseño ya que, en último término, los métodos son medios para mejorar el proceso de diseño y su propósito (Ortiz, 2019).

1.8. Diseño metodológico

De acuerdo con los tres grandes tipos de investigación (Básica, tecnológica, y de intervención), existen tres tipos de metodologías de la investigación (Pacheco Espejel y Cruz Estrada, 2016):

1. Metodología de la investigación básica.
2. Metodología de la investigación tecnológica.
3. Metodología de la investigación de intervención.

Con base en las características del proyecto descritas en los puntos anteriores (Planteamiento del problema, justificación, y objetivos), se puede concluir que se trata de una **investigación de intervención**, por lo que se hace el planteamiento metodológico basado en cuatro bloques (ver Figura 2):

1. **Análisis:** Elaboración del estado de la cuestión y marco teórico.
2. **Síntesis:** Diseño y desarrollo de la propuesta de solución.
3. **Praxis:** Implementación de la propuesta de solución en un caso de estudio.
4. **Conclusiones:** Resultados de la praxis.

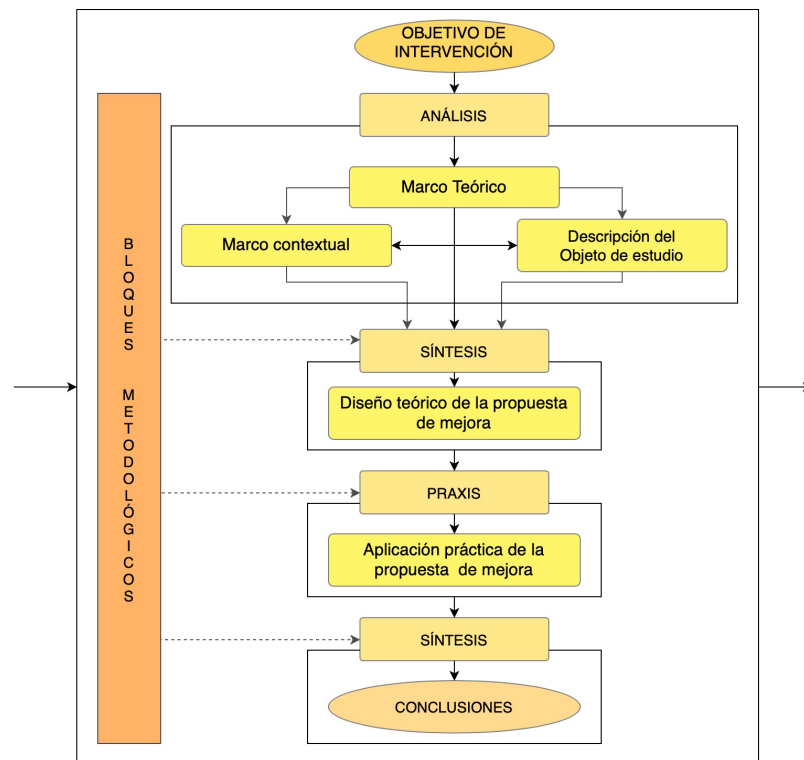


Figura 2. Diseño metodológico basado en cuatro bloques. Fuente: Pacheco Espejel y Cruz Estrada 2016.

Cada uno de los bloques metodológicos requiere de un conjunto de técnicas para su desarrollo, por lo que se propone la utilización de las siguientes técnicas para cada bloque (ver Figura 3).

Técnicas de búsqueda de información

Búsquedas en fuentes secundarias a través de la revisión de catálogos en línea para la ubicación de bibliografía impresa, técnicas de revisión de bases de datos para la obtención de libros y artículos, y la utilización de motores de búsqueda como google académico.

Técnicas documentales

A través de estas técnicas, se llevará a cabo la selección adecuada de la información encontrada en las diferentes fuentes, utilizando el análisis de datos, la elaboración de fichas bibliográficas y de contenido.

Técnicas de representación

Mediante estas técnicas se realizarán las representaciones esquemáticas de la información con el objetivo de comunicarla de una forma sintetizada facilitando la comprensión de la idea que se desea presentar. Entre algunas de las técnicas de representación visual se encuentran los mapas conceptuales, mapas mentales, planos y renders.

Técnicas disciplinares (Técnicas utilizadas en diseño industrial)

Mediante estas técnicas se realizarán las alternativas de solución que serán evaluadas a través de la propuesta de solución a la problemática.

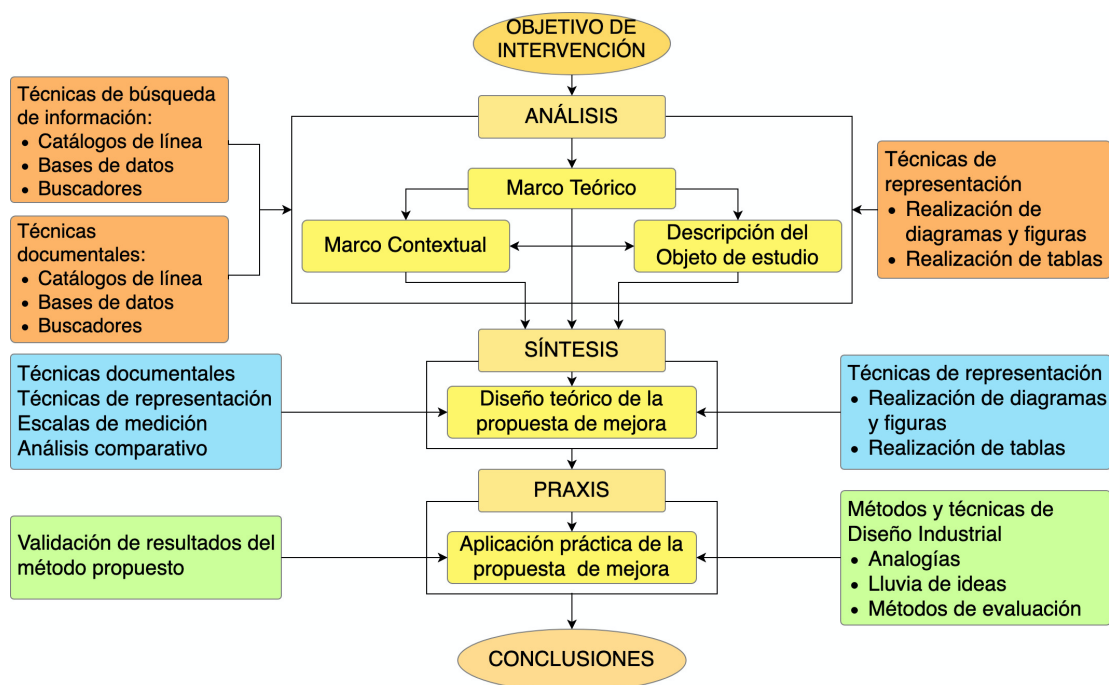


Figura 3. Técnicas para cada bloque metodológico. Fuente: Elaboración propia con base en Pacheco y Cruz 2016.

A manera de conclusión, en la Figura 4 se presenta el resultado para cada uno de los bloques metodológicos, traducidos en algunos de los capítulos del trabajo de tesis.

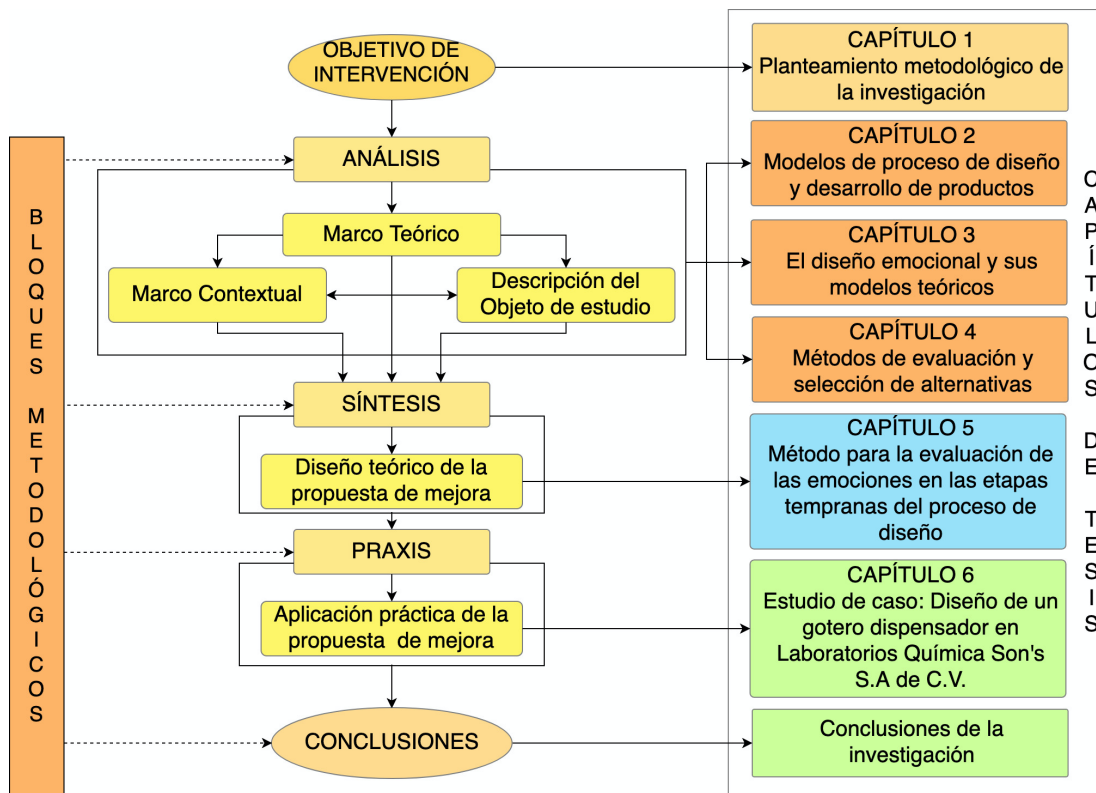


Figura 4. Resultados por cada bloque metodológico. Fuente: Elaboración propia con base en Pacheco y Cruz, 2016.

CAPÍTULO 2. MODELOS DE PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

2.1. Definición de concepto y alternativa de diseño

Para dar inicio al presente capítulo es conveniente con el objetivo de evitar confusiones hacer una aclaración sobre los términos de concepto y de alternativa dado que a lo largo del trabajo se estará haciendo referencia de estos términos.

En diseño, cuando hablamos de concepto, nos referimos a una idea o filosofía de cómo se desean los objetos, los espacios, o la comunicación visual, esta reflexión de concepto se basa en su definición general que lo describe como a aquella idea que concibe o forma el conocimiento. Por lo tanto, cuando se habla de conceptos significa que se refiere a las ideas principales y no a las soluciones en concreto como se comentará en los siguientes párrafos. Por ello también es importante aclarar que la apreciación de algunos autores tales como definen la palabra concepto como la descripción aproximada de la tecnología, principios de trabajo y forma del producto², se parece más a una definición de alternativa de solución.

Para ejemplificar la definición de concepto de diseño se hará referencia al auto popular o del pueblo, *Volkswagen* en el idioma alemán, originado en el entorno político y social de la Alemania de entre guerras, bajo la “*filosofía*” de crear y producir un automóvil que pudiera ser adquirido por las mayorías. Como resultado se diseñó un vehículo de bajo costo, asequible para las masas, convirtiéndose en el vehículo emblemático de las clases populares en muchos países del mundo. Otro ejemplo de concepto de producto es la filosofía de Apple para crear productos intuitivos y fáciles de utilizar.

De este modo y una vez aclarado el término de concepto se puede definir como alternativa a todas aquellas soluciones que se generan a través de un proceso creativo

² (Ulrich y Eppinger, 2013)

para dar “forma al concepto”. Por lo tanto, se puede decir que el concepto es el punto de partida para la generación de alternativas. Las alternativas se pueden representar a través de formas, funciones, colores y texturas. Milton y Rodgers (2013) en su obra *“Métodos de investigación para el diseño de producto”* mencionan algunos ejemplos de cómo se pueden representar las alternativas, tales como modelos preliminares, maquetas, prototipos en papel, prototipos ágiles e informales, prototipo de experiencia, modelos de apariencia, y prototipo rápido, siendo de gran ayuda en el procedimiento de evaluación y selección de alternativas. Es importante señalar que, con los rápidos cambios en los mercados globales y las preferencias de los consumidores, el ciclo de vida del desarrollo de los productos se está acortando y el diseño de productos es uno de los elementos clave (Chen, Chen , Chuang, y Liou, 2020).

Para iniciar con el proceso de diseño es importante comprender la importancia que tiene el *Brief* al cual se le han dedicado investigaciones para conocer que el establecimiento de prácticas efectivas para éste y las ventas, por lo tanto, representa una preocupación primordial para los consultores de diseño al establecer el alcance de su trabajo en los proyectos (Park-Lee y Person, 2018). Una vez establecido el *Brief* posteriormente del proceso de creación surgirán varias alternativas por lo que será necesario hacer una depuración, debido a que no todas cumplirán con los objetivos del concepto, sometiéndolas a un proceso de evaluación con el primer objetivo de filtrarlas y descartar las que cumplan en menor medida con los criterios y parámetros de evaluación, y segundo, identificar y seleccionar las mejores alternativas para su refinamiento.

Para llevar a cabo este procedimiento, primero se deben establecer los criterios de evaluación y selección, basados en el concepto de diseño (Conjunto de deseos y necesidades del cliente). La importancia de la evaluación se basa en una adecuada selección de alternativas, con el propósito de evitar el empleo de recursos (humanos, tecnológicos y económicos) en el desarrollo de las alternativas poco prometedoras que no cumplirán con las características establecidas en el concepto de diseño, por lo que al respecto Milton y Rodgers señalan que los diseñadores necesitan métodos fiables,

rigurosos y sólidos para evaluar y seleccionar sus alternativas de diseño (Ulrich y Eppinger, 2013). En el capítulo 4 se hará referencia a los métodos de evaluación existentes para el proceso de evaluación de alternativas para dar a conocer sus principales características, limitaciones y alcances, haciendo una breve descripción de cada uno.

Con relación a la aplicación de los métodos de evaluación primero es importante ubicar en que fase o etapa del proceso de diseño y desarrollo se realiza el procedimiento de evaluación y la toma de decisiones, por lo que para ello se revisarán los diversos modelos existentes de proceso de diseño y desarrollo de productos haciendo una breve descripción de cada uno.

2.2. Modelos del proceso de diseño y desarrollo de productos

Los modelos de proceso de diseño y desarrollo de productos son representaciones esquemáticas que muestran las diferentes etapas por las que atraviesa un producto desde su concepción hasta su producción y en algunos casos hasta su comercialización. Existen diversos modelos del proceso de diseño y desarrollo de productos propuestos por diferentes autores entre los que se destacan los siguientes:

1. Modelo de desarrollo integrado de producto de Andreasen (1987).
2. Modelo de proceso de diseño industrial de Castro (2006).
3. Modelo de diseño de Dym y Little (2002).
4. Modelo de proceso de diseño de Earle (1969).
5. Modelo del proceso de diseño de French (1999).
6. Modelo de diseño del INTI de Argentina (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2009).
7. Modelo de proceso de diseño de Koller (1985).
8. Modelo de diseño de Lobach (1981).
9. Modelo de proceso de diseño de Ohsuga. (1987)
10. Modelo de diseño de Pahl y Beitz (1972).

11. Modelo de diseño y desarrollo de productos adaptado de Pugh (1991).
12. Modelo de diseño de Roth (1968).
13. Modelo de proceso de diseño de Shigley (1956).
14. Modelo general del proceso de diseño UAM Azcapotzalco (1977).
15. Modelo genérico de desarrollo de productos de Ulrich y Eppinger (2003).

2.2.1. Modelo de desarrollo integrado de productos de Andreasen y Hein

El modelo de desarrollo de productos de Andreasen y Hein (1987) (ver Figura 5) tiene como principal característica la integración de tres líneas de proceso que parten de la necesidad de mejorar o diseñar un nuevo producto y que cada una tiene un fin diferente pero que a su vez apuntan hacia un mismo objetivo. Los bloques de cada línea se encuentran agrupados en cinco “etapas” principales: Investigación de la necesidad, principio del producto, diseño del producto, preparación del producto y ejecución. Sin embargo, a pesar del nivel de detalle de las actividades de diseño y desarrollo que se muestran en el modelo, no se aprecia con claridad la ubicación de las actividades de generación de alternativas (considerando que debería existir) y de evaluación y selección para la toma de decisiones.



Figura 5. Modelo de desarrollo integrado de productos de Andreasen y Hein.
Fuente: Wynn y Clarkson, 2005.

2.2.2. Modelo de Diseño Industrial de Castro

En el modelo de Castro propuesto por la consultoría del mismo nombre dedicada al diseño de productos, ingeniería, manufactura, e investigación y desarrollo se representan las fases del proceso de diseño a través de las etapas genéricas de creación, exploración y definición.

La etapa de creación inicia con la identificación de las necesidades para dar paso al proceso creativo para la generación de conceptos y alternativas de diseño. Posteriormente las alternativas de diseño serán sometidas a un procedimiento de evaluación para que sean elegidas aquellas que continuarán hacia la etapa de exploración. En la Figura 6, se observa que la etapa de exploración iniciará con el refinamiento de las alternativas seleccionadas para continuar con la realización de modelos en 2D y en 3D. Las alternativas representadas con los modelos serán sometidas a la evaluación correspondiente para su selección.

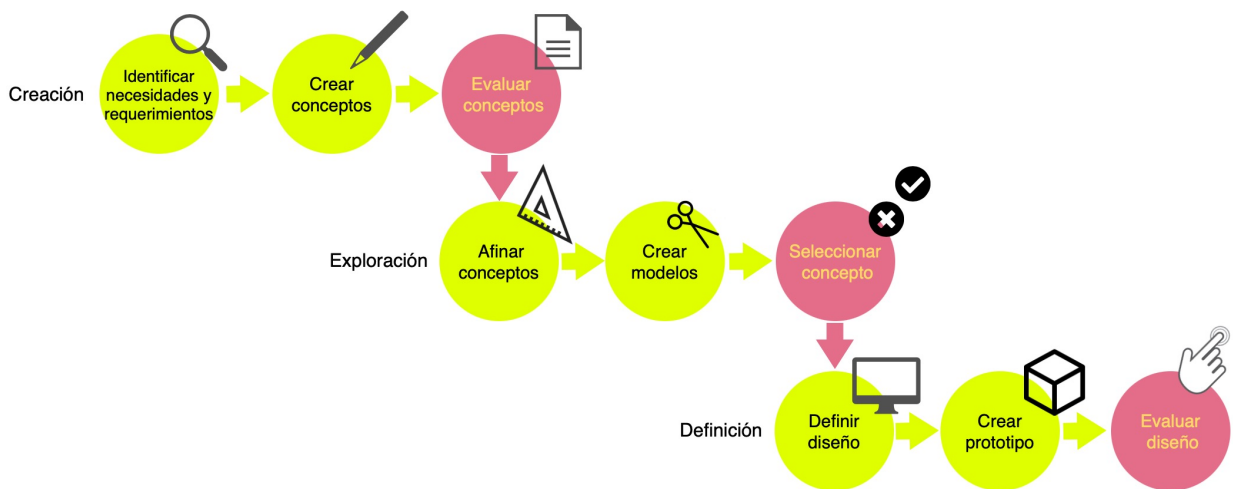


Figura 6. Modelo de Proceso de Diseño Industrial de Castro. Fuente: Castro, 2010.

Finalmente, en la etapa de definición una vez que se cuenta con la alternativa seleccionada, se definirán las características finales del diseño para dar paso a la construcción del prototipo para ser probado. Posteriormente se hará una

evaluación mediante la utilización del prototipo para realizar los ajustes necesarios antes de su producción.

2.2.3. Modelo del proceso de diseño de Dym y Little

El modelo del proceso de diseño de Dym y Little que se muestra en la Figura 7, es un modelo de tipo prescriptivo, entendiendo que se trata de un modelo que describe y da pauta al desarrollo de cada una de las etapas del proceso de diseño y desarrollo **Fuente especificada no válida..** En este modelo a diferencia del propuesto por Andreasen y Hein, se muestra de una manera más clara las fases de diseño, desde la definición del problema, hasta el diseño conceptual, diseño preliminar, diseño de detalle y comunicación del diseño.

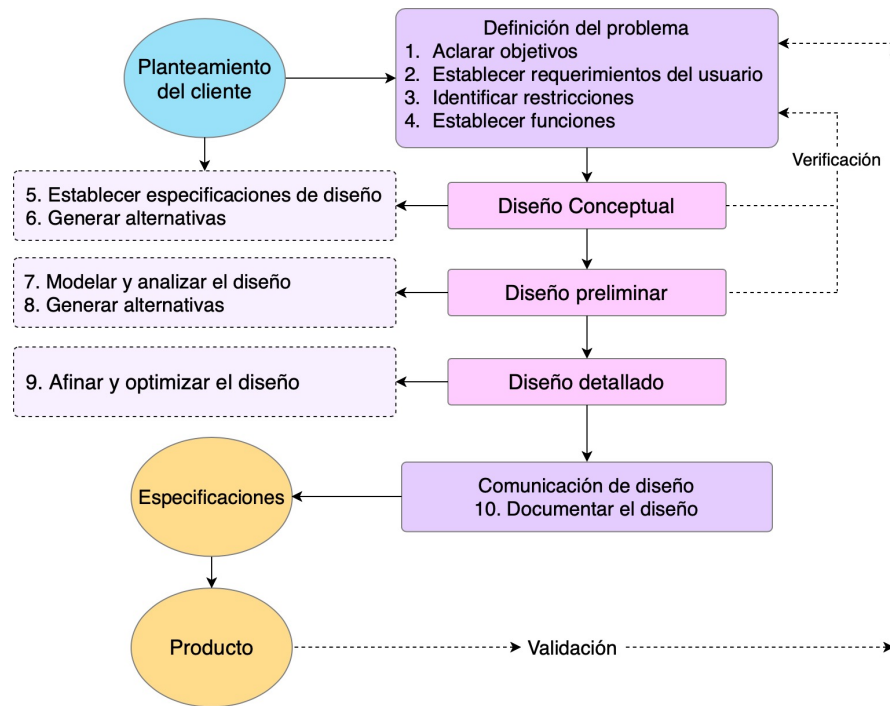


Figura 7. Modelo de proceso de diseño de Dym y Little. Fuente: Dym y Little, 2002.

Sin embargo, a pesar del nivel de detalle del modelo no se percibe en que etapa o fase de este se llevaría a cabo la fase para la evaluación y selección de las alternativas.

2.2.4. Modelo del proceso de diseño de Earle

En el modelo de proceso de diseño de Earle se proponen seis fases o etapas. El proceso da inicio mediante la identificación del problema y con base en ello se generan las ideas preliminares. Posteriormente, se realizará el refinamiento del diseño o diseño de detalle y en seguida realizar el análisis correspondiente del diseño para la toma de decisiones y su implementación (ver Figura 8).

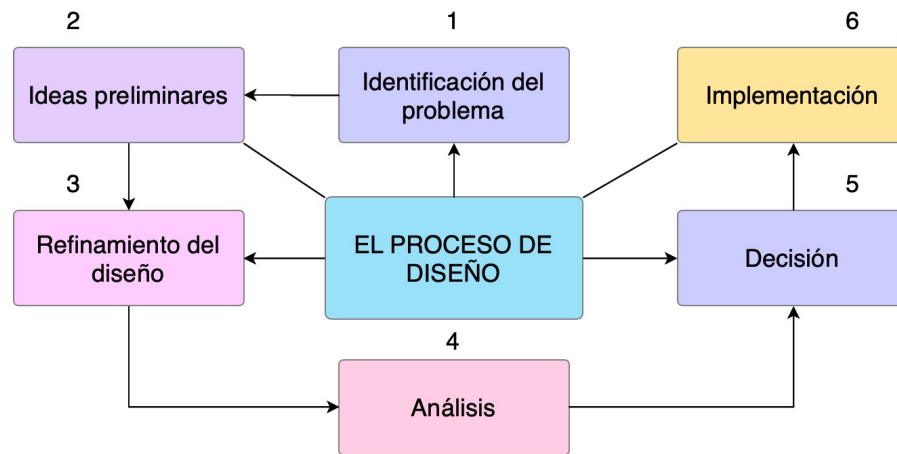


Figura 8. Modelo del proceso de diseño de Earle. Fuente: Lalit, Mallikarjuna , y Sarcar, 2015.

En el esquema del proceso se puede observar que entre las etapas 2 y 3 correspondientes a las *Ideas preliminares* y al *Refinamiento del diseño* no existe un procedimiento de evaluación para seleccionar aquellas ideas o alternativas que cumplan con los requerimientos necesarios que pudieran ser detalladas. Sin embargo, es hasta la fase de análisis cuando se evalúan las ideas o alternativas, para ello de acuerdo con Lalit et al. (2015), se evaluarán las mejores alternativas para determinar la comparativa de las cualidades de cada uno con respecto al costo, resistencia, función y lo atractivo para el mercado. Las áreas generales del análisis son: Análisis funcional, ingeniería humana, análisis de mercado y de producto, análisis de la especificación, análisis de resistencia, análisis económico, y análisis del modelo. Posteriormente, en la etapa de decisión, es aceptada una sola alternativa como la solución al problema de diseño.

Finalmente, en la etapa de implementación se presenta la alternativa final como la solución del problema de diseño.

2.2.5. Modelo del proceso de diseño de French

El modelo de proceso de French es un modelo que representa de manera muy concreta las etapas del proceso de diseño de productos. A partir de la detección de la necesidad se analiza y se plantea el problema de diseño para continuar hacia el diseño del concepto a través de la generación de las alternativas que lo describirán por medio de esquemas hasta llegar al desarrollo de los detalles y dibujos de trabajo (ver Figura 9).

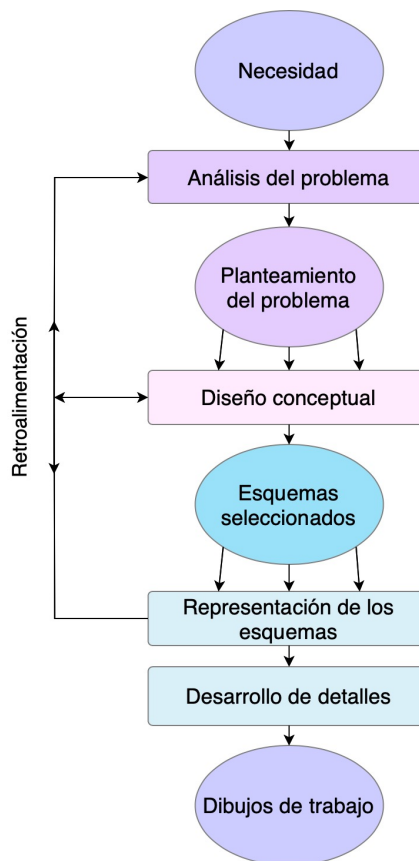


Figura 9. Modelo del proceso de diseño de French. Fuente: Cross, 2005.

Sin embargo, en el modelo no se aprecia alguna etapa o fase de evaluación (cuando menos explícitamente) por lo que se supondría que el procedimiento se pudiera realizar entre las fases de *Diseño conceptual* y *Esquemas seleccionados*.

2.2.6. Modelo de diseño del INTI Argentina (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

El modelo de diseño propuesto por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de la Argentina, presenta un esquema secuencial de siete fases iniciando con la definición estratégica del producto (establecimiento de directrices) y culminando con la disposición final del mismo (ver Figura 10).

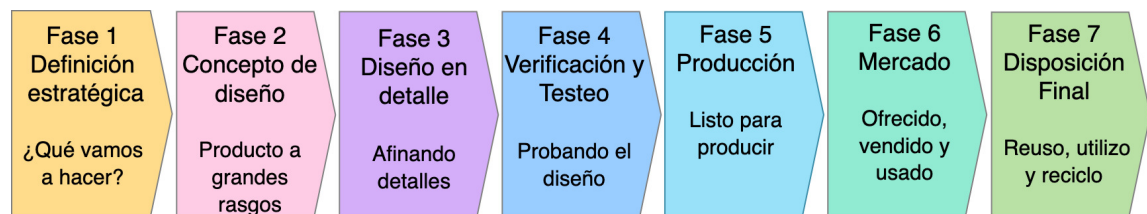


Figura 10. Modelo de diseño como Proceso. Fuente: María, 2009.

En este modelo, de la fase de definición estratégica se procede al diseño directamente a la fase de diseño de detalle, donde se supone que las alternativas de diseño han pasado por el proceso de evaluación y selección, para continuar hacia el diseño de detalle.

2.2.7. Modelo de proceso de diseño de Koller

El modelo de proceso de diseño de Koller agrupa en cinco bloques las fases de diseño y desarrollo de productos, los tipos de actividades que son realizadas y algunas de las decisiones involucradas (Tomiya et al., 2009).

Basado en la idea de procesamiento de flujos de energía, material y de información, Koller desarrolló un conjunto fijo de las llamadas operaciones básicas

(Tomiya et al., 2009). En la Figura 11, se ilustra el modelo de Koller con las cinco fases de desarrollo y sus correspondientes tareas.

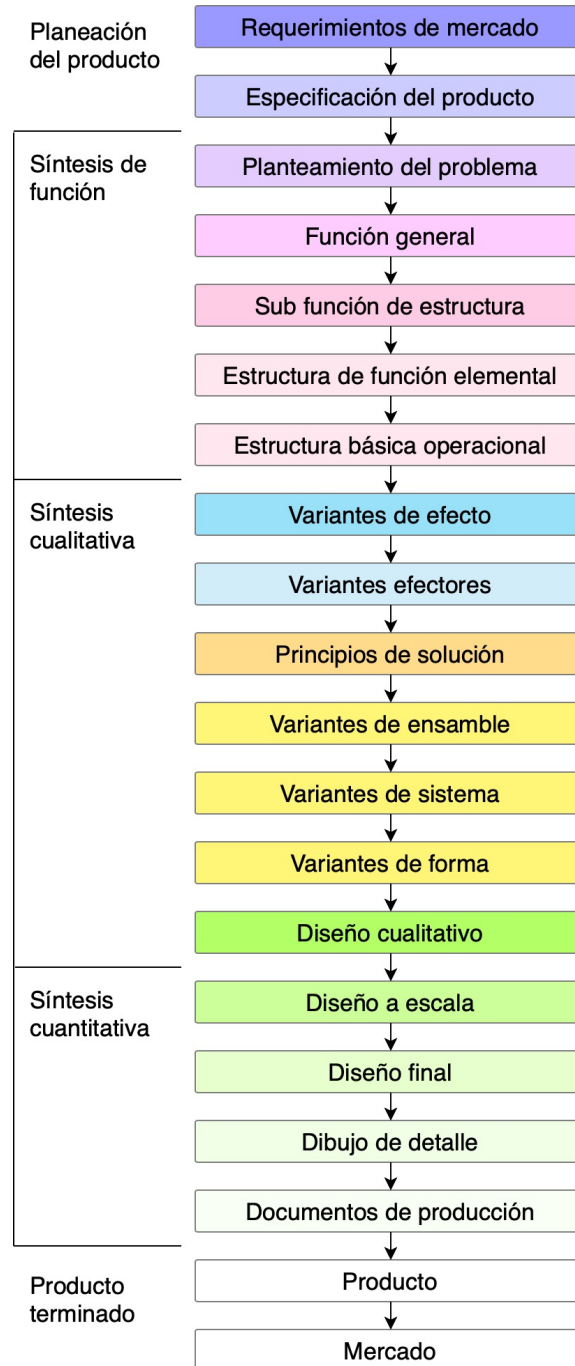


Figura 11. Modelo del proceso de diseño de Koller. Fuente: Tomiyama, y otros, 2009.

El enfoque de Koller es mejor conocido por la extensa colección de efectos físicos (posteriormente llamada “catálogo de principios de solución”) ordenados por los tipos de operaciones básicas seleccionadas y combinaciones requeridas de entradas y salidas (Tomiyama et al., 2009). Sin embargo, también se observa que en el esquema del modelo no se aprecia alguna tarea de evaluación y selección cuando menos de manera explícita, por lo que únicamente se podría intuir que en algunas de estas se realiza el procedimiento.

2.2.8. Modelo de diseño de Löbach

El modelo del proceso de diseño propuesto por el Diseñador Industrial alemán Bernd Löbach se caracteriza por iniciar el proceso de diseño a partir de los procesos de creación, de diseño, y de solución para llevar a cabo el análisis del problema, la solución, la valoración de las soluciones y la realización de estas, dando como resultado final un producto creativo (ver Figura 12).

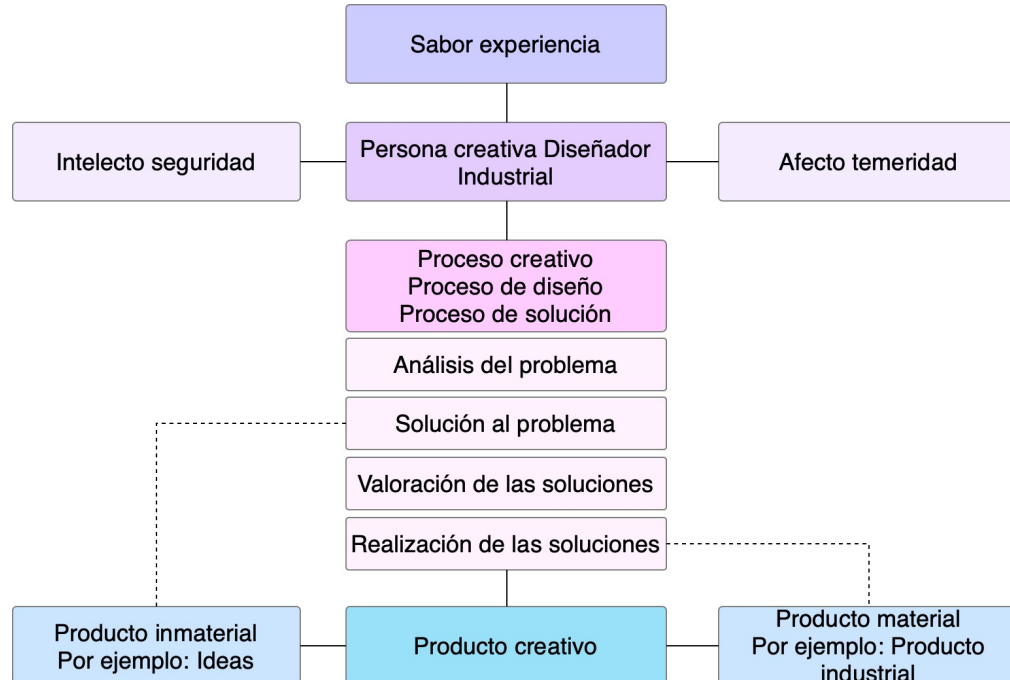


Figura 12. Modelo del proceso de diseño de Löbach. Fuente: Löbach, 1981.

Es importante señalar que en el modelo se aprecia una “fase” de evaluación entre las fases de Solución de problemas y de Realización de las soluciones nombrada como *Valoración de las soluciones*. Sin embargo, cabe comentar que el esquema genera confusión al no mostrar de manera clara la secuencia de “fases” del proceso de diseño.

2.2.9. Modelo de proceso de diseño de Ohsuga

En el modelo de proceso de diseño de Oshuga se describen dos etapas generales conocidas como diseño conceptual, y diseño preliminar (ver Figura 13).

Dentro de la etapa de diseño conceptual se desarrollan las ideas tempranas donde el diseñador propone soluciones (alternativa) tentativas.

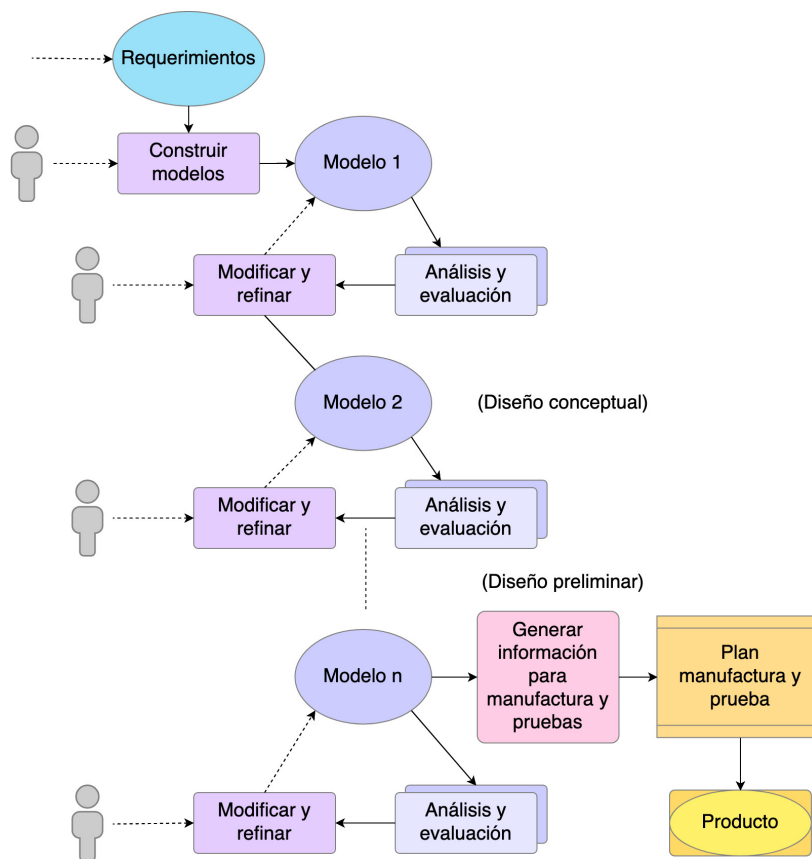


Figura 13. Modelo del proceso de diseño de Ohsuga. Fuente: Lalit, Mallikarjuna, y Sarcar, 2015.

Las alternativas son evaluadas desde varias perspectivas para establecer la conveniencia de la propuesta en relación con los requerimientos establecidos.

Lalit et al., (2015) sugieren que las diversas etapas del proceso de diseño son generalizadas dentro de una forma común en la que los modelos (alternativas) de diseño son desarrollados mediante un proceso de análisis y evaluación llevándolos a la modificación y refinamiento del modelo.

Como ya se mencionó, en las etapas tempranas del proceso, si la propuesta es inadecuada, entonces es modificada. El proceso es repetido hasta que el diseño esté en un punto donde pueda ser más desarrollado dando inicio a la etapa de diseño preliminar. En esta etapa el diseño es refinado, y la evaluación y la modificación son repetidas a un gran nivel de detalle.

2.2.10. Modelo de diseño de Pahl y Beitz

En este modelo, el proceso de diseño está descrito por un diagrama de flujo (ver Figura 14) que comprende cuatro fases principales, que pueden ser resumidas de la siguiente manera:

Planear y clarificar la tarea. Esta fase involucra la colección de información acerca de los requerimientos para ser interpretados en la solución, y también sobre las restricciones del diseño describiendo éstas en una especificación.

Diseño conceptual. La fase de diseño conceptual involucra el establecimiento de las funciones para ser incluidas en el diseño, e identificación y desarrollo de soluciones adecuadas. En esta fase se aprecia que existe un procedimiento de evaluación, sin embargo ésta evaluación podría referirse a las especificaciones para realizar el diseño conceptual, por lo que no queda claro que se estaría evaluando.

Diseño para dar forma. Durante ésta fase, la solución conceptual es desarrollada en detalle. Los problemas son resueltos y los aspectos débiles son eliminados a través de un procedimiento de evaluación donde se consideran criterios técnicos y económicos.

Diseño de detalle. En esta fase del proceso de diseño una vez que se ha hecho la evaluación de las características del diseño conceptual materializado en una alternativa de solución, ésta será detallada con las características funcionales, dimensiones y materiales definitivos para su producción.

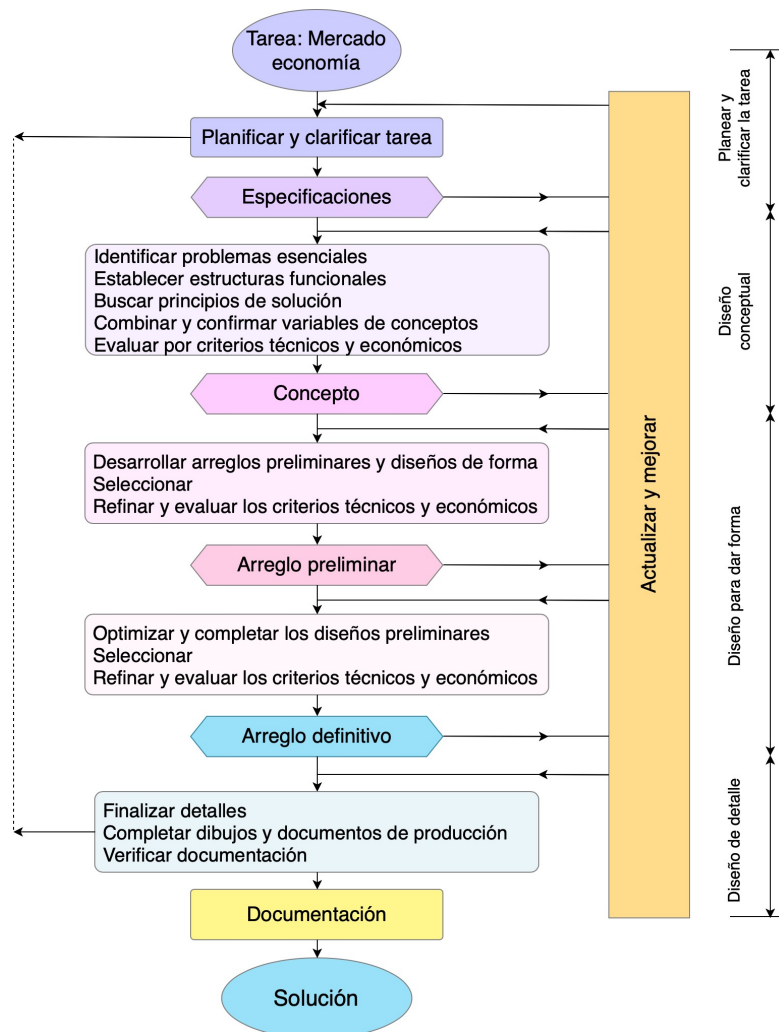


Figura 14. Modelo de proceso de diseño de Pahl y Beitz. Fuente: Cross, 2005.

2.2.11. Modelo de diseño y desarrollo de productos adaptado de Pugh

En el esquema mostrado en la Figura 15 se hace una representación gráfica del modelo de proceso de diseño de Stuart Pugh con una ligera adaptación por parte de Aguayo y Soltero donde se describen a detalle los métodos y técnicas utilizados para cada fase.

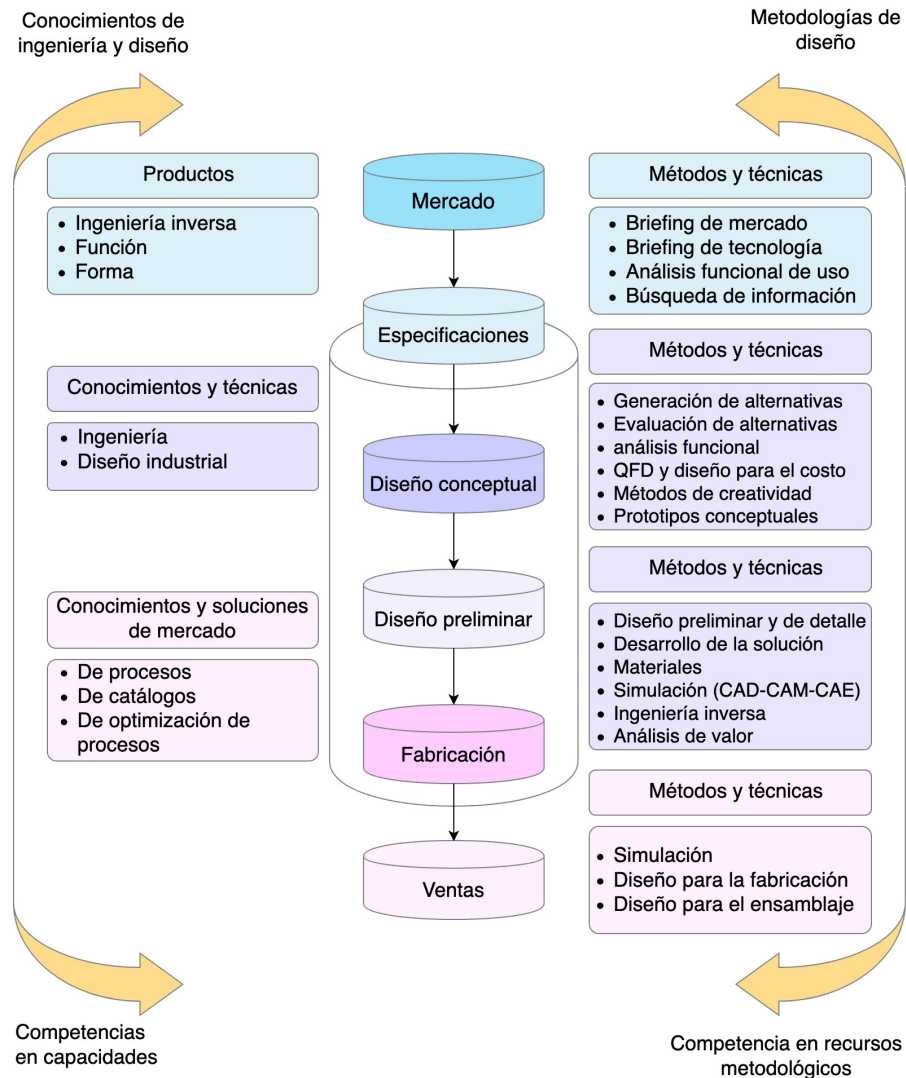


Figura 15. Modelo de proceso de desarrollo de productos de Pugh adaptado.
Fuente: Aguayo y Soltero, 2003.

En el modelo se representan seis fases del proceso de diseño de productos iniciando con la fase de *Análisis de mercado* e identificación de las necesidades

de los consumidores. La segunda fase se denomina *Especificaciones del producto* donde son llevadas las necesidades de los consumidores a un análisis funcional de uso y donde además se analizan las características funcionales de los productos de la competencia. La tercera fase se conoce como *Diseño conceptual*, y es en esta etapa donde se generan las alternativas de solución a través de principios físicos, químicos y geométricos entre otros. En la Figura 14 se observa que en esta fase se realiza la evaluación de las alternativas de diseño.

La cuarta fase corresponde al *Diseño preliminar* donde se lleva acabo la designación de los componentes tecnológicos, los materiales y los aspectos estéticos del diseño, donde se supondría que la alternativa de solución ha pasado por un procedimiento de evaluación. Así mismo, en esta etapa se realizan simulaciones sobre el comportamiento de algunos de los componentes del producto en uso. En la quinta fase denominada fabricación, se realizará todo lo correspondiente con la manufactura del producto por lo que será importante que se consideren las técnicas de montaje y ensamblaje de los componentes del producto. Finalmente, el modelo termina con la fase de ventas.

2.2.12. Modelo de diseño de Roth

En el esquema del modelo de Roth se representan cuatro fases principales donde se encuentran contenidas diversas funciones o tareas a lo largo del proceso de diseño de manera secuencial tal como se aprecia en la Figura 16, por lo que este modelo se puede resumir de la siguiente manera:

- **Fase de formulación:** Se generan especificaciones funcionales y criterios técnicos.
- **Fase Funcional:** Se determina la estructura funcional general (funcionamiento general) y la función real que tendrá el producto.
- **Fase de diseño de Forma:** Se genera el diseño de la forma y se seleccionan los materiales adecuados.

- **Resultado:** Se obtienen los dibujos con todas las especificaciones necesarias para la producción.

Un aspecto importante para mencionar es que el diagrama del modelo genera confusión por la secuencia de las líneas de flujo que aparentemente podrían retroalimentar a las funciones, además no se observa claramente si en alguna de las tareas se realice un procedimiento de evaluación.

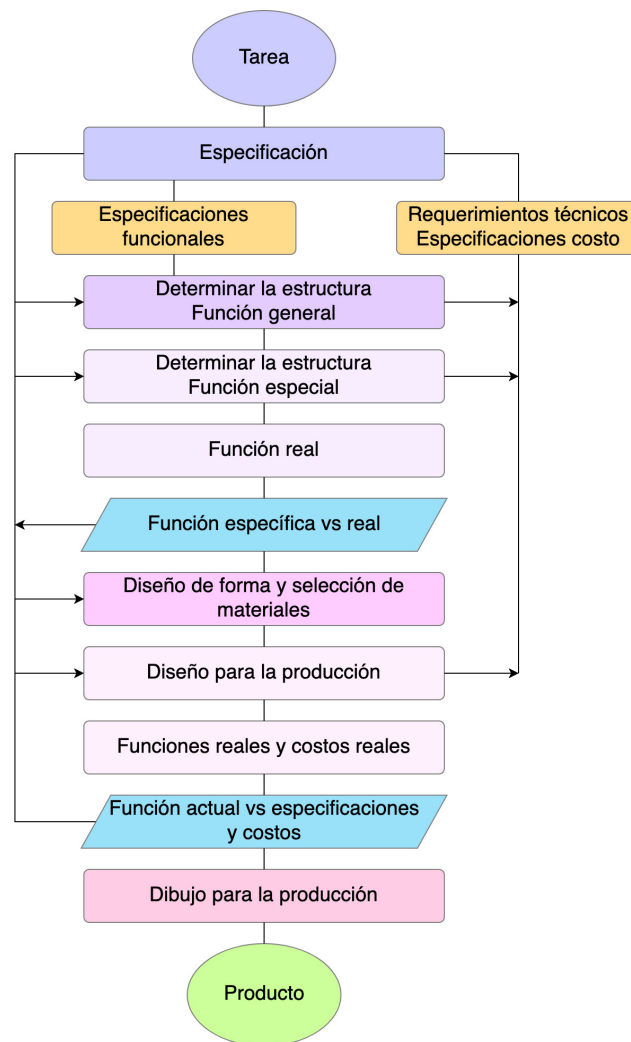


Figura 16. Modelo prescriptivo de diseño de Roth: Tomiyama y otros, 2009.

2.2.13. Modelo de proceso de diseño de Shigley

Este modelo de proceso de diseño involucra seis etapas básicas representadas en un esquema sencillo y fácil de entender, estas etapas inician con el reconocimiento de la necesidad y concluyen con la presentación (ver Figura 17). A continuación, se describen brevemente las etapas del modelo:

Reconocimiento de la necesidad: Esta etapa implica la detección de una problemática o necesidad lo que hace necesario encontrar alguna solución factible. La identificación de la problemática puede incluso partir de algún defecto en la actividad del diseño de un producto por un diseñador o la percepción de una nueva oportunidad de mercado para un producto hecha por un vendedor.

Definición del problema: Implica una completa especificación del ítem para ser diseñado. Esta especificación generalmente incluirá características físicas y funcionales, costo, calidad y desempeño (Lalit et al., 2015).

Síntesis: Durante la fase de síntesis del proceso de diseño varias ideas preliminares son desarrolladas a través de la investigación de productos similares o diseños en uso (Lalit et al., 2015).

Análisis y optimización: Los diseños preliminares resultantes son sometidos al análisis apropiado para determinar su conveniencia por las restricciones de diseño establecidas. Si estos diseños fallan para satisfacer las restricciones, entonces serán rediseñados o modificados en las bases de la retroalimentación del análisis. (Lalit et al., 2015)

Evaluación: Posteriormente se realiza la evaluación del diseño con respecto a las especificaciones establecidas durante la fase de definición del problema. Esto a menudo incluye la fabricación y prueba de un prototipo para evaluar la operación de su desempeño (Lalit et al., 2015).

Presentación. La fase final del proceso de diseño es la presentación del diseño. Este incluye la documentación completa de los dibujos del diseño, materiales, especificaciones, y lista de ensambles entre otros (Lalit et al., 2015).

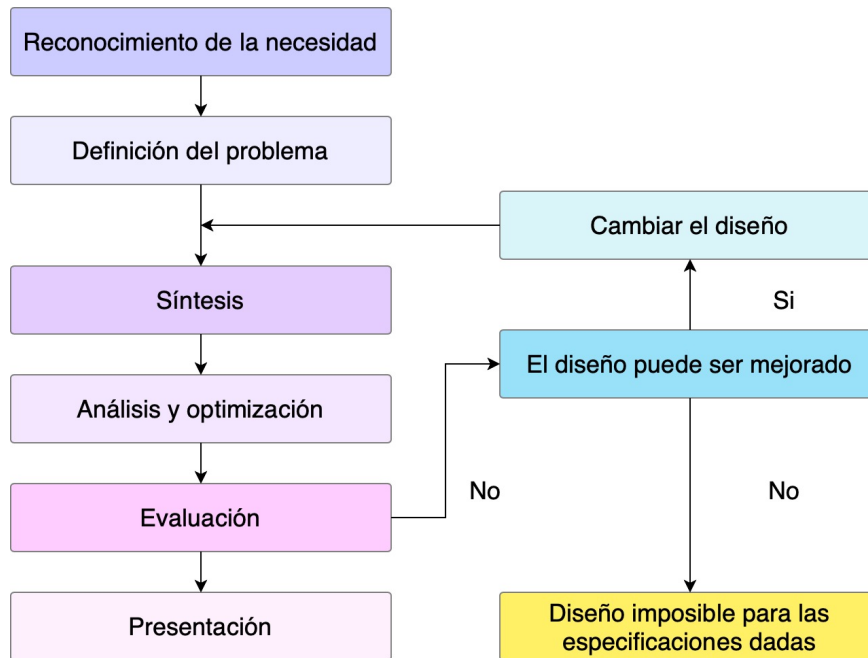


Figura 17. Modelo del proceso de diseño de Shigley. Fuente: Fuente: Lalit, Mallikarjuna, y Sarcar, 2015.

2.2.14. Modelo general del proceso de diseño UAM Azcapotzalco

El modelo general de la UAM Azcapotzalco que se observa en la Figura 18 esta representado en un esquema lineal secuencial similar al del INTI Argentina en cinco fases. En la primera fase se establece el caso del cual se deriva la problemática de diseño. En la segunda fase se formaliza y se analiza el problema de diseño para dar paso a su posible solución, por lo que al pasar a la tercera fase se hace un planteamiento hipotético de la solución al problema. Es probable que en esta fase se genere el concepto de diseño el cual se tomará como base la generación de alternativas para dar solución a la problemática detectada. En la fase de proyecto se desarrollaran las alternativas de diseño hasta llegar a completar todos los detalles necesarios para su realización. Quizá en esta fase por

lo genérico del modelo pudiera incluirse o estar implícito un procedimiento de evaluación y selección de alternativas. Finalmente, en la fase cinco se lleva a cabo la realización del proyecto aun que no se tiene claridad hasta que punto, es decir si finaliza con la realización de algún modelo o prototipo (Cavita y Mora, 2017).

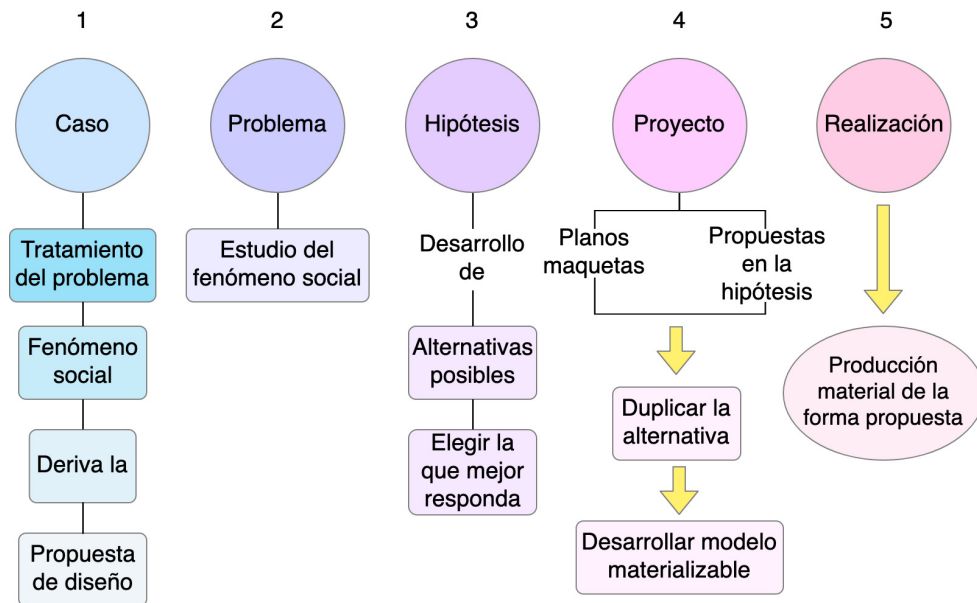


Figura 18. Modelo general del proceso de diseño de la UAM Azcapotzalco.
Fuente: Elaboración propia con base en Rodríguez, 1982.

2.2.15. Modelo genérico de desarrollo de productos de Ulrich y Eppinger

Ulrich y Eppinger, proponen un modelo genérico de desarrollo de productos basado en cinco etapas o fases como se ilustra en la Figura 19. El modelo inicia con la fase de planeación (fase 0) estableciendo la *declaración de la misión (brief de diseño)*, que se define como un documento descriptivo que reúne todos los parámetros necesarios para la creación del concepto.

Una vez creado el concepto con base en la *declaración de la misión*, en la fase de desarrollo del concepto (fase 1) se generan las alternativas de solución o de diseño mismas que se evaluarán para continuar hacia las posteriores fases del proceso de diseño. A estas fases del modelo se les conoce como fases tempranas.

Posteriormente en la segunda fase (fase 2) se lleva el diseño a nivel sistema lo cual sugiere que se realizará la arquitectura del producto generando una estructura modular. En la siguiente fase (fase 3) se llevará acabo el diseño de detalle donde se establecerán las características finales del diseño en cuanto a dimensiones, materiales y procesos de manufactura. En la fase de pruebas y refinamiento (fase 4) lo cual consiste en someter al diseño a una serie de pruebas que van desde simulaciones en computadora hasta la construcción y prueba de prototipos físicos.

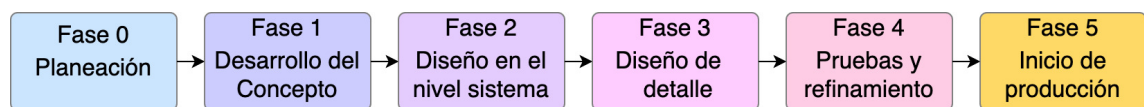


Figura 19. Modelo genérico de desarrollo de productos de Ulrich y Eppinger.
Fuente: Ulrich y Eppinger 2013.

Sin embargo, en el modelo genérico no se visualizan las tareas de creación y evaluación de alternativas que se realizan en la fase de desarrollo del concepto (fase 1), por lo que, se ha propuesto una expansión del modelo (específicamente en la fase 1) para mostrarlo de manera más detallada (ver Figura 20).

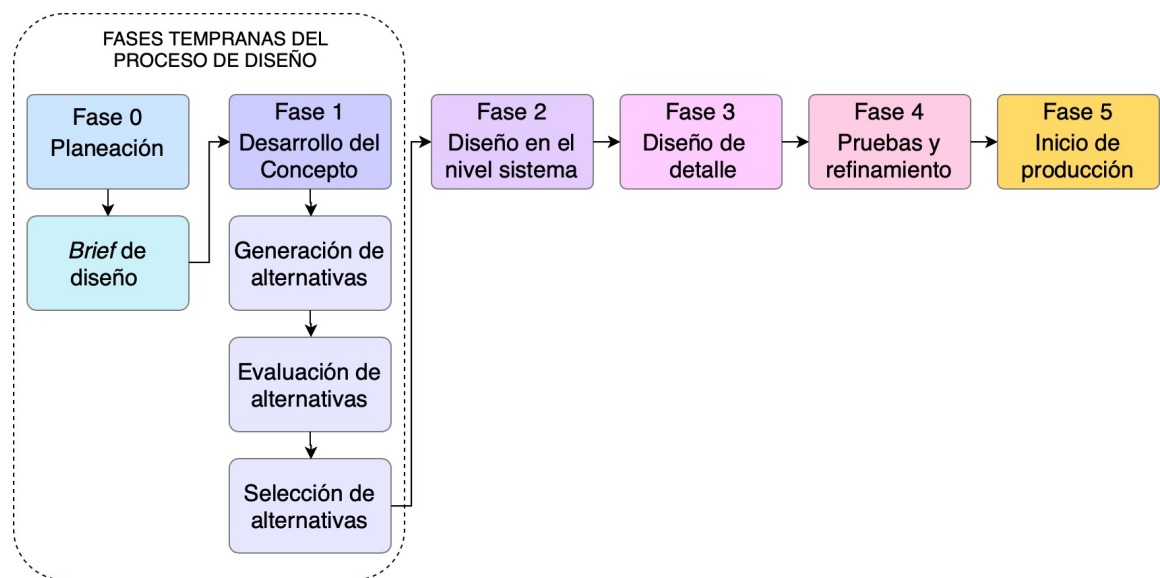


Figura 20. Proceso genérico de desarrollo de productos expandido.
Fuente: Elaboración propia con base en Ulrich y Eppinger 2013.

Con base en lo anterior es muy importante tener claro de dónde debe provenir la información que alimenta al proceso de diseño, sugiriendo que la primera fase del proceso es el *Brief* de diseño, del cual se tomarán los parámetros necesarios para la creación del concepto, y finalmente la generación de las alternativas de solución que buscarán satisfacer los requerimientos del concepto (ver Figura 21), siendo los resultados del proceso de evaluación los principales indicadores del grado de cumplimiento de cada alternativa con respecto al concepto y al *brief*.

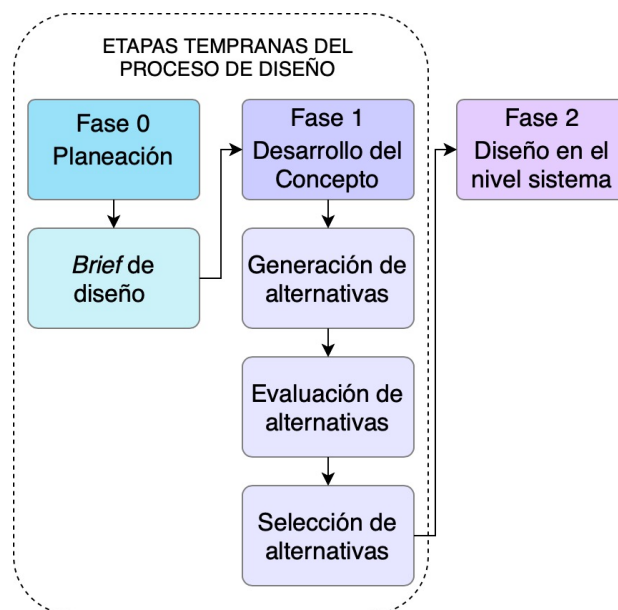


Figura 21. Modelo genérico descriptivo de las primeras fases del proceso de desarrollo de productos.
Fuente: Elaboración propia con base en Ulrich y Eppinger 2013.

2.3. Conclusiones de la revisión a los modelos descritos

A manera de conclusión del presente capítulo donde se han revisado y descrito los modelos de proceso de diseño y desarrollo de producto es importante considerar las siguientes reflexiones:

1. Existen diversos procesos que han sido probados y utilizados para el desarrollo de productos de acuerdo con las perspectivas y experiencias de cada autor.

2. Algunos de los procesos presentados carecen de información clara y la estructura de los esquemas se puede prestar a confusiones e interpretaciones erróneas.
3. Por las características de claridad y detalle del modelo propuesto por Ulrich y Eppinger se puede decir que es el más conveniente para tomarlo como referente en el desarrollo del presente trabajo.

CAPÍTULO 3. EL DISEÑO DE PRODUCTOS DESDE LA PERSPECTIVA EMOCIONAL

3.1. Introducción

Tomando en consideración que el objetivo general del presente trabajo de investigación es diseñar y desarrollar un método para evaluar y seleccionar las alternativas de solución dirigidas a la satisfacción de las necesidades emocionales de los usuarios es importante considerar dos aspectos fundamentales, el primero es que los métodos de evaluación y selección de alternativas se utilizan en las etapas de evaluación que forman parte de un proceso de diseño y desarrollo de productos (de ahí la importancia de la revisión hecha a los modelos en el capítulo 2) y el segundo son los atributos o características que se requieren evaluar de las alternativas y que para este caso son las emocionales. Con base en lo anterior, el objetivo del presente capítulo es dar a conocer los temas más relevantes del diseño y las emociones considerando que el aspecto emocional de las alternativas es el objetivo de la evaluación.

En primera instancia será importante dar a conocer algunas definiciones, el antecedente y la actualidad del diseño emocional seguido de una breve descripción de los modelos teóricos en los que se basa el diseño emocional y para finalizar con una revisión de las herramientas existentes para la medición de las emociones.

3.2. Definición de diseño emocional

Las emociones tienen un papel muy importante en la capacidad del ser humano para comprender y crear significado. “El mundo que nos rodea, y todo en el, tiene una influencia constante en nuestras emociones. Un producto o el uso de un objeto pueden provocar decepción, atracción, vergüenza, orgullo, asco, desprecio, admiración, satisfacción, miedo, ira y cualquier otra emoción que una persona puede experimentar en respuesta a eventos, personas o acciones de las personas.” (Gallardo, 2016).

El diseño emocional puede ser la solución para construir un fuerte vínculo emocional y empatía entre las personas y los productos, lo que también puede influir en la vida de las personas: la forma en que las personas piensan, perciben y actúan (Aftab y Agustin, 2017). “El diseño emocional, desde su nacimiento en la década de los 70, se ha convertido en una de las principales fuerzas que impulsan el diseño en la actualidad. La capacidad de comprender los sentimientos y emociones del usuario se considera una parte fundamental del proceso de diseño” (Cortés, García, y Alor, 2018).

Entre las diversas definiciones y conceptos de diseño emocional en el artículo titulado *“Psicología del Color en el Diseño Emocional”* se plantea como definición de diseño emocional a “aquel diseño enfocado en la relación usuario-objeto, creador de productos que además de cumplir con sus funciones prácticas esperables, tiende a provocar una respuesta emotiva en las personas a través de una interacción sensorial” (Hervás, 2015, p. 1). Por su parte Donald Norman plantea la definición de diseño emocional como “un modo de entender el humor de la gente y su conducta, en respuesta emocional al uso de un producto o servicio” (Norman 2004).

En otro orden de ideas, también se puede decir que el término “emoción” proviene del campo de la psicología, y es una respuesta fisiológica del hombre a las cosas externas cuando actúan sobre sí mismo, y está determinada por necesidades y expectativas. “Para el diseño, la emoción es un medio de transmisión, el significado estratégico del diseño emocional es si el diseño puede movilizar la psicología del usuario y producir la respuesta emocional esperada, para que el usuario pueda producir una experiencia sostenida y benigna. Por tanto, lo más importante del diseño emocional es mejorar la experiencia interactiva y la experiencia emocional del proceso de uso” (Chen y Chen, 2020).

3.3. Antecedente del diseño emocional

La Gran Exposición Internacional en la ciudad de Londres, en 1851 organizada por la *“Royal Society of Arts”* donde se presentaron más de 1000 artículos (Gay y Samar, 2007) resultado de la producción en serie teniendo como principal característica un marcado

decaimiento de su atractivo se puede considerar como el primer antecedente de lo que hoy conocemos como diseño emocional. El rechazo de los productos presentados en la exposición motivó el surgimiento de movimientos como el llamado *Arts and Crafts* promovido por William Morris, con el objetivo principal de recuperar la “dignidad estética”, de los objetos manufacturados bajo las nuevas tecnologías de producción.

Partiendo de lo anterior, es importante considerar que “cuando la gente entra en una sociedad de placer orientada al consumo, la transformación del placer biológico en placer social, cultural y económico se ha convertido en una característica importante de la economía actual. La racionalidad da paso a la experiencia perceptiva, como lo demuestran las crecientes necesidades estéticas de las personas. Como reflejo de la vida y la sociedad, el diseño de productos debe seguir la tendencia y presentar el producto en la forma correspondiente” (Zhengqiang, 2020).

A partir del planteamiento de Zhengqiang, ha existido la preocupación por fabricar objetos que van más allá de su funcionamiento o del factor económico, y que tiene que ver con la satisfacción de las emociones, surgiendo con ello la filosofía de la “*forma sigue a la emoción*”, utilizada por el estudio internacional de diseño “*Frog Design*” y el equipo de diseño de Apple, conjuntándose con ello la estética y la emoción.

Finalmente, utilizar las emociones o los vínculos afectivos como estrategia sostenible no es algo nuevo, incluso se ha planteado la necesidad de diseñar con la intención de generar vínculos afectivos que promuevan relaciones durables entre las personas y los objetos, en consecuencia, diseños sostenibles (Soler, 2017).

3.4. Situación actual del diseño emocional

Como ya se mencionó en el apartado anterior el requerimiento de deseo y la atracción hacia un producto por parte de los usuarios ha dado la pauta a la disciplina del diseño emocional motivando al creciente interés de los investigadores en el tema y consecuentemente en el surgimiento de asociaciones e institutos dedicados a la investigación y al desarrollo de teorías y metodologías de diseño emocional como la

Sociedad del Diseño y la Emoción (*The Design and Emotion Society*) en Australia, a la Sociedad de Investigación del Diseño (*The Design Research Society*) en Reino Unido, al Instituto de Diseño Positivo (*The Delft Institute of Positive Design*) en Países Bajos, y Motion Studio en el mismo país, destacando entre sus clientes empresas multinacionales tales como Toyota, Mitsubishi, Procter & Gamble, Lenovo, y Unilever entre otros. Para finalizar este punto es importante mencionar el planteamiento de Jacob donde menciona que “en nuestra convivencia cotidiana, utilizamos productos; interactuamos con ellos y nos vemos inmersos en un mundo de objetos que, entre otras cosas, provocan afectos, sentimientos, emociones y reacciones positivas y negativas en nosotros. Son las cosas materiales entre ellas los productos, las que definen de muchas formas distintas, quienes somos y quienes deseamos ser y, a la vez nosotros como personas tendemos a definir las cosas con las que nos relacionamos en términos humanos otorgándoles carácter, intenciones y personalidades” (Jacob, 2018).

3.5. Relación de lo funcional y lo emocional en el diseño

Para iniciar con este punto David Bramston plantea la siguiente pregunta ¿cuál es la finalidad del producto? a lo que responde que “por norma general, la finalidad se identifica con la función física de un producto, pero en realidad engloba muchos aspectos más. La funcionalidad debe comprenderse desde diferentes niveles y no sólo desde el punto de vista del uso inherente de un objeto. La belleza, la diversión y la marca son algunas de las funciones adicionales que pueden asociarse a un diseño.” (Bramston, 2010). Asimismo, Norman argumenta que los objetos bien diseñados son fáciles de interpretar y comprender. Contienen pistas visibles acerca de su funcionamiento. Los objetos mal diseñados pueden resultar difíciles de utilizar y frustrantes (Norman, La psicología de los objetos cotidianos, 1998). Por lo tanto, se puede decir que los productos requieren de un lenguaje para que a través de este lo que se desea comunicar sea percibido por la gente (Leiro, 2006).

Hoy en día, las personas buscan objetos que también satisfagan sus deseos emocionales a través de experiencias satisfactorias. Con base en lo anterior “es evidente que la

concepción de la función (es decir, considerar que un objeto vale porque funciona, porque sirve o porque es útil) ya no es suficiente para explorar la experiencia del usuario en el discurso del diseño, ya que ésta requeriría previamente la definición de un principio de pertinencia que oriente la articulación de los diferentes haceres, sin lo cual la concepción de la interacción terminaría por ser extensiva a la de la vida social en su conjunto” (Arias, 2018).

Liz Sanders describió tres categorías de requerimiento para diseñar un producto: Útil, usable y deseable (Van Gorp y Adams, 2012).

1. Útil: Desempeña la tarea para lo que fue diseñado.
2. Usable: Fácil de usar y de interactuar con el objeto.
3. Deseable: Provee sentimientos de placer y crea atracción.

La funcionalidad (utilidad) de los objetos tiende a convertirse en un estándar o norma para los productos, y esto es una de las principales razones por la cual la usabilidad y el deseo se convierten en un factor de diferenciación. Esto quiere decir que la función básica de los objetos al “estandarizarse”, obliga a los diseñadores a considerar los requerimientos de usabilidad y deseo para poder diferenciarse ante la misma oferta de funcionamiento de los objetos. Por ejemplo, una lámpara que alguna vez fue un consumible ahora es potencialmente un producto de larga duración. Con el desarrollo de Philips HUE, un sistema de iluminación para el hogar controlado por WiFi, Philips Lighting ha intentado aprovechar esto e ir "más allá de la iluminación" para crear objetos que faciliten una participación más profunda y experiencial del usuario, en lugar de solo la utilidad y la función. Teniendo esto en cuenta, es esencial que comprendamos mejor el papel que desempeña el diseño al afectar positiva o negativamente el comportamiento del consumidor con respecto a la vida útil del producto, y considerar enfoques que examinen no solo la vida física sino también la vida emocional de un producto (Haines-Gadd , Chapman, Lloyd, Mason, y Aliakseyeu, 2018). Finalmente, cabe mencionar que, para este propósito, se han empezado a utilizar en el proceso de diseño metodologías

como el Design Thinking el cual ha surgido del campo del diseño industrial y de productos, donde los diseñadores se enfocan en crear productos que aborden las necesidades emocionales junto con las necesidades funcionales de los usuarios (Lee, y otros, 2020).

3.6. Modelos Teóricos del Diseño Emocional

Como punto de partida para la evaluación de los atributos emocionales de las alternativas es importante revisar algunos de los “modelos teóricos” planteados por algunos de los más reconocidos exponentes en materia de diseño emocional, para conocer sus aportaciones al campo del conocimiento y cuál es su postura en cuanto a la importancia que tiene el diseño y las emociones desde la perspectiva disciplinar de cada uno.

3.6.1. Modelo Teórico de Pieter Desmet

Pieter Desmet es profesor en el programa de Diseño Industrial de la Universidad Tecnológica de Delft, en el año 2002 presento el trabajo de investigación doctoral titulado “*Designing Emotions*” (diseñando emociones), en el cual se desarrolló un instrumento para la medición de las emociones de tipo auto-reporte basado en las respuestas emocionales de los usuarios hacia los productos (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlastra, y Van der Schoor, 2013) conocido como PrEmo (*Product Emotion Measurement Instrument*). Ver Figura 22.

De acuerdo con Desmet, las emociones son respuestas a diferentes estímulos que son transmitidos a los usuarios a través de percepciones sensitivas (visuales, auditivas y olfatorias). Este instrumento basa su funcionamiento en la medición de doce tipos de emociones clasificadas en emociones positivas y emociones negativas. Puede ser utilizado en diferentes etapas del diseño de productos para evaluar el impacto emocional de los diseños existentes o de los nuevos diseños (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlastra, y Van der Schoor, 2013). El resultado de la aplicación del instrumento es la generación de un perfil emocional del usuario con base en sus respuestas emocionales (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlastra, y Van der Schoor, 2013).

Las respuestas emocionales de los usuarios se visualizan a través de los resultados estadísticos que arroja la aplicación del instrumento a un grupo de usuarios, estos resultados se representan por medio de gráficas para comparar el grado de impacto entre las emociones positivas (Alegría, orgullo, satisfacción, deseo) y las emociones negativas (Insatisfacción, aburrimiento, temor, vergüenza).

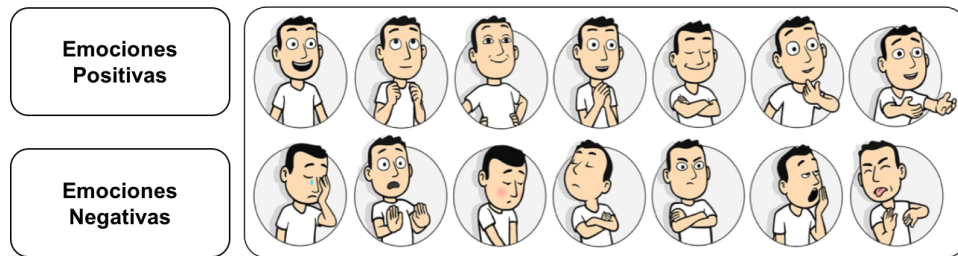


Figura 22. Expresiones de PrEmo. Fuente: Cortesía de Premotool.com

PrEmo cuenta con el módulo de diseño y el módulo del experimento. El módulo de diseño sirve para crear el experimento y definir las emociones que se desean medir. El módulo del experimento es la aplicación directa a la que tienen acceso los usuarios que serán encuestados. Para su aplicación se genera una liga que se envía a los participantes, el módulo contará con las instrucciones que deberán seguir para realizar el experimento. Posteriormente el equipo de diseño recabará los resultados y los discutirá para determinar cuáles son las tendencias de los usuarios de acuerdo con las variables del experimento. (Ver Figura 23).

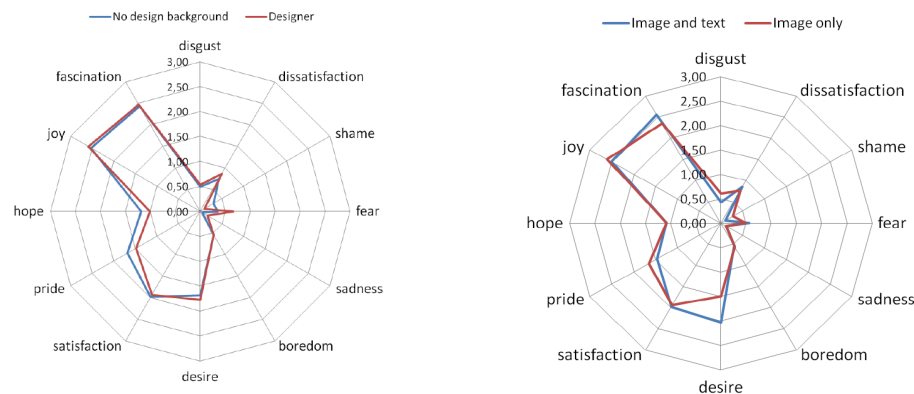


Figura 23. Resultados del experimento con PrEmo. Fuente: (group, 2010)

El doctor Desmet plantea una clasificación de cinco tipos de emociones que provocan los productos en las personas:

1. **Emociones Instrumentales:** Es la percepción del usuario al cumplir las metas que el producto debe realizar (imprimir, tomar una foto, escanear, etc.).
2. **Emociones estéticas:** Esto responde al potencial que tiene el producto para deleitar u ofender nuestras percepciones. Por ejemplo el disgusto o la atracción.
3. **Emociones sociales:** Cada vez que interactuamos con productos o servicios, evaluamos la experiencia en relación a determinados estándares sociales. Por ejemplo el deseo de conducir un automóvil deportivo por la avenida principal de la ciudad. El auto representa poder, sofisticación, y bienestar económico.
4. **Emociones sorpresa:** A nivel muy básico, refiere a la percepción de novedad que el producto evoca en el consumidor. Responde a algo que la persona no espera encontrar.
5. **Emociones de Interés:** El interés es evocado a través de percepción de desafíos combinados con promesa. La idea central de esta emoción de interés se ve reflejada en la atracción o rechazo del producto.

3.6.2. Modelo teórico de Patrick W. Jordan

Patrick W. Jordan es un consultor británico/norteamericano en Diseño, Marketing y Estrategia de marca y también ha trabajado en proyectos de política y estrategia para el gobierno del Reino Unido. Es autor de libros como *“Designing Pleasurable Products”*, *“How to Make Brilliant Stuff that People Love”*, y *“An Introduction to Usability”*, entre otros en el área del diseño emocional.

En el año 2002, Jordan hizo un planteamiento el cual se basa en cuatro dimensiones que causan placer los productos en las personas: Placer físico, placer psicológico, placer ideológico, y placer social (Victoria y García, 2019).

- **Placer físico:** Placer del cuerpo y los sentidos. En el diseño, éste combina los aspectos viscerales y algo del nivel conductual de Norman.
- **El placer psicológico:** Este aspecto del placer se manifiesta a través de las reacciones y el estado psicológico mientras el producto es usado. Éste reside en el nivel conductual de Norman.
- **El placer ideológico:** Aquí, se aprecia la estética, la calidad, por ejemplo, si el producto mejora la calidad de vida, o si respeta al medio ambiente.
- **El placer social:** Se deriva de la interacción con los demás, por ejemplo, las tecnologías de la comunicación como los teléfonos móviles o las interfaces de las redes sociales, y objetos como la cafetera de la oficina o espacios como la cocina fomentan el socio-placer. Éste combina aspectos del nivel conductual y el reflexivo de Norman.

3.6.3. Modelo teórico de Donald Norman

Donald A. Norman es profesor emérito de ciencia cognitiva en la Universidad de California, en San Diego, y profesor de Ciencias de la Computación en la Northwestern University, además, es cofundador de Nielsen Norman Group. En la actualidad trabaja principalmente con la ciencia cognitiva en el dominio de la ingeniería de la usabilidad. Es autor de importantes obras como *User Centered System: New Perspectives on Human-Computer Interaction* (1986), *The Invisible Computer* (1999), *Emotional Design* (2004), *The Design of future things* (2007), y *Living with complexity* (2011), entre otros. Un producto provoca reacciones viscerales, conductuales y reflexivas de los usuarios que son impulsadas respectivamente por ver el artículo, usarlo y reflexionar (consideración) sobre las acciones; estas reacciones generan emociones positivas y negativas en la mente de los usuarios (Shigemoto, 2019).

La teoría de Norman se basa en 3 niveles de diseño: Diseño visceral, diseño conductual, y diseño reflexivo, en la Figura 24 se observa de manera esquemática el modelo teórico de Donald Norman donde se sintetizan los niveles de diseño

emocional. Estos niveles se pueden resumir como “nivel visceral” que refleja cómo el usuario está convencido de algo en lo que cree. El “nivel conductual” en el que el usuario utiliza activamente su mente consciente. El nivel “reflexivo” es el cognitivo cuando el usuario concluye sobre algo después de recibir nueva información (Persada, 2018).

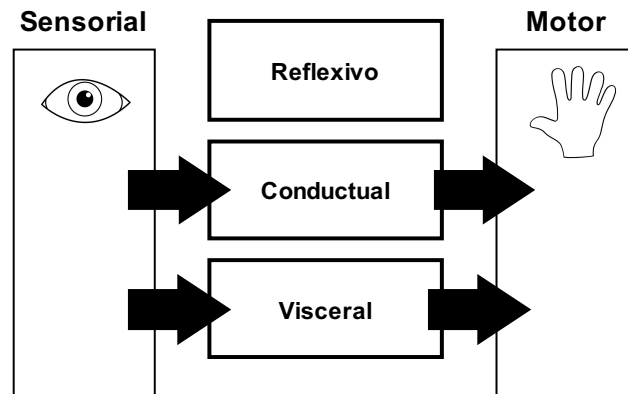


Figura 24. Modelo teórico de diseño emocional de Norman. Fuente: Elaboración propia con base en Norman 2004.

Diseño Visceral

Provoca la sensación “Lo quiero”, “Lo necesito” y resulta inexplicable a nivel racional (Subconsciente). Es un nivel preconscious, anterior al pensamiento. Se centra en la apariencia externa de las cosas, nos permite formar las primeras impresiones sobre el funcionamiento, credibilidad y valor de lo que tenemos en frente. A este nivel también se le conoce como “emoción de instinto” y enfatiza la sensación inicial y más intuitiva que el producto aporta al usuario, que tiene una relación directa con la forma, color, material, y otros atributos del producto (Hou, 2020).

Diseño Conductual

Trata sobre el Placer y Efectividad de Uso (Evaluamos el aspecto funcional del diseño, la calidad de uso, la performance). ¿Es coherente con las expectativas generadas? Tal vez se debe a la dominancia del proceso cognitivo en los

humanos, el nivel conductual domina la atención y el esfuerzo por parte de los diseñadores. Pero al ocuparse de este aspecto, de alguna forma, que, al enfocarnos en lo conductual, estamos sub-valorando o ignorando el aspecto emocional en el diseño. A este nivel también se le denomina de “emoción de comportamiento” y está relacionado con la experiencia que el producto aporta al usuario, incluida la función, el rendimiento y la usabilidad del producto (Hou, 2020).

Diseño Reflexivo

Habla sobre la Auto-imagen, Satisfacción Personal, Recuerdos. Involucra lo emotivo, el orgullo, la satisfacción y la carga de sensaciones, e incluso los valores que una persona otorga a esto. El proceso reflexivo es el único que se realiza de manera consciente. Este proceso envuelve el procesamiento activo, mientras es contrastado en el cómo se relaciona con la personalidad de la persona que realiza la evaluación, toma relación el ambiente y el cómo su respuesta nos afecta. Está relacionado al cómo los usuarios racionalizan e intelectualizan un producto de acuerdo con un factor altamente personal y subjetivo. En este nivel es válido preguntarse cómo un producto se ajusta a la auto-imagen del usuario, si tiene un reflejo positivo o negativo, si el usuario es capaz de relacionarlo a historias o si es capaz de conectar con otras personas por medio de este producto.

3.6.4. Modelo teórico de Rafaeli y Vilnai-Yavetz

Su investigación aborda la emoción en tres dimensiones para analizarlas como una conexión con los artefactos físicos y las organizaciones, donde documentan la emoción como una percepción integral que hace sentido a las partes interesadas dentro de un artefacto organizacional. Su análisis demuestra que estas tres dimensiones que hacen sentido incluyen la emoción no solicitada (o inesperada), tanto para el artefacto, como para la organización.

Estas investigadoras realizaron un estudio empírico para determinar cómo los productos evocaban emociones en los seres humanos por medio de una relación

establecida. Ellas entrevistaron a un grupo de expertos con el fin de descifrar los mecanismos más comunes que utilizan para evocar las emociones buscadas. El resultado fue la identificación de tres factores que explican el fenómeno.

Las tres dimensiones del diseño en las cuáles se basa su planteamiento teórico son las siguientes:

- **Dimensión Instrumental:** En este punto se refieren a la función práctica del producto. En su estudio describen que los autobuses de Israel cambiaron de color, ahora son de color verde. Desde el punto de vista instrumental los expertos mencionaban que el verde no era el mejor porque no generaba suficiente contraste en la noche y por lo tanto no era fácil ver los autobuses.
- **Dimensión Estética:** Esta dimensión apunta a los gustos de las personas. El argumento en el caso antes mencionado, se refiere al tono de verde seleccionado. Los expertos mencionaban que simplemente es desagradable.
- **Dimensión Simbólica:** Se refiere a lo que comunica el objeto y las asociaciones que asignan las personas. Los expertos mencionaban que el color verde es un símbolo ambientalista y quizá esa fue una de las razones que consideraron las autoridades para seleccionar ese color. El verde también puede estar asociado a otros aspectos, como la guerra, por el color del uniforme de los soldados.

3.6.5. Teoría de las inteligencias múltiples

La teoría de las inteligencias múltiples fue ideada por el psicólogo estadounidense Howard Gardner (1983) como contrapeso al paradigma de una inteligencia única.

Gardner propuso que la vida humana requiere del desarrollo de varios tipos de inteligencia. Así pues, Gardner no entra en contradicción con la definición científica

de la inteligencia, como la «capacidad de solucionar problemas o elaborar bienes valiosos.

Las Inteligencias Múltiples

Howard Gardner y sus colaboradores de la prestigiosa Universidad de Harvard advirtieron que la inteligencia académica (la obtención de titulaciones y méritos educativos; el expediente académico) no es un factor decisivo para conocer la inteligencia de una persona.

Un buen ejemplo de esta idea se observa en personas que, a pesar de obtener excelentes calificaciones académicas, presentan problemas importantes para relacionarse con otras personas o para manejar otras facetas de su vida.

Inteligencias múltiples: 8 tipos de inteligencia

La investigación de Howard Gardner ha logrado identificar y definir hasta ocho tipos de inteligencia distintas. Vamos a conocer de manera más detallada cada una de las inteligencias propuestas por la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner a continuación.

Inteligencia lingüística

La capacidad de dominar el lenguaje y poder comunicarnos con los demás es transversal a todas las culturas. Desde pequeños aprendemos a usar el idioma materno para podernos comunicar de manera eficaz. La inteligencia lingüística no solo hace referencia a la habilidad para la comunicación oral, sino a otras formas de comunicarse como la escritura, la gestualidad, etc. Quienes mejor dominan esta capacidad de comunicar tienen una inteligencia lingüística superior. Profesiones en las cuales destaca este tipo de inteligencia podrían ser políticos, escritores, poetas, y periodistas.

Inteligencia lógico-matemática

Durante décadas, la inteligencia lógico-matemática fue considerada la inteligencia en bruto. Suponía el axis principal del concepto de inteligencia, y se empleaba como baremo para detectar cuán inteligente era una persona. Como su propio nombre indica, este tipo de inteligencia se vincula a la capacidad para el razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos. La rapidez para solucionar este tipo de problemas es el indicador que determina cuánta inteligencia lógico-matemática se tiene. Los célebres tests de cociente intelectual (IQ) se fundamentan en este tipo de inteligencia y, en menor medida, en la inteligencia lingüística. Economistas, científicos e ingenieros son los profesionales que se destacan en este tipo de inteligencia.

Inteligencia espacial

La habilidad para poder observar el mundo y los objetos desde diferentes perspectivas está relacionada con este tipo de inteligencia, en la que destacan los ajedrecistas y los profesionales de las artes visuales (pintores, diseñadores, escultores). Las personas que destacan en este tipo de inteligencia suelen tener capacidades que les permiten idear imágenes mentales, dibujar y detectar detalles, además de un sentido personal por la estética. En esta inteligencia encontramos pintores, fotógrafos, diseñadores, publicistas, arquitectos y creativos.

Inteligencia musical

La música es un arte universal. Todas las culturas tienen algún tipo de música, más o menos elaborada, lo cual lleva a Gardner y sus colaboradores a entender que existe una inteligencia musical latente en todas las personas.

Algunas zonas del cerebro ejecutan funciones vinculadas con la interpretación y composición de música. Como cualquier otro tipo de inteligencia, puede entrenarse y perfeccionarse. No hace falta decir que los más aventajados en esta clase de

inteligencia son aquellos capaces de tocar instrumentos, leer y componer piezas musicales con facilidad.

Inteligencia corporal kinestésica

Las habilidades corporales y motrices que se requieren para manejar herramientas o para expresar ciertas emociones representan un aspecto esencial en el desarrollo de todas las culturas de la historia.

La habilidad para usar herramientas es considerada inteligencia corporal cenestésica. Por otra parte, hay un seguido de capacidades más intuitivas como el uso de la inteligencia corporal para expresar sentimientos mediante el cuerpo. Son especialmente brillantes en este tipo de inteligencia bailarines, actores, deportistas, y hasta cirujanos y creadores plásticos, pues todos ellos tienen que emplear de manera racional sus habilidades físicas.

Inteligencia intrapersonal

La inteligencia intrapersonal refiere a aquella inteligencia que nos faculta para comprender y controlar el ámbito interno de uno mismo. Las personas que destacan en la inteligencia intrapersonal son capaces de acceder a sus sentimientos y emociones y reflexionar sobre éstos.

Inteligencia interpersonal

La inteligencia interpersonal nos faculta para poder advertir cosas de las otras personas más allá de lo que nuestros sentidos logran captar. Se trata de una inteligencia que permite interpretar las palabras o gestos, o los objetivos y metas de cada discurso. Más allá del contínuum Introversión-Extraversión, la inteligencia interpersonal evalúa la capacidad para empatizar con las demás personas.

Es una inteligencia muy valiosa para las personas que trabajan con grupos numerosos. Su habilidad para detectar y entender las circunstancias y problemas

de los demás resulta más sencillo si se posee (y se desarrolla) la inteligencia interpersonal. Profesores, psicólogos, terapeutas, abogados y pedagogos son perfiles que suelen puntuar muy alto en este tipo de inteligencia descrita en la Teoría de las Inteligencias Múltiples.

Inteligencia naturalista

La inteligencia naturalista permite detectar, diferenciar y categorizar los aspectos vinculados a la naturaleza, como por ejemplo las especies animales y vegetales o fenómenos relacionados con el clima, la geografía o los fenómenos de la naturaleza. Esta clase de inteligencia fue añadida posteriormente al estudio original sobre las Inteligencias Múltiples de Gardner, concretamente en el año 1995. Gardner consideró necesario incluir esta categoría por tratarse de una de las inteligencias esenciales para la supervivencia del ser humano (o cualquier otra especie) y que ha redundado en la evolución.

3.7. Instrumentos y herramientas de valoración de las emociones

A partir de los recientes estudios y el surgimiento de teorías sobre la relación existente entre el diseño y las emociones se han propuesto, desarrollado y aplicado algunos métodos y herramientas para la medición de las emociones por lo que es importante no solo hacer mención sobre ellos sino también conocer cuáles han sido sus principales aportaciones. Bedolla, (2018) hace una clasificación y descripción de los métodos y herramientas utilizados para evaluar las emociones en el diseño de productos, concluyendo con una crítica a cada uno de estos.

3.7.1. Clasificación de los instrumentos y herramientas para valorar emociones

En la obra titulada “Emociones y diseño, sensaciones percepciones y deseos” (Bedolla 2018, p. 73) se han clasificado en seis categorías las herramientas para evaluar las emociones:

1. Herramientas para medir la reacción emocional a los productos.
2. Herramientas para representar y explorar información.
3. Herramientas y métodos para definir características del producto.
4. Herramientas para medir características sensoriales.
5. Herramientas para medir la expresión y el significado de los productos.
6. Herramientas para reunir información.

La clasificación mostrada obedece a cinco objetivos que guían la búsqueda y necesidad de aplicar métodos (Bedolla, 2018, p. 73).

- a) Entender al usuario y el mercado.
- b) Explorar ideas y conceptos.
- c) Generar especificaciones de diseño.
- d) Cuestionar y evaluar.
- e) Implementar el producto en el mercado.

3.7.2. Instrumentos para medir la reacción emocional de los usuarios mediante gráficos

Este grupo de métodos está conformado por aquellos que “basan su funcionamiento a través de algún programa o software especializado que propone relacionar con gráficos específicos las emociones vividas por los usuarios durante la interacción con el objeto de diseño con otros elementos, como puede ser caras humanas, caricaturas o gráficos abstractos, encontramos así concretamente los siguientes ejemplos” (Bedolla, 2018, p. 74).

2Des

Es un instrumento que permite reportar la emoción que vivieron los usuarios mientras interactuaron con el objeto a través del movimiento del mouse, en un espacio definido por dos dimensiones bipolares denominados *valence* y *arousal* (All about UX, 2021), el término valor (*Valence*) se refiere al grado de atención que

un individuo siente hacia un objeto o evento específico, el término incitación o excitación (*Arousal*) se refiere la fuerza de la emoción vivida. Ambas dimensiones son etiquetadas por pequeños pictogramas representando una cara humana sonriendo o con el seño fruncido para el valor y con los ojos y boca abiertos ampliamente o, por el contrario, cerradas, para la agitación o excitación. 2Des es básicamente el programa de computadora diseñado para recoger ratings con calificaciones continuas provistas por los participantes, especialmente para estudiar la evaluación afectiva de estímulos auditivos, esto es, sonidos y música integrada o relacionada con el producto (Bedolla, 2018, p. 74). (verificar si es textual)

PrEmo

“PrEmo es un instrumento de autoinforme no verbal que mide 14 emociones que a menudo son provocadas por el diseño del producto. De estas 14 emociones, siete son agradables (es decir, deseo, sorpresa agradable, inspiración, diversión, admiración, satisfacción, fascinación), y siete son desagradables (es decir, indignación, desprecio, disgusto, sorpresa desagradable, insatisfacción, decepción y aburrimiento). En lugar de depender del uso de palabras, los encuestados pueden informar sobre sus emociones con el uso de animaciones de dibujos animados expresivos. En el instrumento, cada una de las 14 emociones medidas es representada por una animación mediante expresiones faciales, corporales y vocales dinámicas” (Desmet, 2018). Los usuarios cuestionados reportan las emociones vividas en interacción con un producto, mediante expresivos cartones animados. En el instrumento, cada una de las emociones es representada por una animación dinámica facial, un cuerpo y expresiones vocales. Los datos obtenidos en PrEmo se concibieron para ser útiles en la evaluación del impacto emocional de diseños ya existentes, o para crear un entendimiento profundo acerca de la relación entre las características de un objeto el impacto emocional que es valorado por los usuarios en una fase temprana del desarrollo del producto.

PrEmo2

“PrEmo2 se presenta en forma de una aplicación web con varios personajes de dibujos animados, uno por emoción, análoga a los ítems de un cuestionario verbal tradicional. Los participantes de la investigación deben hacer clic en cada uno de estos personajes para ver las animaciones correspondientes. Luego pueden informar el grado en que las expresiones de las animaciones se corresponden con sus sentimientos con escalas (tres, cinco o siete puntos). La principal diferencia entre PrEmo2 y otras herramientas de autoinforme no verbal es el conjunto de emociones a las que se dirige. En el trabajo original de Desmet (2002), los elementos se seleccionaron empíricamente para cubrir los sentimientos más frecuentes que los participantes de la investigación asociaban con la aparición de productos cotidianos” (Laurans y Desmet, 2018)

SAM (Self-Assessment Manikin)

Es un instrumento de carácter pictográfico que proporciona una medida para cada imagen a partir de tres dimensiones (tamaño, forma y expresión) y a través de cinco figuras humanoides en correspondencia con una escala de nueve puntos (Chicharro, 2015, p. 87). También, se puede definir como una “herramienta de evaluación de emociones que utiliza escalas gráficas, representando personajes de dibujos animados que expresan tres elementos emocionales: placer, excitación y dominio” (All about UX, 2021).

El procedimiento consiste en que “después de haber sido expuestos a estímulos, los participantes tienen que calificar sus emociones o su estado actual usando tres escalas, correspondientes a las tres principales dimensiones del efecto: valor, agitación y predominio/preponderancia. Cada escala consiste en cinco figuras, por ejemplo, la escala de valor que parte de un personaje sonriente y llega a uno con el seño fruncido, los participantes pueden seleccionar una de esas figuras o colocar una cruz entre dos personajes, lo cual resulta en una escala de nueve puntos. SAM no fue desarrollado con el diseño de producto en mente y sólo provee

una medición general del afecto a lo largo de tres dimensiones” (Bedolla, 2018, p. 75).

LEMtool (Layered Emotion Measurement Tool)

“El *Layered Emotion Measurement Tool* es una herramienta de medición que busca calcular la experiencia emocional específicamente de sitios web. Está integrado por ocho imágenes gráficas animadas que expresan cuatro emociones positivas y cuatro emociones negativas usando distintas expresiones faciales y posturas corporales” (Bedolla, 2018, p. 75). Mide emociones durante la interacción con sitios web registrando las experimentadas por los usuarios y combinando con el registro de datos específicos que expliquen la forma entre los usuarios interactúan con el sitio web, por ejemplo, el número de clics o movimientos del ratón. “Esta herramienta se desarrolló bajo los requisitos de que debería ser fácil de implementar durante la interacción con una interfaz visual (es decir, mediciones en proceso), que debería ser comprensible (es decir, no demasiado exigente para el participante), y que debería tener la posibilidad de ser utilizado transculturalmente” (Huisman, Van der Geest, Van Hout, y Heylen, 2013).

3.7.3. Métodos que buscan medir la reacción emocional por medio de adjetivos

Se trata de métodos, que buscan medir la reacción emocional de las personas a través de su expresión oral y lo que significa para ella los productos, lo cual se relaciona con una serie de adjetivos que califican los estilos; puede decirse que la ingeniería canséis pertenece a este grupo. A continuación, se describen algunos métodos con este principio” (Bedolla, 2018, p. 76).

PAD Emotions Scales

El *PAD* (Placer, Excitación, Dominancia) es un cuestionario semántico diferencial, de treinta y cuatro ítems que pertenecen a tres dimensiones casi independientes: El placer, excitación, y dominación. “Fue concebido tanto para medir y evaluar las

emociones generadas por un producto, para conocer cómo es que surgen, para saber si un producto tiene el efecto deseado en la experiencia de uso, o también para ser aplicado al diseñar” (Bedolla, 2018, p. 76). El software PAD promedia las respuestas de los consumidores a cada estímulo y, por lo tanto, la retroalimentación sobre las reacciones emocionales del consumidor a los estímulos que se comparan. Los promedios de los tres valores básicos de placer (P), excitación (A) y dominancia (D) (puntuaciones) proporcionados por el software para cada estímulo producen datos de sentido común y significativos para evaluar y rediseñar cualquier estímulo (All about UX, 2021).

DES (*Differential Emotions Scale*)

La escala diferencial de emociones es un instrumento estandarizado que divide la descripción de experiencia emocional en categorías de emoción individuales y validadas. Fue formulado para identificar los estados emocionales de los individuos en un momento específico del tiempo. Pide a los usuarios considerar su experiencia, describiéndola y valorándola, para ello les proporciona treinta y un ítems que se presentan como listado de objetivos, con tres adjetivos para cada una de las siguientes diez emociones: alegría, sorpresa, enojo, disgusto, desprecio, vergüenza, miedo, interés, tristeza y culpabilidad.

"El DES se centra en diez emociones discretas, cada una de las cuales se definió teóricamente por tener componentes neurales, neuromusculares-expresivos y experimentales. Los componentes son interactivos, pero en el proceso fundamental de las emociones el orden común de aparición es: (a) eferentes neuronales actividad en el nervio facial y la consiguiente expresión facial modelada, (b) retroalimentación sensorial de la expresión a través del nervio trigémino, (c) integración cortical de los datos sensoriales y consecuente experiencia subjetiva " (Boyle, 1984).

3.7.4. Herramientas que buscan medir la reacción emocional a través de indicadores fisiológicos

Esta es una serie de instrumentos que buscan medir la reacción emocional de los usuarios a través de equipo especializado mediante el que se obtienen indicadores fisiológicos que revelan el grado de activación o no de las personas (Bedolla 2018, p. 75), lo cual está directamente relacionado con las emociones. Entre ellos se encuentran los siguientes ejemplos:

Emo2

Es un instrumento para la medición de la emoción durante el uso del producto, software o página web. “La mayoría de las herramientas estándar para la medición de la emoción proporcionan una clasificación general a lo largo de una o dos dimensiones o media docena de emociones básicas” (All about UX, 2021).

“Los participantes son filmados mientras interaccionan con dichos elementos, inmediatamente después de eso ellos miran dicho video y se les pide reportar sus emociones y los sentimientos vividos durante la interacción. Una serie de mediciones son recogidas en momentos predefinidos de tiempo, cuando los participantes quieren reportar sus sentimientos o cuando datos psico fisiológicos, conductancia de la piel, función cardíaca y movimientos faciales indican un cambio en la excitación o en la respuesta emocional. La escala exacta empleada para las mediciones no ha sido predefinida ya que se será específicamente diseñada por la situación de uso evaluada” (Bedolla, 2018, p. 77).

Face Reader Computer Program

“Es un software que construye un modelo de la cara del usuario a partir de un video y automáticamente evalúa diversos movimientos elementales faciales, con base en dichos movimientos que se considera están involucrados en seis emociones básicas alegría, tristeza, sorpresa, miedo y disgusto, en un tiempo determinado o bien en un tiempo real. El software trabaja con imágenes faciales frontales y ha

sido desarrollado para funcionar como una interface entre diferentes programas de software y facilitar la integración de manera que permite a otros programas de software responder instantáneamente al estado emocional el participante” (Bedolla, 2018, p. 77). Entre sus principales características se destaca que se obtienen resultados instantáneos y los datos de emociones se analizan inmediatamente, lo que le permite ahorrar tiempo y dinero, además, las reacciones primarias de los sujetos de prueba se registran, sin ningún sesgo. (Noldus, 2021).

Emotion Tool 2.0

“Es un software que trabaja con sistemas existentes de *eye-tracking* y mide el estado de excitación y afección. Se enfoca, principalmente, en medir el atractivo emocional de la publicidad y la comunicación de marca visual. Analiza determinados parámetros, como la dilatación de la pupila, el parpadeo y la fijación de la mirada para determinar si los usuarios han sido afectados emocionalmente por la imagen. Mide reacciones subconscientes y no solicita a los usuarios que expresen sus emociones verbalmente o de otra manera que implique un autoanálisis” (Bedolla, 2018, p. 77). “Su fortaleza consiste en medir reacciones involuntarias y no les pide a los usuarios que expresen sus emociones verbalmente o de otra manera que implique un auto análisis. Sin embargo, aquí también yace su debilidad” (Van Hout , 2008 p. 88-97).

Emoscope Kit

“El Emoscope kit permite un tratamiento riguroso y exhaustivo de los datos de uso real. Emoscope sugiere un protocolo de intervención que reduce los costos y la duración del desarrollo del producto y garantiza que los entregables son herramientas útiles para los equipos de diseño y desarrollo del producto” (All about UX, 2021).

“Cuenta con elementos que miden reacciones fisiológicas relacionadas con las emociones y un software para cruzar información y conocer la reacción emocional

a un producto. Se enfoca en conocer la divergencia entre lo que los usuarios hacen y lo que dicen, entre sus juicios y sus actos. Las herramientas con las que cuenta el kit son *Emotron*, *Emotracking* y *Pulsetron*.

El *Emotron* es un software que permite la recolección emocional de datos durante un proceso de test de tareas; El *Emotracking* recolecta datos mediante un dispositivo denominado *eye-tracking*, el archivo resultado de esta herramienta es un video del recorrido del ojo, es decir, del recorrido de la mirada del individuo en los puntos que captaron dentro de la interface su interés, se trata de un mapa termal de las áreas donde el usuario ha mirado distinguiendo entre los colores e Intensidad; El *Pulsetron* recolecta datos poligráficos.

Todas herramientas deben ser usadas al mismo tiempo porque los datos obtenidos individualmente no describen la experiencia global. Está basado en teorías de la expresión facial la emoción y en la ingeniería Kansei” (Bedolla, 2018, p. 78).

Para resumir las características principales de cada herramienta, se ha desarrollado un cuadro comparativo donde se presentan las ventajas y desventajas de cada una (ver Tabla 1).

Tabla 1. Comparativo de herramientas de medición a través de indicadores fisiológicos

Herramienta	Ventajas	Desventajas
Emo2	Es una herramienta única diseñada para medir la emoción a lo largo del tiempo, durante la interacción con un producto, al tiempo que proporciona una rica retroalimentación a los diseñadores.	- La medición fisiológica requiere una gran experiencia y algunos equipos costosos. - Al igual que las medidas de auto informe, Emo2 podría ser vulnerable a los sesgos cognitivos y sociales.

Face reader	- Realiza un análisis en tiempo real de la expresión facial de un video. - Las pruebas del proveedor del software indican una tasa de éxito de hasta el 90% con imágenes de la cara frontal.	- Datos limitados a seis emociones básicas. - El vídeo debe capturarse durante una prueba con un producto real, lo que limita la utilidad de FaceReader en las primeras fases del proceso de diseño.
Emotion Tool 2.0	Su fortaleza consiste en medir reacciones involuntarias y no les pide a los usuarios que expresen sus emociones verbalmente o de otra manera que implique un auto análisis.	Una debilidad se origina en que la Emotion Tool mide si una persona se encuentra relajada o exaltada, al basarse en los parámetros de estímulos.
Emoscope Kit	Su especial relevancia radica en el conocimiento que se genera en el banco de contenidos EmolInfo, a través de sistemas avanzados de tratamiento y almacenamiento de datos. Por medio del cruce de resultados según el tipo de producto, el usuario los asigna y siguen diferentes estándares de codificación.	Las Emotools tienen que ser utilizadas conjuntamente (cruzadas y relacionadas con el resto de las herramientas) porque los datos obtenidos individualmente no describen la experiencia global.

Fuente: Elaboración propia con base en All about UX 2021.

Es importante mencionar que la revisión de los instrumentos y herramientas descritos ha sido de utilidad para corroborar el interés de los investigadores y la importancia que está cobrando en el área del diseño de productos en el impacto que las emociones pueden evocar en los usuarios para mejorar las experiencias de uso de un producto. También se puede decir que estas herramientas no fueron tomadas como referencia para el desarrollo del método propuesto en el capítulo 5 ni tampoco para el desarrollo del software ValorEmon, mas bien, se pueden considerar como un antecedente en la manera de valorar las emociones, pero desde el ámbito de la relación producto-usuario, es decir, una vez que el usuario puede tener el vínculo con el producto, pero en ningún momento durante las etapas tempranas del proceso de diseño y desarrollo.

3.7.5. Crítica a los instrumentos y herramientas

Con base en lo anterior, Bedolla hace la siguiente crítica: “La combinación de métodos presentada refleja la amplitud de la temática emociones y diseño, su complejidad, su naturaleza y también la búsqueda que hasta ahora se hecho para diseñar desde y con base en las emociones y toda la dimensión afectiva humana”. Con los ejemplos de los métodos presentados, es claro observar que en su conjunto conforman una nueva área de obtención y aplicación de conocimientos, cuyo objetivo es identificar y conocer las emociones humanas, relacionadas a la interacción del individuo con productos industriales, interfaces digitales o inclusive espacios. Por otro lado, reflejan el intento por establecer cómo es el proceso de generación de las reacciones emocionales a las que estimulan e inducen las interacciones del individuo con el diseño, para con base en ello construir estrategias para lograr las reacciones deseadas” (Bedolla 2018, p. 78).

También Bedolla afirma que a pesar de ser un campo cuya sistematización es incipiente, al igual que su desarrollo teórico y metodológico, representa ya una fuente de datos de gran importancia para el diseño, que aboga por comprender, conocer y considerar la dimensión afectiva emocional del usuario en su desarrollo. Se trata de métodos que toman aspectos de distintos campos del saber, y a partir de allí buscan desarrollar una versión propia, tratando de adaptarse a la complejidad y dificultad de lo que quieren medir; una de las mayores dificultades de las emociones es que son elementos subjetivos con un gran componente inconsciente.

Muchos de los métodos existentes en actualidad, han sido concebidos tomando aspectos de la evaluación psicológica en distintos grados, esto es, de sus técnicas, procedimientos, e instrumentos concretos de evaluación, o bien, algunos otros, los han tomado de el área de la usabilidad nacida a partir de ingeniería de software.

La búsqueda por adaptar conocimientos de las áreas mencionadas ha permitido desarrollos de métodos diversos que organizan la investigación empírica, misma que consideramos que cada vez en mayor medida permitirá construir modelos teóricos que faciliten la toma de decisiones en la concepción del diseño con base en las emociones humanas.

“Al tratarse de un campo de estudio incipiente resulta de interés preguntarse ¿cuáles son las problemáticas que surgen al buscar medir emociones humanas? En primer lugar uno de los datos que se afrontan cuando se busca concebir métodos para la medición de la emoción, es que esta dimensión emocional, es muy compleja de analizar, estudiar e identificar; en principio porque una emoción es algo que ya sucedió y muchas veces sucedió de manera completamente inconsciente para los individuos, por lo que resultan inexactos aquellos métodos existentes que piden exclusivamente dar cuenta de ello, como pueden ser aquellos que solicitan llevar a cabo una relación de lo sentido con adjetivos o con distintos tipos de gráficos, ya que si reflexionamos un poco, la naturaleza de una emoción señala que ésta mientras sucede se va desplegando, lo cual dificulta muchas veces para algunos, el rememorarla exactamente para evaluarla” (Bedolla, Como integrar la dimensión afectiva al proyecto de diseño, 2018).

Dando un vistazo analítico a la generalidad de los métodos que han sido desarrollados hasta ahora, la consideración de la gran complejidad de la dimensión emocional humana, de alguna manera, ya ha sido tomada en cuenta y en general podría decirse que, entre diseñadores e investigadores del tema, se es consciente de la necesidad de que el método permita de alguna manera revivir las emociones que experimentó el usuario. La creación de métodos que realizan filmaciones del individuo durante la interacción con el diseño tiene justamente el objetivo de que la persona al verlo pueda revivir lo sentido, sin embargo, consideramos que es una problemática sobre la que es necesario seguir reflexionando y buscar la mejor manera de afrontarla.

A manera de conclusión, en este capítulo se han podido presentar los temas que se consideran más relevantes sobre el diseño emocional. Con relación a las herramientas de valoración emocional, a pesar de los avances en materia de investigación y aplicación de métodos para medir las emociones, el enfoque sigue particularmente en los productos y las experiencias de los usuarios con los productos y dejando de lado el proceso de diseño y desarrollo. Asimismo, la evaluación de las alternativas de diseño en las etapas tempranas aun carece de un método diseñado específicamente para esta etapa.

Se puede afirmar que “desde atuendos que revelan el estado de ánimo de uno al cambiar de color, hasta aviones que tranquilizan a los pasajeros adaptando el ambiente de su cabina, la historia del diseño incluye amplios ejemplos de exploraciones que se han inspirado en la dinámica del estado de ánimo humano. Si bien los diseñadores han estado fascinados durante mucho tiempo por el fenómeno del estado de ánimo, actualmente estamos presenciando un resurgimiento de la investigación del diseño centrada en el estado de ánimo” (Xue, Desmet, y Fokkinga, 2020).

Como reflexión final, los diseñadores, debemos aprender a identificar las consideraciones emocionales que son más importantes para el contexto de uso. Las emociones que sentimos nos permiten asignar significados a las personas y cosas que experimentamos en la vida. La mayoría de las veces, placer significa "bueno" y dolor significa "malo" (van Gorp y Adams, 2012). Los objetos bien diseñados son fáciles de interpretar y comprender. Contienen pistas visibles acerca de su funcionamiento.

CAPÍTULO 4.

MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

4.1. Introducción

El diseño y desarrollo de productos es una actividad que involucra una serie de fases que van desde la identificación de las necesidades del cliente (Ulrich y Eppinger, 2013) hasta la construcción del prototipo. Particularmente en las primeras etapas del proceso de diseño surgen de forma muy general las alternativas e ideas primarias de las características funcionales y morfológicas del producto.

Cuando se lleva a cabo el proceso creativo surgen muchas ideas y alternativas acerca de cómo funcionará y cómo se verá el producto, estas nuevas alternativas deberán pasar posteriormente por un proceso de selección basado en la evaluación de sus características conforme a las demandas establecidas en el *brief* de diseño. Con base en lo anterior, el propósito del presente capítulo será presentar el estado de la cuestión de los diferentes métodos existentes para realizar la evaluación y selección de las alternativas de diseño.

4.2. Evaluación de las alternativas de diseño

Para iniciar el tema de la evaluación y selección, será pertinente definir qué se entiende por evaluación. La palabra evaluar proviene del francés “*évaluer*” que significa señalar el valor de algo, de acuerdo con la Real Academia Española, así como elegir (sinónimo de seleccionar) del latín “*eligere*”, que significa escoger o preferir a alguien o algo para un fin y en un proceso de diseño no es la excepción. Normalmente cuando se generan las alternativas de diseño de un producto esta actividad involucra un gran número de ideas y posibles soluciones con base en las necesidades y requerimientos del mercado objetivo. Estas evaluaciones generalmente se efectúan en un ambiente controlado donde un grupo de personas califica las alternativas de diseño basados en criterios derivados de las características formales y funcionales que debe poseer el producto entre otros. Los resultados de la evaluación de las alternativas de diseño servirán como base para el

procedimiento de toma de decisiones donde se realiza la elección entre dos o tres alternativas de diseño que pueden estar representadas de la siguiente manera (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013):

- Conceptos pictográficos: Representaciones visuales de las ideas del producto. Dependiendo en la etapa de desarrollo estos pueden ser bocetos o modelos en 3D altamente detallados.
- Animaciones: Representaciones de movimiento visual de la idea del producto o un escenario del usuario.
- Maquetas: Representaciones tangibles tridimensionales de la idea del producto.

Los resultados de las evaluaciones ayudan a definir los requerimientos para la eficiencia, efectividad y satisfacción. Adicionalmente se pueden descubrir errores y hacer posibles mejoras.

Para realizar una evaluación de las alternativas de diseño del producto es muy importante describir y establecer el objetivo de la evaluación. Esto será el punto de partida para continuar con otros aspectos de este proceso. También, será importante crear planes que incluyan: Los objetivos y tipos de evaluación, además una descripción de los encuestados, preguntas que se deseen hacer a los encuestados, aspectos de las alternativas de solución que necesiten ser evaluados, una descripción del entorno de prueba, y un plan para determinar cómo se analizarán los resultados (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013). Una vez que se tiene una perspectiva clara de la evaluación que se requiere realizar se utilizará el método de evaluación correspondiente de acuerdo con las necesidades y objetivos de la evaluación. El uso de los métodos para la evaluación es de gran importancia para que los equipos de diseño y los tomadores de decisiones tengan la certeza de que la decisión que vayan a tomar este lo más fundamentada posible, por lo que es importante conocer cuales son los métodos que se utilizan específicamente en diseño de productos para realizar este proceso, por lo que a continuación se hará una descripción de cada uno de ellos.

4.3. Métodos de evaluación y selección en diseño de productos

Es importante mencionar que existen una gran variedad de métodos de evaluación y selección de alternativas de diseño, entre algunos de ellos se encuentran los siguientes: Decisión externa, campeón del producto, intuición, votación múltiple, pros y contras, prototipo y prueba, y matrices de decisión (Ulrich y Eppinger, 2013).

El presente trabajo se enfoca en los métodos de matrices de decisión, dado que estos son los más utilizados para la evaluación y selección de alternativas de diseño y tienen entre sus principales características que son estructurados, lo que permite hacer un análisis basado en ponderaciones o calificativos de las alternativas de diseño a través de criterios de evaluación y técnicas implícitas en cada uno de los métodos.

Algunos autores como García, Cloquell y Gómez, clasifican las técnicas en dos grandes grupos: *Técnicas de evaluación monocriterio y multicriterio* (García Melón, Cloquell Ballester, y Gómez, 2011). Sin embargo, por las diversas características que poseen las alternativas de diseño, las técnicas de evaluación que se utilizan son de tipo multicriterio, lo que significa valorarlas desde diferentes perspectivas.

Dentro de la categoría de métodos de matrices de decisión se encuentran principalmente los siguientes: **Caja de Agrupamiento** (Clustering-Box), **Datum** (Datum Method), **Perfil Harris** (Harris Profile), **Objetivos Ponderados** (Weighted Objectives), **Matriz de Relación Eco-Costo** (ERV Matrix) Respuesta **Detallada** (Itemized Response), **Ventajas, Limitaciones y Cualidades Únicas** (ALoU), (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013). A continuación, se describen cada uno de los métodos mencionados de manera breve con el objetivo de conocer sus principales características y alcances en el proceso de evaluación de alternativas de diseño.

4.3.1. Caja de Agrupamiento (Clustering-Box)

Este método se utiliza para tener una visión generalizada de las múltiples ideas que normalmente surgen en las etapas tempranas del proceso de diseño y

desarrollo de productos. C-Box se conforma de una matriz de 2 X 2, donde normalmente los ejes (X, Y) representan características tales como innovación y fiabilidad para los usuarios. Además, un C-Box cuenta con cuatro cuadrantes basados en estos ejes (ver Figura 25). Mediante este método se pueden valorar de manera rápida las alternativas originadas de un proceso de lluvia de ideas y seleccionar las más innovadoras para los fines del producto. Este método también podría ser considerado como una primera actividad de agrupamiento de las ideas surgidas en las etapas tempranas de generación de alternativas de diseño.

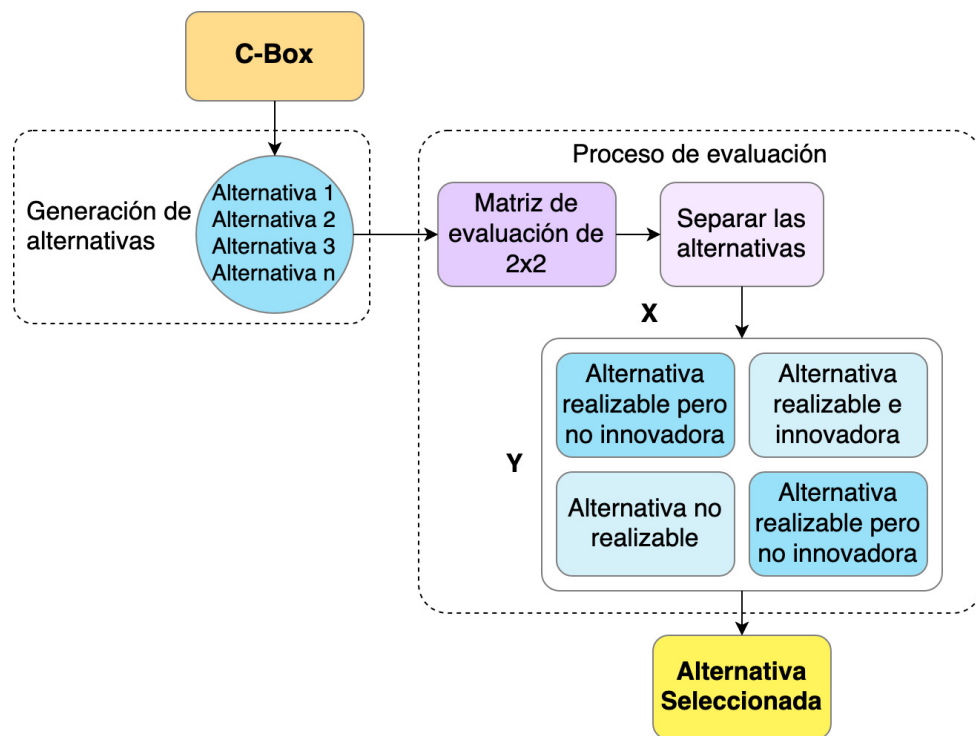


Figura 25. Esquema del método C-Box. Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observó en la Figura 25, el resultado del método C-Box es contar con una visión generalizada de las ideas generadas en las primeras etapas del proceso de ideación, así como la agrupación de las ideas, que están basadas en el conjunto de criterios para cada eje del C-Box, obteniendo una diferenciación de ideas en cuatro grupos.

Breve procedimiento para utilizar C-Box

Primero es necesario crear los dos ejes (por ejemplo, el eje X para representar la innovación, el eje Y para factibilidad) en un papel de tamaño grande y construir C-Box de 2 x 2 con estos dos ejes como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Estructura Genérica de Matriz C-Box

	Criterio Negativo	Criterio Positivo
Criterio Positivo	Alternativas que se asignarán de acuerdo con el análisis del equipo de diseño	Alternativas que se asignarán de acuerdo con el análisis del equipo de diseño
Criterio Negativo	Alternativas que se asignarán de acuerdo con el análisis del equipo de diseño	Alternativas que se asignarán de acuerdo con el análisis del equipo de diseño

Elaboración propia con base en Van Boijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013

En el caso del eje de “funcionalidad”, un fin es el familiar, y el otro fin representa alta “innovación”. Para el caso del eje de “factibilidad”, un fin es la “no factibilidad” y el otro fin representa “factibilidad inmediata”. Es importante asegurar que todas las ideas estén escritas o dibujadas en un post de papel. Posteriormente se revisarán y discutirán las ideas para colocarlas en uno de los cuatro cuadrantes. También hay que asegurarse de que las ideas queden cercanas a los criterios que satisface mejor. Una vez que todas las ideas se encuentren colocadas en el C-Box, se ha creado una primera vista generalizada.

4.3.2. Datum

El método Datum conocido también como método de convergencia controlada, fue creado por Stuart Pugh en 1981. Este método propone evaluar las alternativas de diseño haciendo referencia a un producto o diseño existente al que se le

denominará como “Datum”, incluyendo una serie de criterios que deberán satisfacer cada una de las alternativas a evaluar con el objetivo de filtrar las alternativas y obtener la que mejor satisfaga los criterios. Una gran ventaja de este método de selección frente a otros es que permite alternar el pensamiento divergente (análisis) y el convergente (síntesis), ya que alternativamente es un método de generación de soluciones y de selección de estas (Alcaide, Diego, y Artacho, 2004)

Para iniciar el proceso de evaluación primero se debe generar una matriz de “Datum” (ver Tabla 3) donde serán colocadas las alternativas de diseño representadas por medio de bocetos bajo el mismo nivel de detalle para cuidar que todas las propuestas de solución contengan la misma información gráfica y se evite sesgar la evaluación hacia una alternativa que no sea necesariamente la mejor solución.

Tabla 3. Ejemplo de una matriz genérica Datum

Criterios	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Criterio 1				
Criterio 2				
Criterio 3				
Criterio n				
$\Sigma+$				
ΣS				
$\Sigma-$				
Calificación				

Datum

Elaboración propia con base en Ulrich y Eppinger, 2013.

Los bocetos deben comunicar la suficiente información (función, forma y dimensiones) para poder analizar las características de cada una de las propuestas. Para evaluar las alternativas de diseño, el método se basa en la asignación de los calificativos “mejor que” representado por el signo + (más), “igual o similar que” representado por el signo S, y “peor que” representado por el signo – (menos). Los valores se asignan a cada alternativa de acuerdo con el grado de

cumplimiento con base en los criterios establecidos (características que se comparan con el Datum). Por ejemplo, la apariencia de la *alternativa A*, es mejor que la apariencia del Datum (ver Tabla 4). Así mismo la apariencia de la *alternativa C*, es igual que la del Datum (ver Tabla 4). Tales criterios se basan en las necesidades y demandas de los usuarios hacia un producto y que pueden ser tomadas directamente de un estudio de mercado o del resultado de una metodología previa como el Despliegue de la función de calidad QFD (Quality Fuction Deployment).

Tabla 4. Ejemplo de una matriz Datum completada

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D	Datum
Criterios					
Apariencia	+	-	S	+	
Comodidad	+	-	+	-	
Funcionalidad	+	S	+	-	
Volumen	+	S	S	S	
Altura	S	S	S	S	
Peso	S	S	S	+	
$\Sigma+$	4	0	3	2	
ΣS	1	4	3	0	
$\Sigma-$	0	2	0	2	
Calificación	4	-2	3	0	
	Fuerte	Débil	Fuerte	Medio	

Elaboración propia con base en Ulrich y Eppinger, 2013.

Estos criterios no siguen un orden o jerarquía, únicamente representan las principales características que deberá contener el nuevo producto, y que a estos se les asignarán los calificativos de “mejor que”, “igual o similar que” o “peor que”, según lo considere el equipo de diseño.

Breve del procedimiento para utilizar Datum

Para iniciar el proceso de evaluación de las alternativas de diseño la matriz deberá ser completada con la siguiente información: a) Las alternativas de diseño

representadas en bocetos con el mismo nivel de detalle donde se expresen todas las características de funcionamiento y forma del producto que se espera. b) Una lista de criterios para confrontar a las alternativas y asignar una calificación. C) Establecer la referencia o Datum, con el cual se compararán las alternativas a evaluar. En la Figura 26 se muestra de manera esquemática el procedimiento del método.

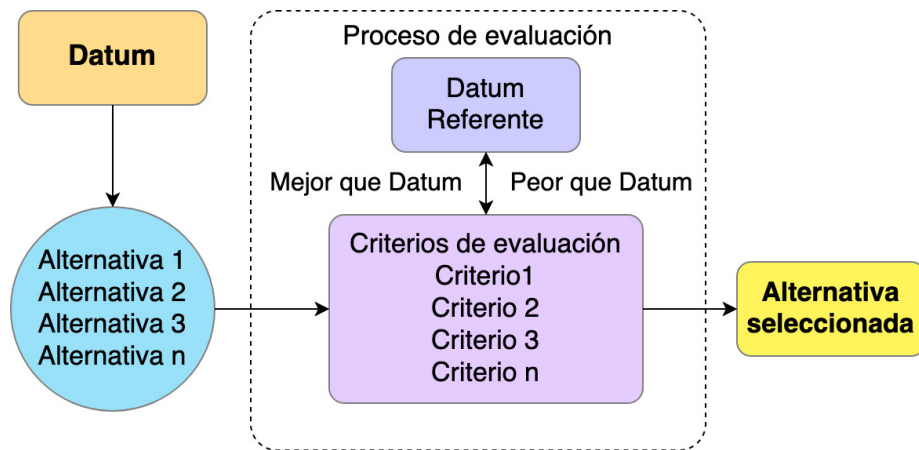


Figura 26. Esquema del método Datum. Fuente: Elaboración propia.

El Datum se considera como el diseño a mejorar y puede establecerse a partir de cualquier producto existente que contenga características muy cercanas a las que se pretenden implementar o mejorar con el nuevo producto. Una vez que se ha completado la matriz se inicia el procedimiento de evaluación otorgando una calificación a cada criterio como ya se mencionó con anterioridad.

Resultados esperados de Datum

El objetivo del método es ayudar al equipo de diseño y desarrollo a seleccionar la mejor alternativa de acuerdo con el resultado de la suma de todas las calificaciones asignadas de acuerdo con los criterios establecidos (características). La alternativa que resulte con la mayor cantidad de calificativos “+” será la ganadora y por lo tanto continuará a la fase de diseño de detalle. Sin embargo, hay casos en que se

pueda presentar un empate, para lo que se recomienda repetir el proceso de evaluación (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013).

4.3.3. Matriz de Decisión de Relación Eco-Costo (ERV)

Es un método para seleccionar de manera rápida los diseños más prometedores (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013).

El término EVR se refiere a la proporción del valor del eco-costo. La matriz de decisión EVR ayuda a seleccionar la solución más prometedora de un número de alternativas de diseño en las bases del eco-costo y el valor de mercado esperado del producto. Este método se utiliza principalmente durante la etapa de desarrollo de los conceptos del producto, especialmente para elegir los materiales y sus características, y también para establecer el fin del ciclo de vida del producto. Tales características se evaluarán de acuerdo con el impacto del eco-costo que podría tener el producto en cuanto a su producción y utilización, esto quiere decir que debe existir un equilibrio entre el beneficio económico y sustentable, por lo cual el método cobra una mayor importancia en su implementación y aplicación.

Breve descripción del procedimiento para utilizar ERV

El método consta de una matriz dividida en cuatro cuadrantes con un producto de referencia en medio. Se utiliza un producto de referencia (Similar a un DATUM) para compararlo, este puede ser un producto existente en el mercado con el que hay una competencia directa. Para iniciar con el procedimiento previamente se clasifican los conceptos o soluciones. Después se clasifican las soluciones del producto, pero en el orden del eco-peso, por ejemplo, eco-costo relativo. Se especifican las soluciones del producto en términos de un problema importante a resolver, por ejemplo, volumen de mercado esperado, facilidad para la implementación del producto, facilidad de producción y costos (ver Figura 27).

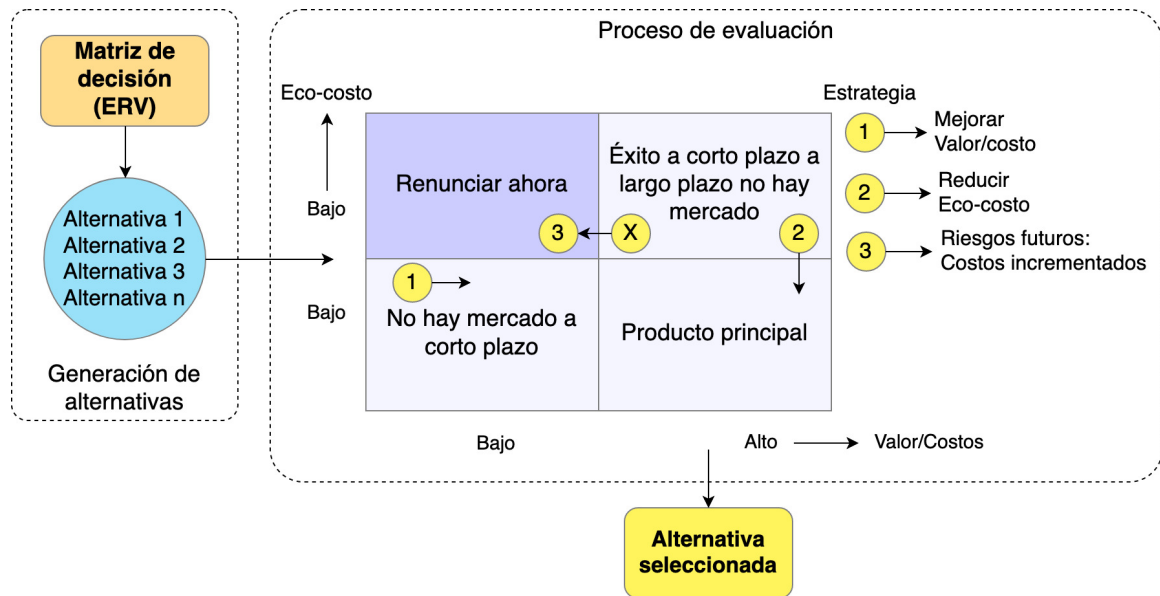


Figura 27. Esquema del método de Matriz ERV. Fuente: Elaboración propia.

Para hacerlo visual, se dibuja la matriz de decisión en un pizarrón blanco o rota folio, y una vez dibujada se marcan un punto rojo, azul o verde en el espacio derecho de cada solución del producto, así como su nivel de solución. Al finalizar el procedimiento se discutirán los resultados y se decidirá con base en estos cuales son las soluciones más atractivas.

Cabe señalar que este método de decisión no se deberá aplicar para evaluar la rentabilidad del diseño de producto, ni tampoco es recomendable utilizarlo en la evaluación comparativa de productos con mayor demanda de fuentes de energía en su fase de uso (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013).

4.3.4. Objetivos Ponderados

Es un método de evaluación para comparar conceptos de diseño basado en el valor total de cada concepto. Se recomienda utilizarlo para seleccionar entre un número de alternativas de diseño, conceptos de diseño o soluciones principales. Usualmente el método es utilizado cuando se evalúan los conceptos de diseño y

se necesita tomar la decisión sobre cuál de los conceptos continuará a la etapa de diseño de detalle.

El método permite resumir las puntuaciones de todos los criterios en valores numéricos para cada alternativa de diseño. Se asignan puntuaciones para el grado en que el diseño satisface un criterio. Sin embargo, los criterios que son utilizados para evaluar las alternativas pueden ser diferentes en cuanto su importancia. El método permite tomar en cuenta la diferencia en importancia entre criterios, para asignar pesos o ponderaciones de acuerdo con su importancia para la evaluación.

También se puede hacer una clasificación para cada una de las ponderaciones en una escala por ejemplo de 1 a 5, o decidir en una suma total de los pesos de los criterios, por ejemplo 100.

Breve descripción del procedimiento para utilizar Objetivos Ponderados

El primer paso del procedimiento será seleccionar los criterios en relación con la selección que se desea hacer. Se eligen de 3 a 5 conceptos para realizar la evaluación, y se asignan pesos a los criterios.

Después, se construye una matriz, colocando los criterios en las filas y los conceptos en las columnas. Una vez realizado lo anterior se atribuyen valores de cómo cumple cada concepto un criterio, es decir se califican. Posteriormente se calcula el total de la puntuación de cada concepto resumiendo las puntuaciones en cada criterio. Finalmente, el concepto con la mayor puntuación es el que será elegido (ver Figura 28).

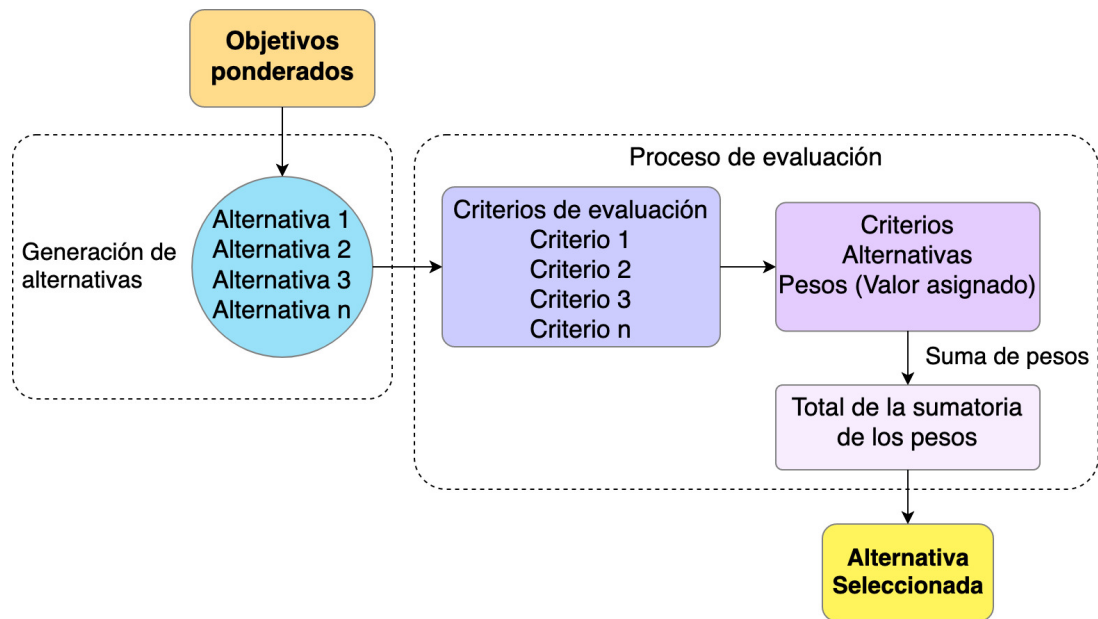


Figura 28. Esquema del método de Objetivos ponderados. Fuente: Elaboración propia.

Recomendación para utilizar Objetivos Ponderados

Este método se podrá llevar a cabo de manera vinculada mientras se revisan y discuten los pesos asignados para los criterios y las puntuaciones de los conceptos de acuerdo con todos los criterios. Para determinar los factores de peso de los criterios se recomienda comparar los criterios en parejas para atribuir un factor de peso a cada uno de ellos.

4.3.5. Perfil Harris

Este método consiste en una representación gráfica de las fortalezas y debilidades de los conceptos de diseño de productos. Esta herramienta ayuda a evaluar nuevos perfiles de producto, por ejemplo, evalúa nuevas ideas para actividades de negocio (Van Boeijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013). Para ello se crea un perfil para cada concepto o alternativa de diseño. Así mismo se utiliza un número de criterios durante la evaluación de los conceptos de diseño, que describen las características que deberá contener cada concepto. En resumen, Harris Profile es un método de representación visual que permite evaluar, comparar y tomar decisiones, bajo una visión general de los conceptos y

alternativas de diseño. Lo anterior facilita la realización de las evaluaciones de cada concepto y a su vez agiliza la toma de decisión. Al igual que otros métodos de evaluación y selección, un Harris Profile se utilizará cuando se necesite comparar y seleccionar conceptos o alternativas de productos, y se lleven a cabo de manera intuitiva.

Breve descripción del procedimiento para utilizar Perfil Harris

El primer paso para utilizar un Harris Profile es seleccionar los criterios de acordes a los conceptos o alternativas de diseño para ser comparados. Se recomienda asegurar y considerar todos los aspectos importantes del desarrollo del proyecto de diseño.

Posteriormente se deben listar los criterios y crear una matriz de escala de cuatro puntos, bajo la siguiente codificación: -2, -1, +1, +2. Una vez hecho lo anterior se crea un Harris Profile para los conceptos o alternativas de diseño que se desea comparar, se dibuja el perfil para marcar las puntuaciones en la matriz de escala de cuatro puntos para todos los criterios (ver Tabla 5).

Tabla 5. Ejemplo de una matriz Perfil Harris

	Alternativa A				Alternativa B				Alternativa C				Alternativa D			
Criterios																
	-2	-1	+1	+2	-2	-1	+1	+2	-2	-1	+1	+2	-2	-1	+1	+2
Apariencia			*			*						*		*		
Comodidad			*				*				*			*		
Funcionalidad		*					*				*			*		
Capacidad			*				*					*		*		
Altura			*					*			*				*	

Elaboración propia con base en Van Boijen, Daalhuizen, Zijlstra, y Van der Schoor, 2013.

Una vez completados los perfiles o Harris Profile de las alternativas de diseño, estos pueden comparados y calificados para obtener el mejor puntaje total. En la figura 29 se representa el procedimiento del método de Harris Profile.

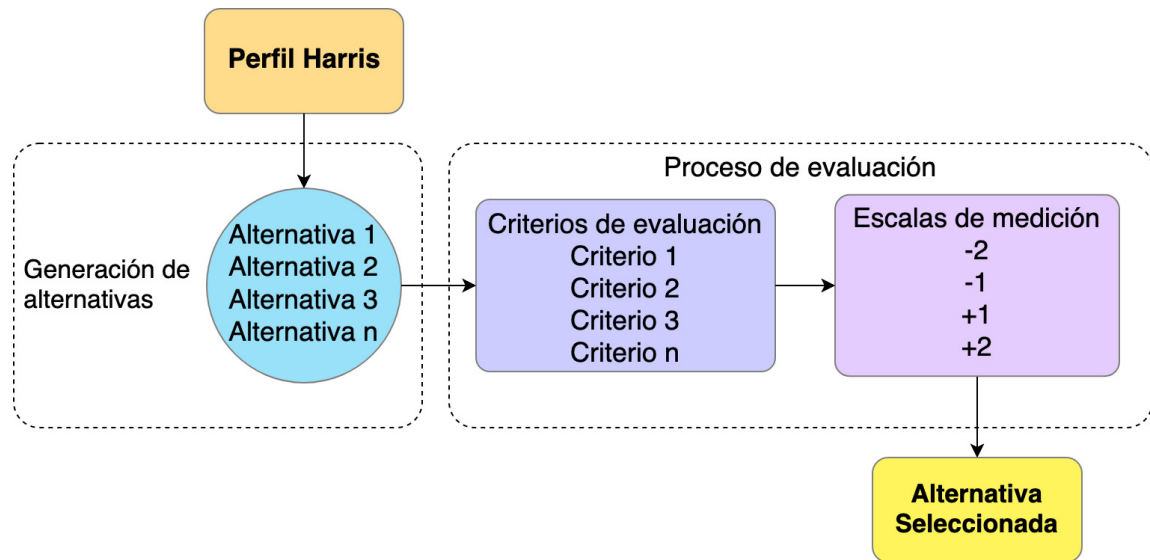


Figura 29. Esquema del método Perfil Harris. Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones para utilizar Perfil Harris

En la medida de lo posible se recomienda agrupar los criterios, y la escala de cuatro puntos deberá ser interpretada de diferente forma para cada criterio. Esto quiere decir que los criterios no pueden ser comparados de igual manera y por lo tanto todos los criterios tienen diferente significado en la escala. Es importante estandarizar los significados de la escala de cuatro puntos para todas las alternativas de diseño. Cuando se asignen los valores -2 o +2, asegúrese de colorear los bloques en el Harris Profile. De esta forma se obtiene un resumen visual rápido. Cuando se dan los valores -2, y -1, entonces en otra columna se asignarán los valores +1 y +2, en orden para crear una visión total visual (ver Tabla 6).

Tabla 6. Interpretación de resultados del Perfil Harris

Valores Establecidos	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
+2	0	1	2	0
+1	4	3	3	1
-1	1	1	0	4
-2	0	0	0	0
Total	3	4	7	-3

Fuente: Elaboración propia.

4.3.6. Respuesta Detallada

El método de Respuesta Detallada es utilizado cuando se requiere calificar ideas de manera rápida e intuitiva. Consiste en listar las características positivas y negativas por cada idea. Estas características positivas y negativas pueden servir para transformar en aspectos positivos o en otras palabras hacer las ideas positivas aspectos fuertes. También podrán evaluarse los aspectos negativos para ser mejorados.

Este método es utilizado para elaborar una selección de ideas medianamente grande. Una vez que todas las ventajas y desventajas son listadas se tomará la decisión de que idea será la más utilizada durante el proyecto de diseño. Este método tiene su origen en la sinéctica, un enfoque sistémico para desarrollar el pensamiento creativo que utiliza metáforas y analogías.

Breve procedimiento para utilizar Respuesta Detallada

Para cada idea se elaboran las listas de las características positivas y negativas con sus respectivas ventajas y desventajas. Por cada idea será necesario responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tan buena es la idea (Ventaja)?
- ¿Qué aspectos podría necesitar para mejorar (Desventaja)?
- ¿Qué hace a la idea interesante (Interesante)?

Con la respuesta a cada una de las preguntas se obtiene para cada idea:

1. **Ventajas:** Estas son los aspectos positivos de la idea, valor de desarrollo adicional (dentro de los conceptos), o toma ventaja de.
2. **Desventajas:** Estos son los aspectos negativos de la idea sin valor de desarrollo adicional.
3. **Interesantes:** Estos son los aspectos interesantes de la idea, pero estos necesitan más desarrollo para convertirlos en buenas ideas.

Para continuar con el procedimiento es necesario tomar la decisión del curso de acción de este para desarrollar las buenas ideas en los conceptos (¿hay muchos conceptos? ¿Tal vez combinar ciertas buenas ideas?), o continuar con la generación de ideas tempranas. También es importante considerar si se quiere combinar las ideas interesantes con las buenas ideas o explorar dentro del grupo de las ideas interesantes (ver Figura 30).

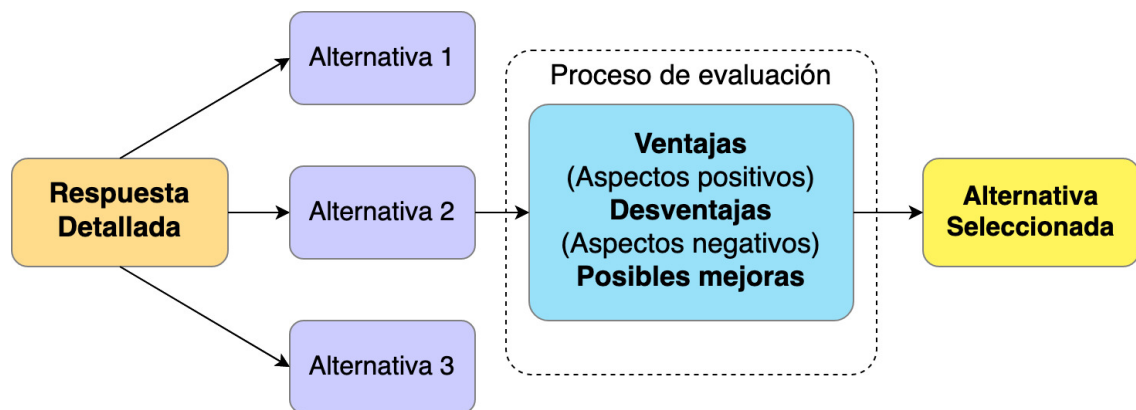


Figura 30. Esquema del método Respuesta Detallada. Fuente Elaboración propia.

4.3.7. Ventajas, Limitaciones y Cualidades Únicas. (ALoU)

El método ALoU, (*Advantage, Limitations and Quality Unique*) es utilizado para evaluar un gran conjunto de alternativas tempranas de diseño en forma rápida y sistémica. Permite describir las ideas en términos comunes y por lo tanto se

recomienda utilizarlo durante la etapa temprana de generación de ideas, a menudo en un escenario de lluvia de ideas. El método trabaja mejor después de que se han seleccionado o agrupado ideas, de un gran número de ideas, normalmente de 5 a 9 ideas o grupos de ideas, de un grupo de 50 o más. Esto proporciona una mayor comprensión de las ideas prometedoras e interesantes, pero también de las malas ideas. ALoU es un método de inventario, esto permite a los diseñadores revisar y validar ideas, las cuales se describirán en términos de ventajas limitaciones y elementos únicos, los diseñadores imponen un vocabulario común en las ideas, haciendo adicional una selección más fácil.

Breve procedimiento para utilizar ALoU

En la Figura 31 se muestra de manera esquemática el procedimiento del método donde primero se genera un conjunto grande de ideas tempranas o principales soluciones, y para cada idea se responderá a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las ventajas de la idea (A)?, ¿Cuáles son las limitaciones de la idea (L)? ¿Cuáles son los elementos únicos de la idea?

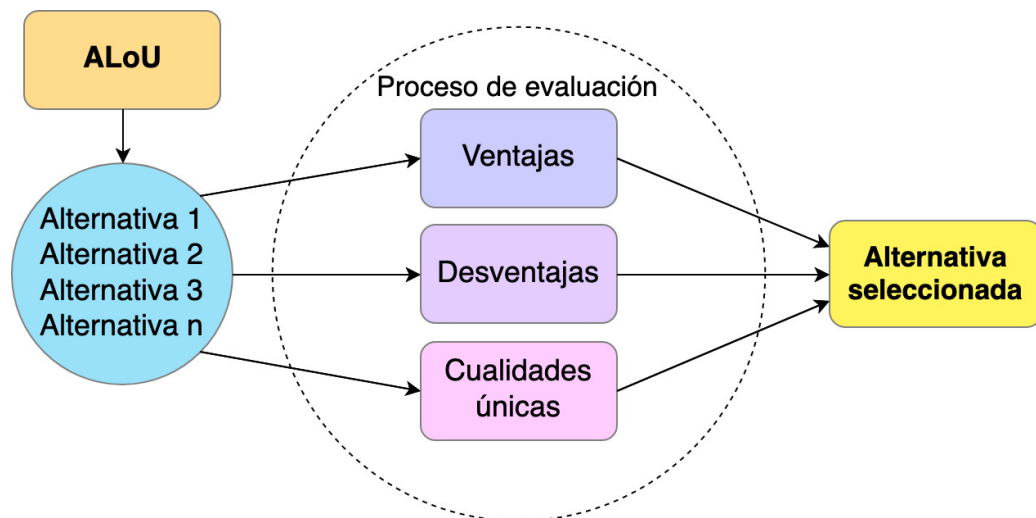


Figura 31. Esquema del método ALoU. Fuente: Elaboración propia.

Limitaciones de ALoU

El método ALoU, no es una herramienta de selección porque este no proporcionará un conjunto de requerimientos que son independientes a las ideas. Las ideas pueden proporcionar ventajas en diferentes áreas. Por ejemplo, la idea 1 tiene la ventaja de ser ligera. La idea 2 no es ligera, pero su fabricación es más económica. Con este conocimiento no se puede comparar estas ideas y seleccionar alguna. Primero se necesita preparar una lista de requerimientos. Siguiendo el ejemplo se deberán incluir los criterios referentes a los pesos y los precios del producto, limitando a cualquiera de los dos criterios en un máximo o en un rango.

Para concluir el presente capítulo se ha realizado una clasificación de los métodos de matrices para la toma de decisiones en diseño de productos la cual se representa en la Tabla 7.

Tabla 7. Clasificación de métodos de matrices de decisión

Número	Nombre del método	Abreviatura
1	Caja de agrupamiento	CB
2	Datum	MD
3	Matriz de decisión de Relación Eco-Costo	MDRE
4	Objetivos ponderados	OP
5	Perfil Harris	PH
6	Respuesta detallada	RD
7	Ventajas, Limitaciones y cualidades únicas	ALoU

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se ha realizado un comparativo de los métodos descritos donde se describen las características más relevantes de cada uno a manera de resumen (ver Tabla 8), así como sus desventajas y la carencia de los elementos necesarios para evaluar los atributos emocionales de las alternativas de diseño.

Tabla 8. Comparativo de métodos de matrices de decisión

Método	Características	Desventajas
C-Box	Se utiliza para tener una visión generalizada de las múltiples ideas que normalmente surgen en las etapas tempranas del proceso de diseño.	Solo se utiliza para agrupar y categorizar una gran cantidad de ideas por lo que su estructura no esta diseñada para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño.
Datum	Se utiliza para evaluar las alternativas de diseño haciendo referencia a un producto o diseño existente al que se le denominará como "Datum", incluyendo una serie de criterios que deberán satisfacer cada una de las alternativas a evaluar con el objetivo de filtrar las alternativas y obtener la que mejor satisfaga los criterios de diseño.	- El Método Pugh solo evalúa cada alternativa de diseño con el Datum, dejando de compara las alternativas de diseño entre sí. - La estructura del método no cuenta con la información necesaria (Taxonomías de las emociones) para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño.
Matriz de decisión de Relación Eco-Costo	Se utiliza principalmente durante la etapa de desarrollo de los conceptos del producto, especialmente para elegir los materiales y sus características, y también para establecer el fin del ciclo de vida del producto.	- No aplica para evaluar la rentabilidad del diseño de producto. - La estructura del método no cuenta con la información necesaria (Taxonomías de las emociones) para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño.
Objetivos ponderados	- Se utiliza para seleccionar entre un número de alternativas de diseño, conceptos de diseño o soluciones principales. - El método permite resumir las puntuaciones de todos los criterios en valores numéricos para cada alternativa de diseño.	Al no contar con la información necesaria (Taxonomías de las emociones) para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño la estructura de este método no esta diseñada para tal fin y solo se podría utilizar para evaluar la funcionalidad y los materiales del futuro producto.
Perfil Harris	Es un método de representación visual que permite evaluar, comparar y tomar decisiones, bajo una visión general de los conceptos y alternativas de diseño.	La estructura del método no cuenta con la información necesaria (Taxonomías de las emociones) para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño.

Respuesta detallada	• Se utiliza cuando se requiere calificar ideas de manera rápida e intuitiva. • Este método es utilizado para elaborar una selección de ideas medianamente grande.	• La estructura del método no cuenta con la información necesaria (Taxonomías de las emociones) para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño.
Ventajas, Limitaciones y cualidades únicas	• Se utiliza para evaluar un gran conjunto de alternativas tempranas de diseño en forma rápida y sistémica. • Permite describir las ideas en términos comunes por lo que se recomienda utilizarlo durante la etapa temprana de generación de ideas, a menudo en un escenario de lluvia de ideas.	• La estructura del método no cuenta con la información necesaria (Taxonomías de las emociones) para evaluar las características emocionales de las alternativas de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar, es importante mencionar que a partir del presente capítulo se ha generado un artículo de análisis (Evaluando métodos de diseño con el modelo FAROUT) en el cual por medio del modelo mencionado se llevó a cabo una comparación de las ventajas y desventajas de cada método (Arroyo, Ramírez, y Niccolas, 2020).

CAPÍTULO 5. MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EMOCIONES EN LAS ETAPAS TEMPRANAS DEL PROCESO DE DISEÑO

5.1. Introducción

Para iniciar el planteamiento de la propuesta es importante ubicar cuáles son las fases donde se encuentra la problemática, dentro del proceso de desarrollo de productos. Para este caso se ha ubicado al problema en las fases tempranas del proceso de desarrollo, puntualmente en las fases de planeación y de desarrollo del concepto (ver Figura 32).

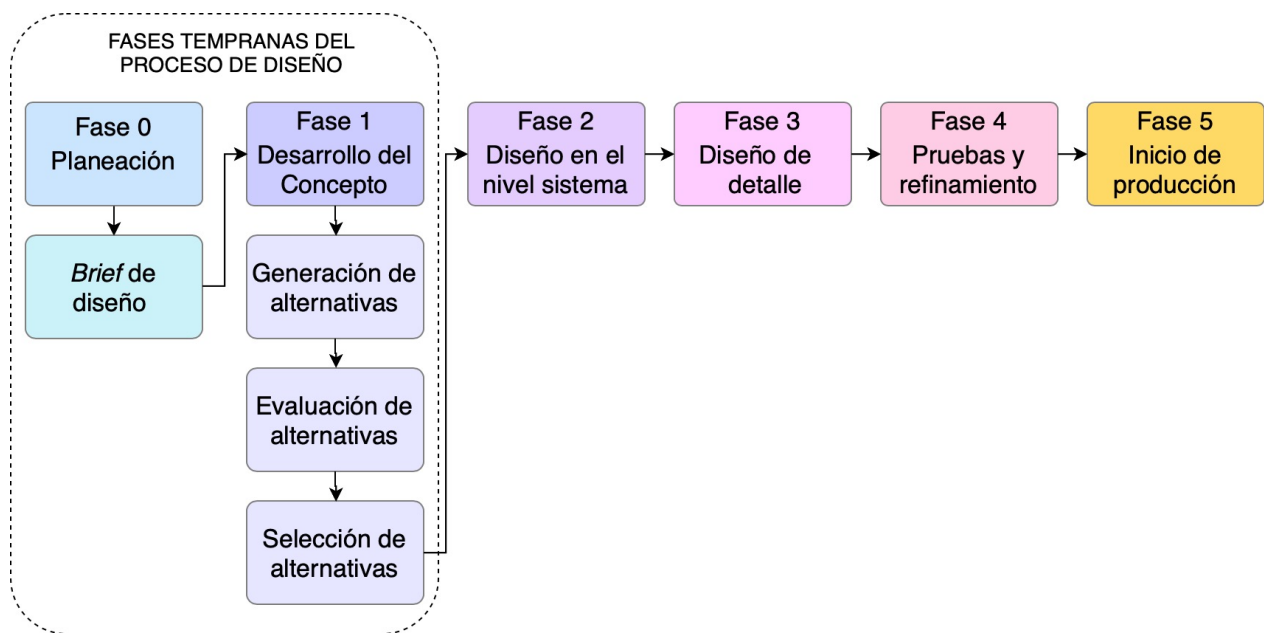


Figura 32. Proceso genérico expandido de desarrollo de productos.
Fuente elaboración propia con base en Ulrich y Eppinger 2013.

Por lo tanto, a partir de este punto se hará un enfoque hacia las fases mencionadas (ver Figura 33), donde la selección de las alternativas de solución como parte del desarrollo del concepto es el procedimiento central de la propuesta de solución.

Para que el procedimiento de selección tenga un resultado eficaz, se deberán establecer las directrices y los parámetros de evaluación a través del reconocimiento específico de las necesidades que deberá cubrir el producto que se está diseñando.

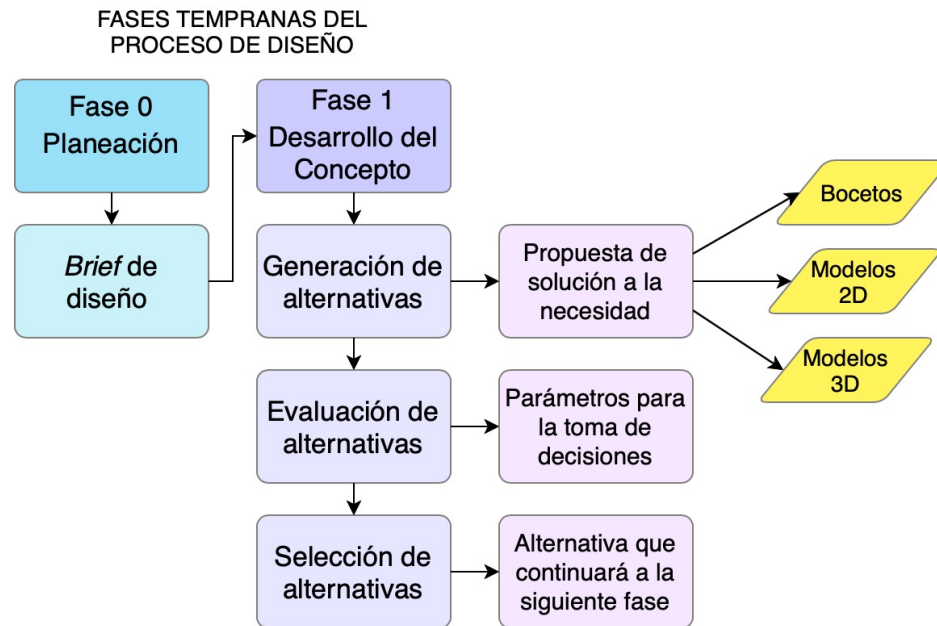


Figura 33. Primeras fases del proceso genérico expandido de desarrollo de productos.
Fuente: Elaboración propia con base en Ulrich y Eppinger 2013.

5.2. Las necesidades emocionales en el *brief* de diseño

Una de las principales problemáticas que se ha detectado para la generación de alternativas que satisfagan las necesidades emocionales de los usuarios es que estas han sido excluidas del *brief* de diseño, causal de que para muchos el factor emocional no se aprecie como una “función” inherente al producto. Alaniz y Biazzo aseveran que “esta fase es el núcleo del proceso innovación impulsada por las emociones; tiene como objetivo definir las intenciones emocionales del nuevo producto, abordando dos desafíos: tomar decisiones estratégicas seleccionando las emociones específicas que el nuevo producto tiene que evocar y transformar las emociones seleccionadas en un *brief* de diseño de producto” (Alaniz y Biazzo, 2019).

Esto es de mucha importancia porque del *brief* se desprende toda la información para que el diseñador tenga las directrices necesarias y obtenga la mejor solución de la necesidad detectada, por consiguiente, se considera necesario conocer la estructura del *brief* de diseño. Ulrich y Eppinger sugieren un documento conocido como la declaración

de la misión conformado en seis apartados, que servirá como ejemplo de un *brief* de diseño (ver Figura 34).

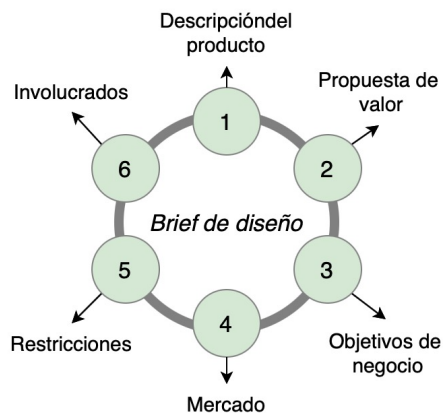


Figura 34. Estructura de un *Brief* de diseño, basado en la declaración de la misión de Ulrich y Eppinger 2013. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 35, se ilustra la integración del *brief* a las fases tempranas del desarrollo de productos.

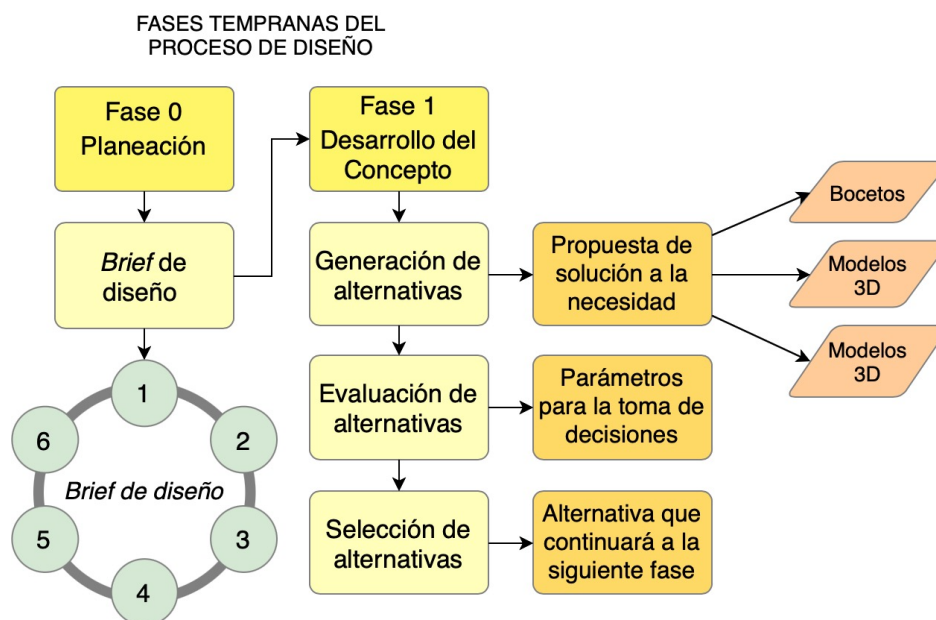


Figura 35. El *Brief* de diseño como fuente de información para la fase de desarrollo del concepto. Fuente: Elaboración propia con base en el proceso genérico de Ulrich y Eppinger 2013.

Cuando se incluyen las necesidades emocionales a satisfacer en el apartado de *propuesta de valor* del *brief* de diseño (el cual se observó en la figura 34), el diseñador tendrá la información necesaria para generar las alternativas de solución dirigidas a la satisfacción de estas cuyos resultados serán alternativas de solución que deberán ser evaluadas para seleccionar las que contengan un mayor grado de satisfacción de los atributos emocionales del producto final (ver Figura 36).

Figura 36. Inclusión de las necesidades emocionales en el *brief* de diseño.
Fuente: Elaboración propia con base en el proceso genérico de Ulrich y Eppinger, 2013.

valoración entre otros. Por lo tanto, las propuestas de los diseñadores tendrán que ser valoradas bajo los parámetros cualitativos de las necesidades emocionales para ayudar en la selección de la alternativa que cubra en mayor grado las necesidades mencionadas y dar continuidad al proceso de diseño con la seguridad de haber tomado la mejor decisión.

5.3. Propuesta de solución

Para iniciar la presente propuesta, es importante determinar qué tipo de emociones pueden provocar las alternativas de solución con respecto a las necesidades emocionales declaradas en el *brief* de diseño, por lo que se hará una exploración de la clasificación de las emociones con el propósito de tener una referencia de las más representativas. De acuerdo con el planteamiento de Desmet los productos pueden evocar una amplia gama de emociones, tanto negativas como positivas (Desmet, 2012). En términos de impacto conductual, estas emociones positivas y negativas son fundamentalmente diferentes: mientras que las emociones negativas estimulan a los individuos a rechazar (o retirarse) el objeto de su emoción, las emociones positivas estimulan a los individuos a aceptar (o acercarse) al objeto (Frijda, Kuipers, y Schure, 1989).

5.3.1. Clasificación de las emociones

Como ya se mencionó anteriormente, los productos pueden evocar emociones positivas y negativas en las personas dependiendo de la perspectiva que en el usuario perciba el producto, por ejemplo, el para el lado negativo, la complicada interfaz de un reproductor de música de alta gama puede evocar irritación o insatisfacción, mientras que, en el lado positivo, la misma complejidad puede evocar fascinación u orgullo (Desmet, 2012). Por lo tanto, es importante considerar ambos tipos de emociones (Positivas y negativas) durante el proceso de diseño y desarrollo del producto.

Las tipologías de emociones existentes incluyen una lista extensa de cientos de palabras a las cuáles de acuerdo con Desmet se les conoce como "conocimiento de las emociones". Desmet para aclarar cómo se organiza el conocimiento de las emociones, recomienda utilizar la llamada teoría del prototipo. La teoría del prototipo propone que las emociones se pueden organizar en una estructura en forma de árbol con tres niveles: El nivel superior (superior), el nivel medio (básico) y el nivel inferior (subordinado). El nivel superior representa la diferencia entre emociones agradables y desagradables. El nivel básico representa tipos de emociones como ira, miedo, alegría y sorpresa. El nivel subordinado representa diferencias más sutiles, como furia, irritación, resentimiento y rabia (Desmet, 2012). De acuerdo con lo anterior, Desmet sintetizó las emociones básicas en una clasificación por autores y año (ver Tabla 9) para categorizarlas en positivas y o negativas. Con base en la categorización realizada por Desmet posteriormente surgieron las tipologías positivas de Desmet y las tipologías negativas de Fokkinga.

Tabla 9. Emociones Básicas

	Ekman, 1973	Izard, 1977	Plutchik, 1980	Tomkins, 1984	Epstein, 1984	Shaver y otros, 1987	Frijda y otros, 1995	Oatley y Johnson- Laird, 1987
Negativas	Miedo	Miedo	Miedo	Miedo	Miedo	Miedo	Miedo	Miedo
	Enfado	Enfado	Enfado	Enfado	Enfado	Enfado	Enfado	Enfado
	Tristeza	Angustia	Tristeza	Angustia	Tristeza	Tristeza	Tristeza	Tristeza
	Asco	Asco	Asco	Asco	-	-	-	Asco
	-	Desprecio	-	Desprecio	-	-	-	-
	-	Verguenza	-	Verguenza	-	-	-	-
Positivas o Negativas	-	Culpa	-	-	-	-	-	-
	Sorpresa	Sorpresa	Sorpresa	Sorpresa	-	Sorpresa	-	-
Positivas	Felicidad	Alegría	Alegría	Alegría	Alegría	Alegría	Felicidad / Alegría	Felicidad
	-	-	Aceptación	-	Amor	Amor	Amor	-
	-	Interesar	-	Interesar	-	-	-	-
	-	-	Anticipación	-	-	-	-	-

Fuente: Desmet, 2012.

5.3.1.1. Emociones positivas

Las emociones positivas son aquellas que implican sentimientos agradables, y una valoración de la situación como beneficiosa. Pieter Desmet en su trabajo titulado *“Faces of Product Pleasure: 25 Positive Emotions in Human-Product Interactions”* propone y realiza una clasificación tipológica de 25 emociones positivas. En el trabajo citado Desmet plantea que diversos investigadores y teóricos del diseño han aportado diversos enfoques para apoyar a los diseñadores en la conceptualización de experiencias positivas (Desmet, 2012), por citar algunos, Jordan en el año 2000 discutió cuatro fuentes de placer del producto, Norman en 2004 introdujo tres niveles cognitivos de experiencias placenteras del producto y el mismo Desmet en 2008 propuso nueve fuentes de atractivo del producto (Desmet, 2012). Sin embargo, en la opinión de Desmet la limitación principal de estos enfoques es su visión de placer generalizado donde no diferencian la experiencia más allá de la distinción básica positiva-negativa (Desmet, 2012).

Por lo tanto, el objetivo de Desmet al proponer una taxonomía de emociones positivas es equilibrar el pragmatismo y el rigor: El conjunto debe ser práctico como fuente de inspiración y medio de comunicación en la práctica y la educación del diseño, y debe basarse en el cuerpo de conocimiento existente sobre taxonomías y tipologías de emociones para ser una referencia válida en la investigación del diseño (Desmet, 2012).

Tipología de emociones positivas

Para la creación de la tipología de emociones positivas se desarrolló un procedimiento de dos etapas. En la primera etapa se creó una lista de 150 palabras de emociones positivas, en la segunda etapa se agruparon en 25 tipos de emociones (Desmet, 2012).

Etapas 1: Elaboración de una descripción general de las palabras de emoción positiva

Esta etapa se realizó en 3 pasos, en el primer paso se reunió una amplia descripción general de las palabras de emoción donde se recurrió a 24 publicaciones revisadas por pares. La fuente principal fueron las tipologías (jerárquicas) reportadas en los estudios lingüísticos del léxico emocional (Desmet, 2012) y las fuentes adicionales fueron conjuntos de emociones utilizados por psicólogos de evaluación y tipologías especializadas desarrolladas para representar emociones experimentadas en publicidad, diseño de productos, y consumo de alimentos (Desmet, 2012). El segundo paso fue depurar la información obtenida de la base de datos existente eliminando las no emociones como por ejemplo “somnoliento”, “juvenil” y “moral”. El tercer paso fue excluir las emociones negativas dado que prácticamente todas las tipologías incluyen palabras de emoción positiva y negativa.

Etapas 2: Agrupar palabras de emoción bajo tipos de emoción

En la segunda etapa, se definieron grupos de tipos de emociones con el uso de un análisis componencial semiestructurado, este se centró en las 150 palabras que se mencionaron en tres o más de las fuentes originales, además, se extrajeron tres características discriminatorias de las teorías componenciales de Frijda, Russell, Scherer y Fredrickson y Branigan (Desmet, 2012).

En la tipología de 25 emociones positivas, Desmet muestra los tipos de emociones agrupadas en nueve categorías generales (ver Tabla 10). Cada tipo de emoción es representada por la emoción principal, de dos a cuatro emociones que corresponden con el tipo y una definición corta.

Tabla 10. Tipología de las 25 emociones positivas

Emoción principal	Emoción perteneciente	Emoción	Definición corta
Afecto	Amor	Afecto, intimidad, romance.	Experimentar inclinación hacia alguien, sentir necesidad de cuidarle o estar próximo.
	Admiración	Impresión, estimación.	Tener en singular aprecio a alguien, tomarle como modelo al juzgarle sobresaliente o extraordinario.
	Sueños	Aspiraciones, prefiguración de metas ideales.	Desear alcanzar una meta aun cuando ésta parezca inalcanzable. Fantasear con haberla ya conseguido.
Animación	Asombro	Optimista, alentado, deseoso.	Impresión en el ánimo que alguien o algo causa a una persona, especialmente por alguna cualidad extraordinaria.
	Excitación	Excesivo, entusiasmo, estimulación.	Estado de nerviosismo, inquietud, deseo o entusiasmo.
Aspiración	Sensualidad	Pasión, sensual, sexy	Cualidad de alguna persona o cosa que lo hacen atractivo a los sentidos, logrando emocionar a quien los percibe.
	Deseo	Atracción, suspirar, implorar.	Interés o anhelo que una persona tiene por conseguir la posesión o la realización de algo.
	Adoración	Devoción, reverencia.	Sentimiento de profundo respeto y admiración inspirado por la dignidad, la virtud o los méritos de alguien o algo.
Empatía	Simpatía	Afición, lástima.	Sentimiento instintivo de afecto o inclinación hacia una persona o hacia su actitud o comportamiento, que provoca encontrar agradable su presencia.
	Amabilidad	Cuidado, amistad, ternura, calidez.	Amabilidad y atención de una persona en el trato con otras.
	Respeto	Aprecio, aprobación.	Consideración acompañada de cierta obediencia con que se trata a una persona o una cosa por alguna cualidad, situación o circunstancia que las determina.

Gratificación	Alivio	Tranquilizado, calmado, gratitud.	Sensación de tranquilidad que experimenta una persona al ser calmada de una preocupación, una molestia o un dolor.
	Relajación	Confortable, despreocupado, sereno.	Estado de tranquilidad, reposo, o descanso físico o mental.
	Satisfacción	Satisfecho, contento, realización.	Tener el agrado de haber alcanzado un logro, una meta o un sueño a pesar del esfuerzo o sacrificio que haya implicado.
Interés	Inspiración	Entusiasmo, determinación, desafío.	Estímulo o lucidez repentina que siente una persona y que favorece la creatividad y la búsqueda de soluciones a un problema.
	Encantamiento	Impresionar, atraído, conmovido, tocado.	Experimentar fascinación por algo o alguien que proporciona sensaciones de deleite y bienestar extraordinario.
	Fascinación	Curioso, atento, interesado, absorto.	Atracción irresistible que siente una persona por algo o alguien.
Optimismo	Esperanza	Optimista, alentado, deseoso.	Confianza de alcanzar y realizar algo que se desea.
	Expectación	Entusiasmo, expectante.	Ansiedad, e inquietud que produce la espera de una cosa de interés o curiosidad.
Animación	Euforia	Éxtasis, júbilo, regocijo.	Sensación de bienestar o alegría que se manifiesta hacia los demás.
	Disfrutar	Feliz, agradable, deleite.	Experimentar gozo, placer o alegría con alguien o algo.
	Diversión	Entretenimiento, alegría humor.	Actividad o afición que hace pasar el tiempo de manera agradable.
Seguridad	Valentía	Valiente, alentado, triunfante.	Determinación para enfrentarse a situaciones arriesgadas o difíciles.
	Orgullo	Satisfacción, presumido.	Exceso de estimación hacia uno mismo y hacia los propios méritos por los cuales la persona se cree superior a los demás.

Seguridad	Confianza	Valentía, confianza.	Esperanza firme de que algo suceda, sea o funcione de una forma determinada.
------------------	-----------	----------------------	--

Fuente: Elaboración propia con base en Desmet, 2012.

5.3.1.2. Emociones negativas

Las emociones negativas son aquellas que implican sentimientos desagradables, y una valoración de la situación como dañina. Al igual que con las emociones positivas, se ha elaborado una clasificación de las emociones negativas con base en la tipología de Fokkinga (ver Tabla 11).

Tabla 11. Tipología de las 36 emociones negativas de Fokkinga

Emoción principal	Emoción perteneciente	Definición corta
Agitación	Molestia	Perturbación del bienestar material del cuerpo o de la tranquilidad del ánimo, causada por una fatiga, daño o fastidio.
	Insatisfacción	Sentimiento de inquietud causado por una contrariedad.
	Frustración	Sentimiento de fracaso experimentado por la persona que no alcanza sus aspiraciones.
Antipatía	Desprecio	Sentimiento de descortesía en el modo de tratar a una persona o cosa a la que se considera indigna de estimación.
	Odio	Sentimiento intenso de antipatía y aversión hacia una persona, animal o cosa que no gusta y cuyo mal se desea.
Amenaza Concreta	Miedo	Perturbación angustiosa del ánimo debido a un peligro o un riesgo real o imaginario.
	Susto	Impresión repentina causada por la sorpresa o el temor.
	Preocupación	Pensamiento que produce temor, inquietud o incertidumbre.
Amenaza Incierta	Ansiedad	Estado de ánimo que produce inquietud, temor y nerviosismo.
	Desconfianza	Sensación de falta de credibilidad hacia alguien o algo.

Auto culpa	Culpa	Sentimiento de responsabilidad de la persona que ha causado un daño a otra voluntaria o involuntariamente.
	Lamento	Expresión de una aflicción con demostración de dolor.
Agobio	Confusión	Sensación de falta de orden, concierto y de claridad.
	Sobresalto	Sensación de temor producida por un hecho inesperado.
Daño	Soledad	Sentimiento de tristeza y melancolía por la ausencia de algo o alguien.
	Rechazo	Sentimiento de discriminación y/o falta de aceptación hacia algo o alguien.
	Humillación	Sensación de agravio al amor propio o la dignidad, abatir el orgullo.
Desamparo	Angustia	Sensación de nerviosismo, miedo e intranquilidad por un peligro latente.
	Desesperación	Sensación de pérdida inevitable e irreparable en las personas incapaces de soportar fracasos a causa de un umbral de tolerancia a la frustración limitado.
Deseo doloroso	Nostalgia	Sentimiento de añoranza producido por el recuerdo de alguien o algo muy apreciado.
	Envidia	Sentimiento de pesar o recelo por el bien ajeno o por creer que los demás gozan de mayor estima y consideración.
	Celos	Sentimiento o sensación de amenaza hacia una relación especial con alguien o algo por que un tercero que trata de tener una relación similar.
Desgracia	Tristeza	Sentimiento negativo causado por sucesos no placenteros que ocasionan melancolía y/o sufrimiento.
	Decepción	Sentimiento de contrariedad producido por algo que no responde a las expectativas puestas en ello.
	Lástima	Sentimiento de pena o tristeza experimentado ante la desgracia ajena.
Desmotivación	Aburrimiento	Sensación de fastidio provocado por la ausencia de cosas que interesan, por falta de novedades o molestias.
	Apatía	Sensación de ánimo que se muestra indiferente ante cualquier estímulo o situación.

Fracaso	Vergüenza	Sentimiento humillante de pérdida de dignidad como consecuencia de algún error cometido.
	Bochorno	Sensación de sofoco o enrojecimiento producido por algo que ofende o apena.
Provocación	Enfado	Alteración del ánimo que provoca furia y anhelo de venganza o revancha.
	Indignación	Sentimiento de enojo vehemente contra una situación, persona o contra sus actos.
	Resentimiento	Sentimiento de hostilidad o aversión hacia la persona de quien se ha recibido algún daño.
Repulsión	Asco	Sentimiento desagradable provocado por algo que repugna.
Incertidumbre	Duda	Estado de indecisión que puede experimentarse ante una noticia o una creencia.
	Nerviosismo	Estado de intranquilidad provocado por una experiencia o acontecimiento de una situación desconocida, poco frecuente o incómoda.
	Inseguridad	Sentimiento de falta de confianza en si mismo para realizar algo de lo que se tiene pleno conocimiento o no se esta tan familiarizado.

Fuente: Elaboración propia con base en Fokkinga, 2012.

5.3.2. Procedimiento para la evaluación

Es importante mencionar que existen criterios de evaluación de diseño como complejidad de la producción, versatilidad de uso, grado de personalización, impacto emocional positivo, estética de los materiales y grado de cumplimiento del contexto de uso (Muminovic, Saric, Mesic, Pervan, y Delic, 2019). Para el propósito de la investigación nos enfocaremos en las emociones como criterios de evaluación considerando el *Brief*.

Para dar inicio al proceso de evaluación será necesario establecer la siguiente pregunta como punto de partida: ¿Qué emociones necesita evaluar el diseñador acerca de las diferentes alternativas de diseño? Como respuesta el diseñador revisará el *brief* y tomará como referencia las necesidades emocionales que identifique. En la Figura 37 se

describe en un modelo la secuencia de actividades en etapas donde se muestra su seguimiento a partir de la recepción del *brief* hasta la valoración de las alternativas.

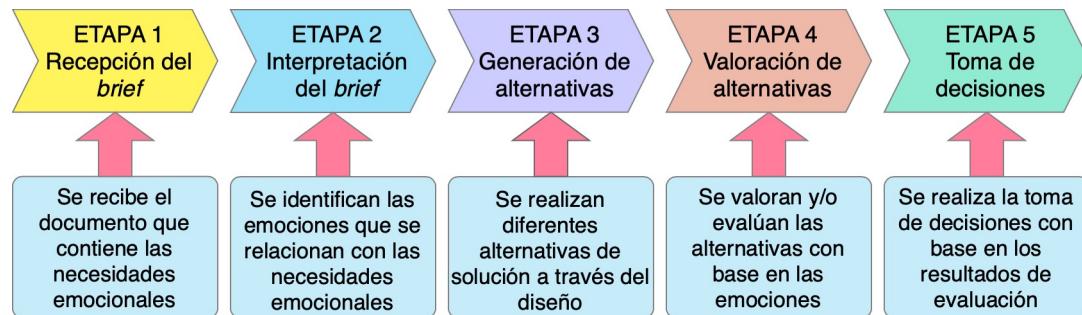


Figura 37. Secuencia de actividades del *brief* a la valoración de alternativas. Fuente: Elaboración propia.

Etapas 1, Recepción del *Brief*

En esta etapa el diseñador y/o el equipo de diseño recibirá el documento del *brief* para conocer la información sobre los requerimientos del producto donde se identificarán principalmente las necesidades emocionales, por lo tanto, es muy importante realizar un cuidadoso análisis de la información contenida en el documento y proceder hacia la siguiente etapa.

Etapas 2, Interpretación del *Brief*

Cuando el diseñador y/o equipo de diseño ha identificado las necesidades emocionales en el *brief*, el siguiente paso será su interpretación para de la selección de las emociones contenidas en las tipologías de las emociones positivas y/o negativas según corresponda con la interpretación.

Etapas 3, Generación de alternativas

En esta etapa el diseñador realizará la generación de las alternativas (propuestas de diseño) correspondientes a la solución de las necesidades donde se incluyen las emocionales. Para este procedimiento, podrá utilizar diferentes técnicas creativas como el análisis morfológico y las analogías. Sin embargo, la construcción de los argumentos

para justificar por qué se optó por una determinada solución, darán sustento al trabajo del diseñador.

Etapla 4, Valoración de las alternativas

Para valorar cada alternativa, se procederá a la medición correspondiente de sus respectivas emociones sustraídas de las tipologías. En la Figura 38, se esquematiza el procedimiento de medición emocional el cuál inicia haciendo una breve descripción de la alternativa donde se mencionen sus principales características (formas, colores y texturas entre otros).

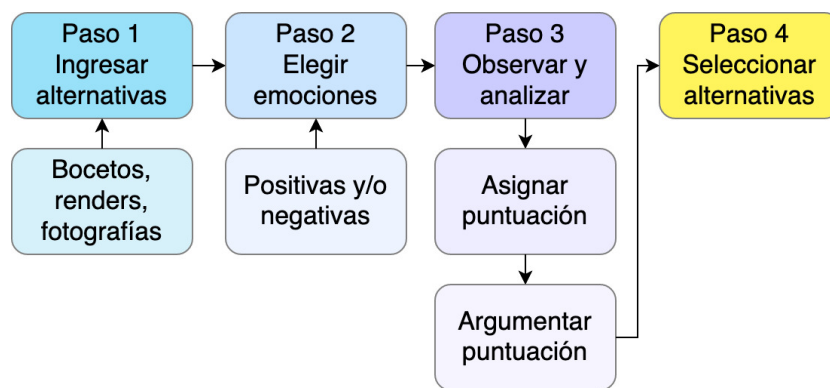


Figura 38. Pasos para la valoración de alternativas. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se hará un cuestionamiento acerca de la relación que guarda la alternativa con la emoción. Este cuestionamiento permitirá hacer los juicios para la asignación de los valores a cada emoción, siempre y cuando sean acordes con la justificación correspondiente al apartado del argumento. En el argumento, se describirán los porqués de la calificación a la emoción en relación con las características de la alternativa. Para realizar la evaluación, se ha desarrollado la aplicación *ValorEmon* con el objetivo de proporcionar una herramienta interactiva que permita hacer diversas valoraciones y llevar a cabo las iteraciones necesarias para la toma de decisiones con base en la información de las necesidades emocionales establecidas en el *brief*.

Software ValorEmon para el método de evaluación

ValorEmon es un software desarrollado en lenguaje de programación Visual Basic donde se introdujeron los procedimientos de valoración de las alternativas con el objetivo de sistematizar el proceso y realizar el número de iteraciones que sean necesarias por el equipo de diseño. En el anexo A se presenta una guía completa de utilización, desde la instalación del programa hasta la interpretación de los resultados del proceso de evaluación.

Etapa 5, Toma de decisiones (Interpretación de resultados)

Para la toma de decisiones con relación a la alternativa que continuará en el proceso de diseño y desarrollo se interpretarán los resultados obtenidos del proceso de valoración. Estos resultados, se apegarán a la interpretación de las necesidades emocionales del *brief*. En la Figura 39 se muestra la imagen del el panel de resultados de la aplicación ValorEmon donde destacan los siguientes elementos:

- **Número del proyecto:** El número asignado a un proyecto determinado.
- **Nombre del proyecto:** Nombre asignado a un proyecto de diseño determinado.
- **Descripción de la necesidad emocional del proyecto:** Interpretación de la necesidad emocional del *brief*.
- **Características del diseño evaluadas:** Son los atributos que evocarán emociones a través de las alternativas.
- **Alternativas:** Son todas aquellas propuestas de diseño como solución a la necesidad emocional detectada en el *brief*.
- **Emociones asignadas al proceso de evaluación:** Son aquellas emociones que se eligen para evaluar las propuestas o alternativas con base en la interpretación del *brief*.
- **Botones de la aplicación:** Elementos de operación de la aplicación para ejecutar diversas funciones.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada
01	VEHÍCULO ELÉCTRICO	DISEÑO FUTURISTA AGRADABLE A LA VISTA	FORMA DE LA CARROCERÍA
Resultado alternativa 1	Resultado alternativa 2	Resultado alternativa 3	Resultado alternativa 4
Resultado alternativa 5			
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5			
Valor 1	Valor 1	Valor 1	Valor 1
Valor 2	Valor 2	Valor 2	Valor 2
Valor 3	Valor 3	Valor 3	Valor 3
Valor 4	Valor 4	Valor 4	Valor 4
Valor 5	Valor 5	Valor 5	Valor 5

Regresar

Registrar resultados

Resultados anteriores

Imprimir

◀

▶

⏮

⏭

Salir

Figura 39. Panel de resultados de ValorEmon. Fuente: Elaboración propia.

Para concluir el presente capítulo y a manera de reflexión se retoma el concepto de Yang, Zhou, y Cheng donde manifiestan que “las prácticas de evaluación de productos se extienden desde las etapas creativas iniciales hasta los productos finales antes de comunicarlos al mercado. Hacen hincapié en evaluar las alternativas de diseño frente a criterios específicos, que pueden ayudar a promover el proceso de diseño, garantizar la calidad del diseño y disminuir el riesgo de diseño antes de tomar una decisión. Sin embargo, cómo identificar y mejorar la confiabilidad de las opiniones de evaluación de productos hacia alternativas de diseño tiene un papel importante en la adición de seguros adicionales y la reducción de la incertidumbre en el diseño exitoso de productos” (Yang, Zhou, y Cheng, 2018).

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE CASO: DISEÑO DE UN GOTERO DISPENSADOR EN LABORATORIOS QUÍMICA SON'S, S.A. DE C.V.

6.1. Introducción: Generalidades de los estudios de caso

En el presente capítulo se presenta un estudio de caso en donde se emplea un ejemplo real y práctico de la aplicación del método propuesto en el capítulo cinco. El presente estudio, se realizó en colaboración con la empresa Química Son's S.A. de C.V. ubicada en el Estado de Puebla en el periodo comprendido de septiembre del 2019 a junio del 2020 teniendo una duración aproximada de 9 meses partiendo con la aplicación de las encuestas necesarias para el estudio de mercado, el planteamiento del *brief*, el desarrollo de las alternativas (diseño) y la evaluación para la toma de decisiones por parte del equipo de diseño de la empresa.

Para dar inicio, es importante definir qué es un caso de estudio y cuáles son los diferentes tipos de casos de estudio de acuerdo con el objetivo que se desea alcanzar a través de estos. Para Yin (1984) los estudio de caso son una forma de investigación en la cual se presentan de forma conjunta un fenómeno y el contexto en el cual este se exterioriza, exponiéndolos desde diferentes fuentes.

En el desarrollo de los casos deben tomarse en cuenta aspectos tales como la construcción de un marco teórico, el cual facilitará la construcción de las preguntas y los criterios para determinar su relevancia; asimismo, el sustento teórico dentro de un caso permite que este no se constituya en una simple sucesión de anécdotas (Bonache, 1999). Monsalvas et al. (2018) clasifican dos tipos de estudios de caso: los explicativos y los descriptivos.

Estudio de casos explicativos

Cuando necesitamos reforzar los conocimientos teóricos escogemos un caso de una empresa que ha implementado un programa o una solución en una situación

determinada, no importa si esta haya sido de éxito o fracaso, se puede plantear preguntas. Por ejemplo:

¿Cuáles fueron las causas de la solución planteada?

¿Qué situaciones no se validaron?

¿Cómo reaccionaron los grupos interesados?

Estudios de caso descriptivos

En éste el estudio de caso describe lo que está sucediendo con el propósito de obtener información sobre los diferentes indicadores y circunstancias que rodea al área crítica del problema, sirve para comprender las interacciones de las variables que afectan el proceso administrativo, con el objeto de formular teorías administrativas.

Desde otra perspectiva, Arias y Rendón (2016) afirman que los estudios de caso son una herramienta de conocimiento que permite, en la mayoría de las ocasiones, llevar la realidad organizacional a un entorno pedagógico, pero también puede ser empleada como un instrumento de investigación. En su obra *“Casos Empresariales en Agronegocios Perú-Colombia”* clasifican una tipología de casos de estudios basada en Bonache (1999). En la Tabla 12 se describen los diferentes tipos de casos de estudio de acuerdo con su objetivo.

Tabla 12. Tipología de estudios de caso

Casos descriptivos	Casos exploratorios	Casos ilustrativos	Casos explicativos	Casos históricos
Analizan un fenómeno dentro de su contexto de desarrollo.	Permiten la familiarización de la situación cuando no existe un marco teórico que la sustente.	Muestran las prácticas más exitosas.	Exponen las causas de los diferentes fenómenos.	Explican fenómenos históricos que impactan.

Fuente: Bonache, 1999.

Tomando en consideración lo anterior, se decidió que para la experimentación con el método de evaluación propuesto en el capítulo 5 se utilice la metodología de estudio de

caso dentro de alguna organización donde se tenga la oportunidad de evaluar de sus alternativas de diseño. Dadas las características de la investigación se ha juzgado conveniente utilizar esta metodología bajo los enfoques de caso descriptivo y exploratorio. Una vez definidos los enfoques, se procederá a estructurar el estudio de caso a través de la metodología propuesta por Arias, y Rendón (2016), como se aprecia en la Figura 40.

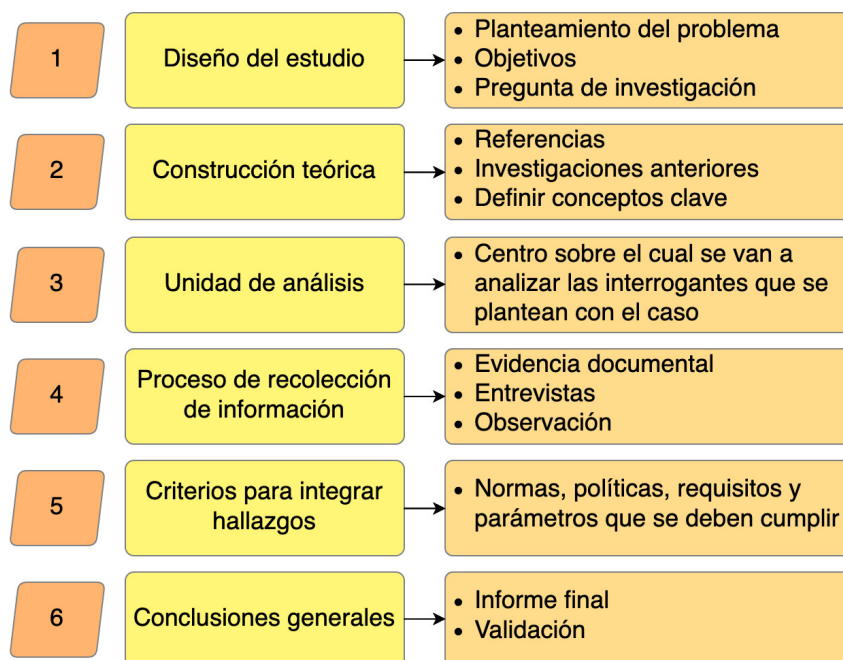


Figura 40. Bloques metodológicos para el desarrollo de estudios de caso.
Fuente: Elaboración propia con base en Arias, y otros, 2016.

6.2. Metodología de estudio de caso de la investigación

Para el diseño del estudio, como punto de partida se contactó con una empresa del sector farmacéutico interesada en desarrollar un nuevo producto con base en una necesidad de mercado. Para tener una mayor claridad sobre la necesidad de la empresa se planteó la siguiente pregunta ¿Cómo deberían ser los goteros para motivar a los menores de edad para la toma de jarabes medicinales?, a partir de la pregunta se realizó un análisis de la problemática conocida a través de una encuesta aplicada por la empresa para la construcción del *brief* de diseño el cual se integró en los anexos de la tesis.

Para dar seguimiento con la metodología, se realizó un marco teórico donde se abordaron dos temas fundamentales, la tipificación del objeto de diseño el cual se encuentra dentro de la categoría de los envases, por lo que se consideró conveniente realizar una revisión general sobre este tema, desde sus inicios, su clasificación, hasta las tecnologías actuales para su producción y utilización, y la situación contextual sobre la industria farmacéutica mexicana donde se abordan puntos importantes tales como su participación en las actividades económicas manufactureras en México, y la distribución por entidades en cuanto a su ubicación geográfica y volumen de producción. A continuación, se describe el marco teórico del estudio de caso.

6.2.1. Construcción teórica del estudio de caso

Los envases

Los envases, también conocidos como *pack* desde su aparición aproximadamente en el año 8000 A.C., han tenido una gran importancia en el desarrollo de la civilización humana. Los datos históricos sugieren que la primera función de los envases fue la de contener. Con el paso del tiempo, y con el surgimiento de nuevas técnicas y materiales como el caso de la alfarería se empezaron a fabricar los primeros envases de barro tales como vasijas sustituyendo a los fabricados con materiales primitivos como Hojas, fibras, y cuero. En la actualidad, existen múltiples materiales y procesos que permiten la fabricación de envases que deberán cumplir diferentes funciones de acuerdo con el producto a contener y presentar, con base en lo anterior la importancia de estudiar los recipientes contenedores reside en que son una de las maneras in situ y directas en la compra de artículos (Jimenez, Vayas y Frontera, 2018). De acuerdo con datos de la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), a partir del año 2010, se ha observado un incremento en la producción de envases y embalajes con diferentes materiales tal como se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Producción de envases y embalajes en México

Producción Nacional de Envases y Embalajes (Toneladas)								
Material	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Madera	960.09	1.036.92	1.055.59	1.093.59	1.109.32	1.140.72	1.163.54	1.187.97
Metal	598.34	607.67	641.09	648.78	669.55	697.39	743.89	782.58
Papel y cartón	2.347.72	2.397.02	2.475.11	2.544.42	2.682.70	2.799.85	2.903.44	3.028.29
Plástico	1.517.22	1.665.91	1.802.52	1.865.60	1.964.48	2.094.76	2.238.29	2.408.34
Vidrio	3.295.80	3.472.79	3.591.58	3.591.58	3.860.47	4.078.40	4.270.09	4.500.67
TOTAL	8.719.19	9.180.33	9.565.91	9.862.45	10.286.53	10.811.15	11.319.27	11.907.87

Fuente: Asociación Mexicana de Envase y Embalaje, AMEE (Alcántara, 2018)

Envase y sus definiciones

Ma. Dolores Vidales Giovannetti (2007) define como envase a cualquier recipiente o envoltura en el cual este contenido el producto para su venta, almacenaje o transporte; por su relación con la mercancía, el envase es el contenedor que está en contacto directo o indirecto con el producto, por lo que su función es la de proteger, guardar, conservar e Identificar al producto que contiene, a la vez que facilite su manejo, transportación y comercialización.

Clasificación de los envases

Por su función, los envases pueden ser clasificados de la siguiente manera:

Envase primario, es el envase inmediato del producto, es decir, el que tiene contacto directo con este. Por ejemplo: la botella que contiene un perfume.

Envase secundario, es el contenedor unitario de uno o varios envases primarios. Su función es protegerlos, identificarlos y proporcionar información sobre las cualidades del producto. Por ejemplo: la caja de cartón que contiene a una botella de perfume.

Envase terciario, es el envase que sirve para distribuir, unificar y proteger el producto ah lo largo de la cadena comercial. Por ejemplo, la caja de cartón corrugado que contendrá varias cajas con botellas de perfume para su distribución a los almacenes.

Funciones de los envases.

Los envases son objetos destinados a brindar servicios como proteger y transportar un producto, por tanto, su función dependerá de la manera en que habrán de satisfacer las distintas necesidades para las que han sido creados (Vidales, 2007). De acuerdo con lo anterior, se han definido dos funciones principales que realizan los envases:

a) Función Bunker

Se refiere al conjunto de funciones primordiales que cumple un envase y que tiene como fin:

- **Contener;** Delimita y separa el producto del medio ambiente. Reduce el producto a un espacio determinado y a un volumen específico.
- **Proteger;** El envase aísla al producto de factores (químicos, ambientales, de transportación) que pudieran alterar su estado natural y su composición, así como su calidad.
- **Conservar;** También conocida como la función de preservar, esta orientada a detener o inhibir los cambios químicos y biológicos que pudiera sufrir un producto.
- **Transportar;** Cualquiera que sea el estado de la materia y características físicas del producto, este puede ser transportado fácilmente mediante el envase. La función transportar enfatiza el movimiento efectivo de los bienes desde que han sido producidos hasta su consumo final.

b) Función comunicación

Esta función se refiere a que los envases son vistos, descifrados, integrados, memorizados y sobretodo deseados (Vidales, 2007).

c) Función como objeto emocional

Además de las funciones antes mencionadas los envases tiene el objetivo de comunicar las cualidades del producto que protege. Ma Dolores Vidales los cataloga como soportes de información, vehículos de mensajes, portadores de significados.

Además de las funciones antes mencionadas los envases tiene el objetivo de comunicar las cualidades del producto que protege. Ma Dolores Vidales los cataloga como soportes de información, vehículos de mensajes, portadores de significados.

Por lo tanto, desde perspectiva emocional de acuerdo a Rosa San Juan podemos conocer las reacciones de los consumidores ante varias opciones de envases y evaluar su nivel de aceptación respecto a:

- **Lo que transmite el envase acerca del producto y de la marca:** El envase da a conocer nuevos productos al consumidor. Además, es un potente elemento de comunicación, capaz de seducir al consumidor en el mismo punto de venta (San Juan, 2016).
- **Su funcionamiento visual:** El diseño del packaging vendedor debe cumplir tres valores esenciales ser visible, relevante y claro (San Juan, 2016).
- **Las ventajas prácticas que presenta el envase para el consumidor:** A este respecto, el “Convenience Packaging” es un concepto relativo a la capacidad de adaptar el envase a las expectativas de los consumidores y ofrecer una experiencia de uso cada vez más personalizada y práctica (San Juan, 2016).

Uno de los retos importantes que tiene la industria generadora de envases es crear vínculos emocionales con los clientes por medio de los envases si se desea el crecimiento de esta. En palabras de Patrick de Grande explica que, si bien es cierto que el consumidor elige en función de sus necesidades o teniendo en cuenta la funcionalidad, también puede hacerlo teniendo en cuenta la innovación explícita en el envase. Sin embargo, la realidad es que hace su elección porque se cuenta la historia correcta, por el factor de atracción o por la publicidad (De-Grande, 2017).

Diseño de envases: Las tres dimensiones en el diseño del envase

A la hora de plantearse el diseño de un envase hay que tener en cuenta un doble principio: Diseñar el deseo antes que el producto y diseñar la diferencia antes que el embalaje

“Como objeto semiótico, el envase está encargado de significados: emplea un sistema de códigos que hay que descubrir para utilizarlos eficazmente. El envase utiliza en la comunicación un lenguaje formado por formas, colores, imágenes, símbolos y signos. Las formas son signos de percepción. en el envase existe una identidad formal de primer grado cuando la forma del envase identifica plenamente al producto” (Ivárez, 2000).

El diseño de envases como cualquier otro diseño debe cumplir con una serie de factores que van desde:

- a) Lo práctico de los signos empleados. Aquí podemos ponderar legibilidad, costos, claridad, invisibilidad entre otros. Esto es lo que se conoce como la dimensión pragmática.
- b) La relación de los signos incluidos en el diseño de un envase con la superficie de dicho envase, con otros envases que le rodean. Esta es la dimensión sintáctica.
- c) El significado final que estos signos original en la mente del receptor, lo que es conocido como una dimensión semántica.

Las etapas del proceso de Diseño Industrial que se pueden llevar a cabo en el diseño de empaque y embalajes son las siguientes (Nudo Smart Packaging, 2019):

- Ingeniería de producto: En esta etapa, se realiza la evaluación, optimización y análisis del proyecto estructural para garantizar su factibilidad y su posterior producción.
- Simulación: Se realizan simulaciones con software especializado para analizar la estructura resistencia y factibilidad del producto (Envase).

- Prototipado: Se materializan las ideas en prototipos (modelos) que simulen las características físicas y estéticas del producto (Envase).
- Diseño de producto: Se realiza la generación y desarrollo de ideas innovadoras y factibles de acuerdo con las tendencias de los mercados actuales.

Entre otros aspectos a considerar en el diseño de envases se encuentran los siguientes:

- Características del producto a envasar.
- Proceso de envasado.
- Requerimientos de vida en anaquel.
- Compatibilidad producto-envase.
- Formas de manejo y aplicación del producto.
- Mercados de consumo.
- Selección del tamaño óptimo
- Proceso de impresión y etiquetado.
- Impacto ecológico.
- El diseño desde la perspectiva sensorial.

En este último punto, es importante mencionar que para el diseño y desarrollo adecuado de cualquier objeto sobretodo si se desea manejar el aspecto emocional a través de estos es importante considerar las características o atributos sensoriales que el diseñador requiere que sean impactados a través de su trabajo. Con base en el cuadro de los sentidos de Gimeno (1986) los elementos sensoriales atribuibles al mundo material que percibe todo ser humano a través de sus sentidos son

- **Visuales:** Color, forma, gráficos decorativos.
- **Auditivos:** Sonidos, música.
- **Táctiles:** Textura, peso.
- **Olfativos:** Aromas.
- **Gustativos:** Sabores.

Contexto de la industria farmacéutica mexicana

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, La Industria farmacéutica es una actividad económica estratégica en el país, ya que es la séptima actividad más importante de las Industrias manufactureras, de un total de 291 clases de actividad, según su producción, como se aprecia en la Tabla 14.

Tabla 14. Principales actividades económicas manufactureras por su aportación a la producción (Porcentaje)

Industrias Manufactureras		100
1	Refinación de petróleo	13.8
2	Fabricación de automóviles y camionetas	9.1
3	Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado	3.9
4	Fabricación de camiones y tracto camiones	2.7
5	Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	2.2
6	Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas	2.2
7	Industria farmacéutica (Fabricación de preparaciones farmacéuticas)	2.1
8	Resto de actividades	64.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI 2014 (recuperado de INEGI 2017)

La producción de la Industria farmacéutica se destina principalmente a satisfacer la demanda final (75.2%) constituida por el consumo de las familias y las exportaciones; y el resto (24.8%) cubre la demanda que tienen las empresas para realizar su actividad económica (demanda intermedia), además de que genera tres mil quinientos cuatro puestos de trabajo directos adicionales dentro de la propia Industria farmacéutica y sus proveedores, cuatro mil ochocientos noventa y seis puestos de trabajo indirectos adicionales en el resto de la economía, y se estima que repercutirá en un incremento del Producto interno bruto de 0.5%. La Industria farmacéutica está concentrada en la Ciudad de México, el Estado de México y Jalisco, al representar en forma conjunta el 86.0% de la producción total y el 82.4% del personal ocupado. En la Figura 41 se representan la principales entidades donde se encuentra establecida la industria farmacéutica en México.

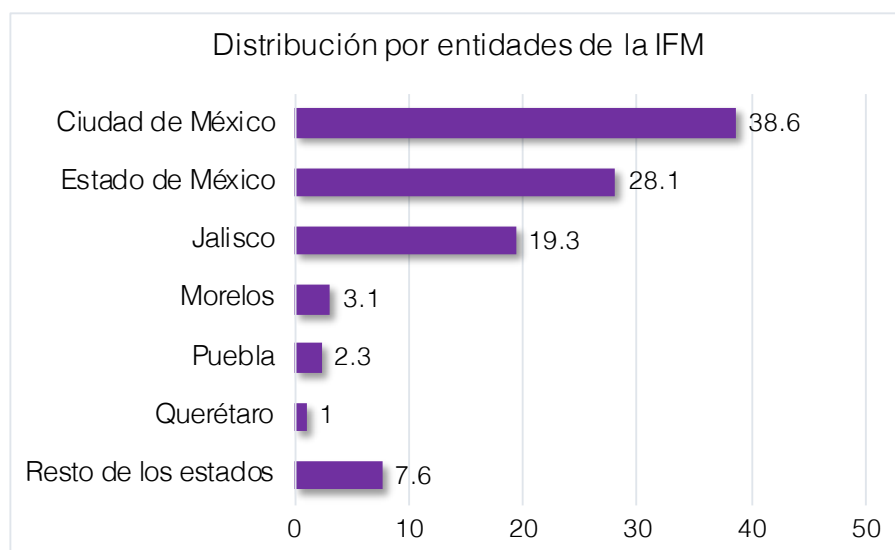


Figura 41. Distribución por entidades de la IFM.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI 2014 (recuperado de INEGI 2017)

Contexto de la industria farmacéutica en el Estado de Puebla

El estado de Puebla como ya se mencionó contribuye al 2.3% de la producción de la industria farmacéutica en México, en este estado se encuentran establecidos laboratorios como Reivillo S.A. de C.V., Fármacos continentales S.A. de C.V., y Química Son's entre otros. Como se menciona al inicio del capítulo para la realización del estudio de caso se estableció contacto con el área de mercadotecnia de la empresa Laboratorios Química Son's S.A de C.V. a través de la gerente del área mencionada la Mtra. Karla Estela Barradas Arroyo.

Laboratorios Química Son's

Laboratorios Química Son's es una empresa farmacéutica de capital mexicano, establecida en el municipio de Tlaxcalancingo Estado de Puebla, cuenta con más cuarenta años de experiencia dedicada a la producción de medicamentos de alta calidad. Fue fundada en 1978 y a principios de los años 90's se consolidó como una de las plantas farmacéuticas más modernas del país que emplea a más de 700 trabajadores.

La compañía esta conformada principalmente por 3 plantas de producción y por un corporativo donde se desarrollan actividades de gestión empresarial tales como mercadotecnia, publicidad diseño y desarrollo de empaques entre otras. La plantas productivas que integran a la empresa se resumen de la siguiente manera:

- **Planta Atlixcáyotl**

En 2001 se creó un nuevo complejo de más de 40,000 m² con las instalaciones y maquinarias más modernas. La planta está dividida en dos edificios, uno para el área de sólidos y otro para las áreas de líquidos e inyectables con una capacidad de producción de 24,000,000 piezas anuales.

- **Planta de betalactámicos**

Es la encargada de la fabricación, llenado y acondicionamiento de productos antibióticos betalactámicos penicilínicos. Cuenta con una capacidad de producción de 25,000,000 piezas anuales estériles y 15,000,000 piezas anuales en sólidos.

- **Planta de hormonales**

Cuenta con las áreas de sólidos, semisólidos y de inyectables. Esta planta tiene una capacidad de producción de 30,000,000 de piezas anuales.

Química Son's se destaca por la elaboración de diversos productos tanto de venta libre o directa conocidos por sus siglas en inglés OTC (*Over The Counter*) los cuales se clasifican en la Tabla 15 y productos especializados que requieren de un mayor control para su venta al público.

Cada producto de acuerdo con sus características necesita de un tipo de envase específico que le ayudará a su conservación, presentación y distribución. Por lo tanto, es importante abordar la clasificación de envases existentes para este sector. Cabe mencionar que además de los productos farmacéuticos clasificados como OTC, Química Son's también produce fármacos del tipo antibiótico, antidiarreico, antieméticos,

antiparasitarios, óticos y digestivos, que requieren de otro tipo de cuidados para su envase y transportación.

Tabla 15. Productos farmacéuticos de venta libre (OTC)

Nombre del Producto	Uso	Presentación
A-D-Kan	Vitamínico	Caja con 3 ampolletas
Alfadec	Vitamínico	Caja con frasco y gotero
Ampamil	Antigripal y analgésico	Caja con frasco y vaso
Atalak Sport	Antiinflamatorio	Caja con tubo
Baby Son's	Dermatológico	Caja con tubo
Barmicil compuesto	Dermatológico	Caja con tubo
Clotrimazol Dual	Ginecológico	Caja con 3 óvulos
Clotrimazol	Dermatológico	Caja con tubo
Clotrimazol	Ginecológico	Caja con tubo
Fenixil OF	Oftálmico	Caja con gotero
Goodsit	Antihemorroidal	Caja con 6 supositorios
Mycinadol	Antirreumático	Caja con tubo
Raspions	Dermatológico	Caja con tubo
Ridin	Antitusivo, expectorante y antihistamínico	Caja con frasco y vaso
Son's Piral infantil	Antiséptico, analgésico	Caja con frasco y vaso
Son's Piral infantil	Antipirético, analgésico	Caja con frasco tapón gotero
Son's Piral	Antipirético, analgésico	Caja con 10 tabletas
Wilvit	Vitamínico	Caja con 30 cápsulas
Zisual-C	Antihemorroidal	Caja con tubo y 6 cánulas desechables

Fuente: Elaboración propia con base en Química Son's, 2018.

Envases Farmacéuticos

Los envases farmacéuticos juegan un papel muy importante en el aseguramiento y protección del contenido y del paciente al que van dirigidos, siendo su principal función conservar intactas las propiedades y cualidades del medicamento asegurando la salud del usuario por medio de la información que le aportan permitiéndole su correcta utilización. Por lo tanto, es de suma importancia la elección adecuada de los materiales considerando características tales como la forma farmacéutica, las características

fisicoquímicas y la vía de administración del fármaco. Con base en lo anterior se dará la pauta para desarrollar el diseño adecuado del envase en las primeras etapas del desarrollo de este.

Tipos y formas de envases farmacéuticos

Con base en lo anterior, los distintos tipos de envases más utilizados en la industria farmacéutica para la comercialización de sus productos son los envases de venta, y envases de agrupación y transporte.

a) Envases de venta

Este tipo de envases está diseñado para realizar la venta directa del medicamento al usuario o consumidor final, y que se integra por los siguientes tipos de envases o empaques:

- **Envase inmediato:** Es aquel tipo de envase que contiene el medicamento y puede incluir diferentes sistemas de cierre y accesorios para la administración del fármaco (frascos, cucharas, goteros, jeringas, y cánulas entre otros).
- **Envase externo:** Es aquel tipo de envase que contiene en su interior el envase inmediato, pueden estar constituidos por cajas o estuches.

Los envases de venta adaptarán su formato al ámbito de aplicación del medicamento que contienen, por lo tanto, aquellos medicamentos de uso en el hogar se presentarán normalmente en envases de tamaño pequeño a diferencia de los utilizados en los hospitales que estarán contenidos en un formato de envase clínico de mayor tamaño y complejidad.

b) Envases de agrupación y transporte

Este tipo de envases se clasifican en dos grupos: Envases de agrupación y envases de transporte:

- **Envase de agrupación o caja de embalaje:** Es aquel que agrupa varias unidades de venta para la distribución y aprovisionamiento de los medicamentos a los puntos de venta. La mayoría de estos envases son fabricados en cartón (Cajas y estuches) y sus dimensiones son variables. Sin embargo, existen fármacos que por sus características (que se alteran fácilmente por la acción del calor) requieren de envases fabricados en otros materiales.
- **Envase de transporte:** Este tipo de envase por sus características permite la fácil manipulación y transportación de unidades de venta o de los envases colectivos con el fin de evitar su manipulación física y los posibles daños que puede sufrir el producto durante su transporte, un ejemplo de este tipo de envases son los pallets o tarimas de madera.

Envases farmacéuticos para productos OCT de Química Son's

Con base en la clasificación de los productos farmacéuticos de venta libre (OCT) que produce y comercializa Química Son's, se tomarán alguno o algunos tipos de envase para el caso de estudio sobre el diseño y desarrollo de envases dirigido a un tipo de usuario en específico. Se puede resumir que los tipos de envase que se utilizan en los fármacos antes mencionados son envases de venta tanto inmediatos como externos: Cajas, frascos, y tubos principalmente (ver Figura 42).



Figura 42. Empaque de tipo caja, tubo y frasco para productos farmacéuticos de Química Son's.
Fuente: Química Son's.

6.2.3. Unidad de análisis del estudio de caso: Interpretación del *brief*

Para este punto de la metodología donde es necesario realizar un análisis de las interrogantes que se plantean en el caso ya se tomará la información de las dos primeras etapas del método propuesto correspondientes a la recepción e interpretación del *brief*, como a se describe en la etapa 1. También es importante mencionar que en otras investigaciones el desarrollo de nuevos envases farmacéuticos comienza con una investigación de mercado sobre la población de pacientes. Luego, el desarrollo del empaque se realiza internamente o con participantes externos. Posteriormente, los pacientes prueban los conceptos de paquetes desarrollados (Lorenzini, Olsson, y Larsson, 2017).

Etapla 1, Recepción del *Brief*

A partir de la aplicación del instrumento de encuestas en línea (*SurveyMonkey*) realizado en cooperación con el departamento de mercadotecnia de la empresa Química Son's S.A. de C.V. a cargo de la Mtra. Karla Barradas Arroyo aplicado del 27 de agosto al 6 de septiembre de 2019 con la participación de 40 madres de familia de diversos lugares (incluyendo Estados Unidos y Panamá) se obtuvo la información para la elaboración del *brief* de diseño donde se incluyeron los siguientes puntos:

- Descripción del producto: Gotero dosificador de jarabe
- ¿En qué consiste, qué es?: El gotero dosificador es un dispositivo para la administración de jarabes médicos en menores de 6 meses hasta 5 años.
- Objetivo de mercadeo: Contar con un producto innovador para diferenciarse de la actual competencia con el objetivo de incrementar las preferencias de los consumidores hacia los productos del laboratorio captando a su vez nuevos clientes.
- ¿Cuál es su situación de mercado?: Actualmente el gotero y vaso dosificador son los dispositivos con mejor aceptación en el mercado con el 85.8% de la población encuestada.

- ¿Cuál es la necesidad de mercado/negocio que este producto viene a satisfacer?: El 64% de la población encuestada consideró que es necesario mejorar la funcionalidad del gotero e incluir aspectos emocionales que mejoren la experiencia.
- ¿Cuál es la necesidad Emocional del producto?: Mejorar en los usuarios la experiencia de ingerir líquidos farmacéuticos por medio de las características morfológicas del nuevo producto.

Etapas 2, Interpretación del *Brief*

En esta etapa se realizó una revisión y análisis de los puntos descritos en el documento del *brief*. Se detectaron las necesidades emocionales que necesitan ser resueltas a través de las alternativas de diseño que se propondrán en la siguiente etapa. De esta manera el equipo de diseño obtuvo los elementos suficientes para desarrollar las alternativas que posteriormente fueron evaluadas a través de la aplicación ValorEmon. Mediante la interpretación del *brief* se determinó el concepto del producto que se enuncia de la siguiente manera: Diseño de un gotero que motive a través de la observación de formas y colores a los menores de 5 años de edad a la toma de soluciones médicas. En este sentido, el diseñador de producto obtuvo ideas claras de cómo podría ser el nuevo producto, y que variables pudo utilizar en la creación de las alternativas en cuanto al manejo de formas, colores y texturas.

6.2.4. Criterios para integrar hallazgos

Con relación a los criterios para integrar hallazgos para el cumplimiento de los requisitos que se deben cumplir estos se tomaron del *brief* de diseño y de las tipologías de las emociones que los diseñadores interpretaron a través de las necesidades emocionales lo cual se describe a continuación en la etapa tres del método.

Etapas 3, Generación de alternativas

Para la generación de las alternativas de diseño como primer paso los diseñadores realizaron una minuciosa revisión de las taxonomías de las emociones positivas y

negativas descritas en el capítulo 5 (ver Figura 43). A partir de la revisión citada los diseñadores de producto determinaron basarse para la realización de su actividad creativa (generación de alternativas) en las siguientes cinco emociones positivas: Deseo, disfrutar, diversión, encantamiento, y confianza. Una vez estudiadas estas emociones los diseñadores determinaron generar las formas, colores y texturas para esbozar las primeras ideas que darán solución a las necesidades emocionales.

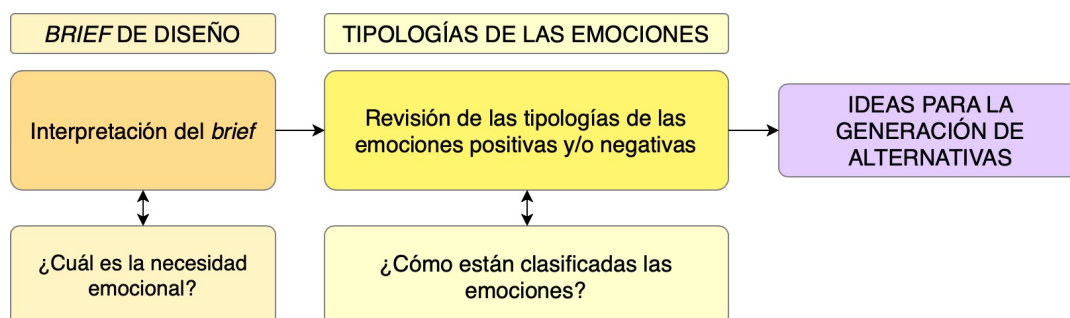


Figura 43. Requerimientos para la generación de alternativas. Fuente elaboración propia.

Estas ideas primarias dieron como resultado la incorporación morfológica de elementos que se relaciona con los sabores de las distintas soluciones medicinales prescritas para menores y con formas que podrían manipular la afectividad de estos con relación a personajes de cine o televisión. Por lo tanto, el principal esfuerzo de los diseñadores en el desarrollo de las alternativas de diseño se enfocó en las nuevas propuestas del embolo y en algunos casos del contenedor como se muestra en la Figura 44.

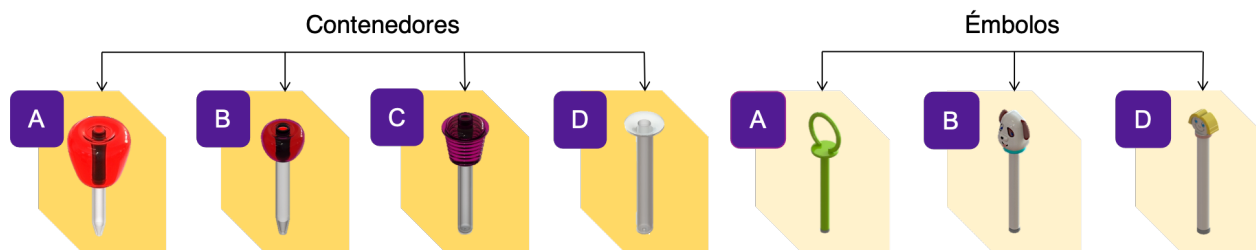


Figura 44. Diseños de émbolos y contenedores del nuevo gotero. Fuente elaboración propia.

Para ilustrar el caso de estudio se presentan las alternativas resultantes del proceso de diseño en su fase temprana a través de los renders que se muestran en la Figura 45. De esta manera el equipo de diseño propuso en el aspecto morfológico las alternativas de solución.

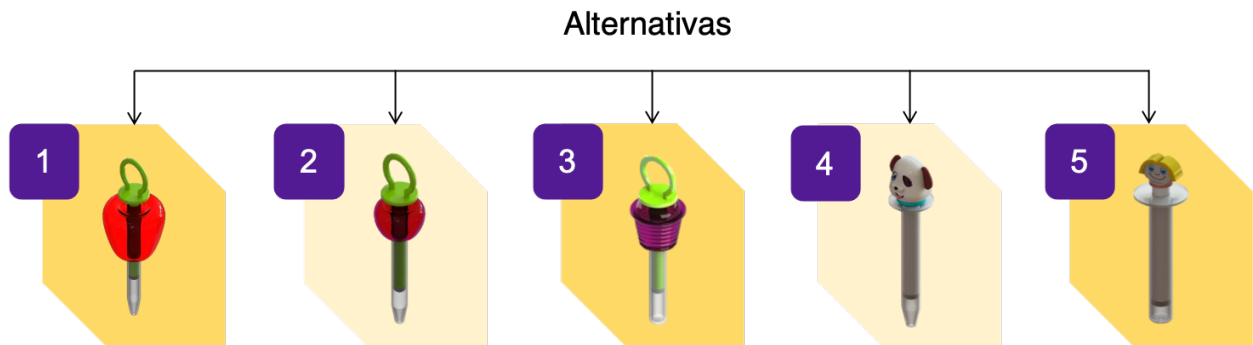


Figura 45. Alternativas de solución a la necesidad de diseño. Fuente elaboración propia.

Etapla 4, Valoración de las alternativas

El procedimiento de valoración de alternativas ha permitido a los diseñadores obtener elementos cuantitativos con base en las cualidades de las propuestas valoradas de acuerdo con las emociones que estas pueden evocar en los usuarios.

Para este procedimiento se desarrolló una aplicación con el propósito de sistematizar la valoración y realizar el número de iteraciones necesarias hasta obtener la alternativa mejor calificada. La aplicación lleva por nombre ValorEmon que significa valoración de las emociones la cual es parte de la autoría del método. Para realizar la valoración de las alternativas a través de la aplicación ValorEmon se llevo a cabo el siguiente procedimiento (ver Figura 46).

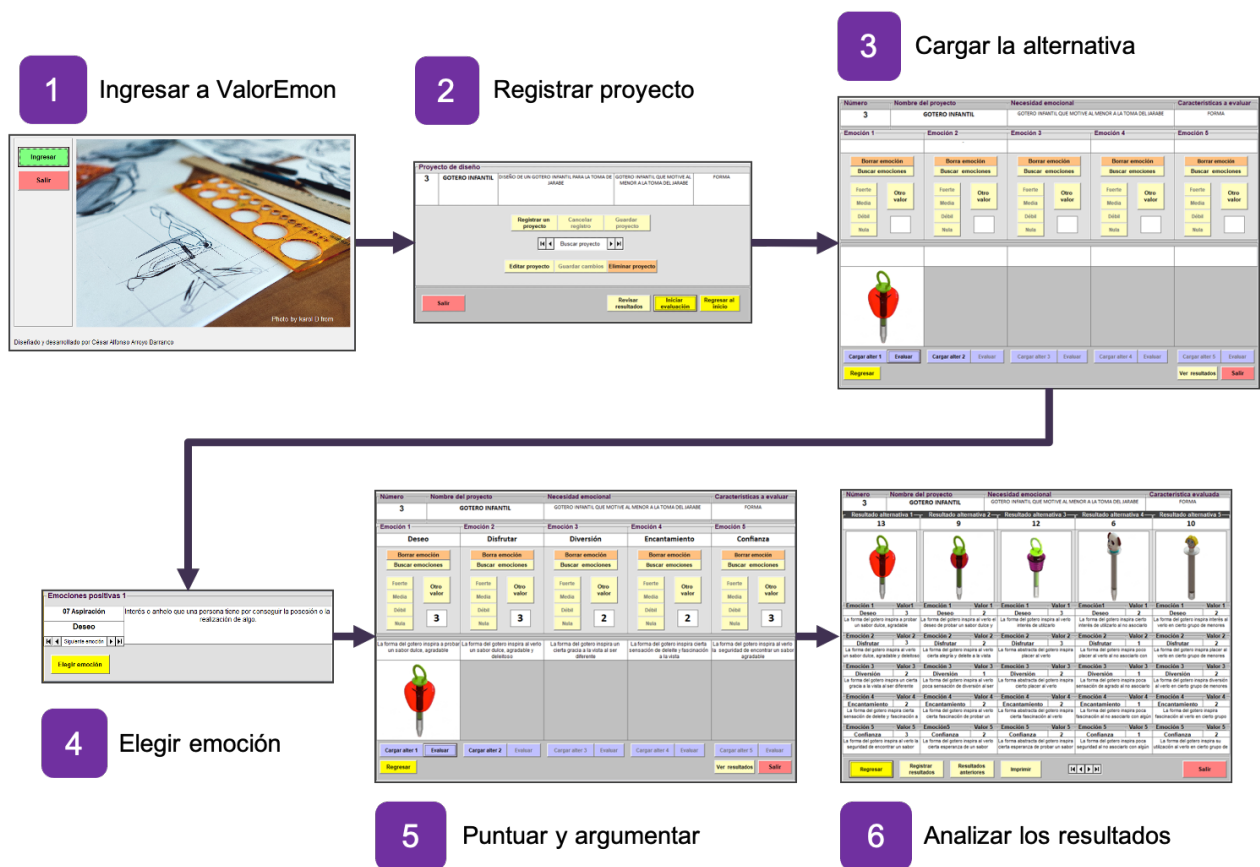


Figura 46. Mapa de procedimiento para la utilización de ValorEmon. Fuente elaboración propia.

De acuerdo con el mapa de procedimiento mostrado en la Figura 45, los diseñadores ingresaron a través del icono de acceso directo (ver Figura 47) y una vez abierta la aplicación se mostró la ventana de inicio como se observa en la Figura 48.



Figura 47. Icono de acceso directo de ValorEmon. Fuente elaboración propia.



Figura 48. Panel de inicio de ValorEmon. Fuente elaboración propia.

Posteriormente en la ventana de proyecto de diseño que se muestra en la Figura 49 se ingresaron los datos del proyecto tales como el número del proyecto, la descripción del proyecto y la descripción de la necesidad emocional. Esta información aparece a lo largo del proceso de valoración de las alternativas de diseño. Finalmente, los diseñadores guardaron el proyecto en la aplicación y se continuó al proceso de valoración.

Proyecto de diseño			
3	GOTERO INFANTIL	DISEÑO DE UN GOTERO INFANTIL PARA LA TOMA DE JARABE	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE
			FORMA

Registrar un proyecto
Cancelar registro
Guardar proyecto

⏪
⏩
Buscar proyecto

Editar proyecto
Guardar cambios
Eliminar proyecto

Salir
Revisar resultados
Iniciar evaluación
Regresar al inicio

Figura 49. Panel de proyecto de diseño de ValorEmon. Fuente elaboración propia.

En el panel de valoración los diseñadores cargaron la imagen de la primera alternativa y a seleccionaron cada una de las emociones (Para este caso emociones positivas)

requeridas para el proceso de evaluación y con relación a la interpretación del *brief*. En la Figura 50 se muestra la imagen del panel de selección de las emociones, donde se muestra la emoción principal (Aspiración), la emoción perteneciente (Deseo) y una definición corta de la emoción según las tipología de las emociones positivas de Desmet.

Emociones positivas 1	
07 Aspiración	Interés o anhelo que una persona tiene por conseguir la posesión o la realización de algo.
Deseo	
⏮ ◀ Siguiente emoción ▶ ⏭	
Elegir emoción	

Figura 50. Panel de selección de emociones positivas de ValorEmon. Fuente elaboración propia.

Posteriormente, los diseñadores de Son's seleccionaron las emociones correspondientes a disfrutar, diversión, encantamiento y confianza (ver Figura 51).

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional		Características a evaluar	
3	GOTERO INFANTIL	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE		FORMA	
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5					
Deseo		Disfrutar		Diversión	
Encantamiento		Confianza			
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2	
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3			
La forma del gotero inspira a probar un sabor dulce, agradable		La forma del gotero inspira al verlo un sabor dulce, agradable y deleitoso		La forma del gotero inspira un cierta gracia a la vista al ser diferente	
La forma del gotero inspira cierta sensación de deleite y fascinación a la vista		La forma del gotero inspira al verlo la seguridad de encontrar un sabor agradable			
					
Cargar alter 1 Evaluar		Cargar alter 2 Evaluar		Cargar alter 3 Evaluar	
Cargar alter 4 Evaluar		Cargar alter 5 Evaluar		Ver resultados Salir	
Regresar					

Figura 51. Panel de valoración de alternativas de ValorEmon. Fuente elaboración propia.

Para cada una de las emociones se realizó la puntuación mediante la siguiente escala: 3 puntos (La alternativa es altamente satisfactoria con la emoción), 2 puntos (La alternativa es medianamente satisfactoria con la emoción), 1 (La alternativa es poco satisfactoria con relación a la emoción) y 0 (La alternativa es nula con relación a la emoción).

De acuerdo con lo anterior, las puntuaciones para cada emoción con relación a la alternativa 1 fueron los siguientes: Deseo 3 puntos, disfrutar 3 puntos, diversión 2 puntos, encantamiento 2 puntos y confianza 3 puntos. En la Tabla 16 se muestran los resultados de la puntuación que obtuvo la alternativa 1 con relación a cada emoción y la descripción de cada puntuación.

Tabla 16. Resultados de la puntuación de la alternativa 1

Emoción	Puntuación	Descripción de la puntuación
Deseo	3	Alternativa altamente satisfactoria con la emoción
Disfrutar	3	Alternativa altamente satisfactoria con la emoción
Diversión	2	Alternativa medianamente satisfactoria con la emoción
Encantamiento	2	Alternativa medianamente satisfactoria con la emoción
Confianza	3	Alternativa altamente satisfactoria con la emoción

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el procedimiento, después de asignar el puntaje por cada emoción los diseñadores argumentaron su decisión (ver Figura 52). Por ejemplo, para la emoción de deseo donde asignaron una puntuación de 3 se basaron en la definición corta de esta emoción referida en la tipología de las emociones positivas de Desmet (ver Tabla 17) y en la necesidad emocional establecida en el *brief*. A través de los argumentos los diseñadores justificaron las puntuaciones otorgadas dando validez a cada decisión minimizando los posibles sesgos en la evaluación de las alternativas.

La forma del gotero inspira a probar un sabor dulce, agradable

➔

Emoción 1	Emoción 2	Emoción 3
Deseo	Disfrutar	Diversión
Borrar emoción Buscar emociones	Borra emoción Buscar emociones	Borrar emoción Buscar emociones
Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3	Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3	Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2
La forma del gotero inspira a probar un sabor dulce, agradable	La forma del gotero inspira al verlo un sabor dulce, agradable y deleitoso	La forma del gotero inspira un cierta gracia a la vista al ser diferente
		
Cargar alter 1 Evaluar	Cargar alter 2 Evaluar	Cargar alter 3 Evaluar
Regresar		

Figura 52. Argumentos de justificación por cada puntuación. Fuente elaboración propia.

Tabla 17. Fragmento de la Tipología de Emociones Positivas de Desmet

Emoción principal	Emoción perteneciente	Emoción	Definición corta
Aspiración	Deseo	Atracción, suspirar, implorar.	Interés o anhelo que una persona tiene por conseguir la posesión o la realización de algo.

Fuente: Elaboración propia con base en Desmet 2012

En la Tabla 18, se muestra la descripción de cada argumento con relación a la puntuación que asignó el equipo de diseño.

Tabla 18. Argumentos por puntuación para la alternativa 1

Emoción	Puntuación	Argumentación
Deseo	3	La forma del gotero inspira a probar un sabor dulce, agradable.
Disfrutar	3	La forma del gotero a la vista inspira un sabor agradable, dulce y deleitoso.
Diversión	2	La forma del gotero al verlo inspira cierta gracia al ser diferente.
Encantamiento	2	La forma del gotero inspira cierta sensación de deleite y fascinación a la vista.
Confianza	3	La forma del gotero inspira al verlo la certeza de encontrar un sabor agradable.

Fuente: Elaboración propia.

Para las alternativas subsecuentes se realizó el mismo procedimiento utilizado para la alternativa 1 con la excepción de seleccionar las emociones. (Ver figuras 53, 54, 55 y 56)

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar
3	GOTERO INFANTIL	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE	FORMA

Emoción 1	Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5						
Deseo	Disfrutar	Diversión	Encantamiento	Confianza						
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 1	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2						
La forma del gotero inspira al verlo el deseo de probar un sabor dulce y agradable	La forma del gotero inspira al verlo cierta alegría y deleite a la vista	La forma del gotero inspira al verlo poca sensación de diversión al ser diferente	La forma del gotero inspira al verlo cierta fascinación de probar un sabor agradable	La forma del gotero inspira al verlo cierta esperanza de un sabor agradable						
										
Cargar alter 1	Evaluar	Cargar alter 2	Evaluar	Cargar alter 3	Evaluar	Cargar alter 4	Evaluar	Cargar alter 5	Evaluar	
Regresar					Ver resultados					Salir

Figura 53. Panel de valoración para la alternativa 2. Fuente elaboración propia.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar		
3	GOTERO INFANTIL	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE	FORMA		
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5					
Deseo		Disfrutar	Diversión	Encantamiento	Confianza
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3		Borra emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2
La forma del gotero inspira al verlo interés de utilizarlo		La forma abstracta del gotero inspira placer al verlo	La forma abstracta del gotero inspira cierto placer al verlo	La forma abstracta del gotero inspira cierta fascinación al verlo	La forma abstracta del gotero inspira cierta esperanza de probar un sabor agradable
					
Cargar alter 1		Cargar alter 2		Cargar alter 3	
Evaluar		Evaluar		Evaluar	
Regresar				Ver resultados	
				Salir	

Figura 54. Panel de valoración para la alternativa 3. Fuente elaboración propia.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar		
3	GOTERO INFANTIL	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE	FORMA		
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5					
Deseo		Disfrutar	Diversión	Encantamiento	Confianza
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 2		Borra emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 1	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 1	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 1	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 1
La forma del gotero inspira cierto interés de utilizarlo al no asociarlo con algún sabor		La forma del gotero inspira poco placer al verlo al no asociarlo con algún sabor	La forma del gotero inspira poca sensación de agrado al no asociarlo con algún sabor	La forma del gotero inspira poca fascinación al no asociarlo con algún sabor	La forma del gotero inspira poca seguridad al no asociarlo con algún sabor
					
Cargar alter 1		Cargar alter 2		Cargar alter 3	
Evaluar		Evaluar		Evaluar	
Regresar				Ver resultados	
				Salir	

Figura 55. Panel de valoración para la alternativa 4. Fuente elaboración propia.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional		Características a evaluar	
3	GOTERO INFANTIL	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE		FORMA	
Emoción 1					
Deseo		Disfrutar		Confianza	
Borrar emoción Buscar emociones		Borra emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	
Otro valor 2		Otro valor 2		Otro valor 2	
Emoción 2					
Deseo		Disfrutar		Confianza	
Borrar emoción Buscar emociones		Borra emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	
Otro valor 2		Otro valor 2		Otro valor 2	
Emoción 3					
Deseo		Disfrutar		Confianza	
Borrar emoción Buscar emociones		Borra emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	
Otro valor 2		Otro valor 2		Otro valor 2	
Emoción 4					
Deseo		Disfrutar		Confianza	
Borrar emoción Buscar emociones		Borra emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	
Otro valor 2		Otro valor 2		Otro valor 2	
Emoción 5					
Deseo		Disfrutar		Confianza	
Borrar emoción Buscar emociones		Borra emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	
Otro valor 2		Otro valor 2		Otro valor 2	
La forma del gotero inspira interés al verlo en cierto grupo de menores					
La forma del gotero inspira placer al verlo en cierto grupo de menores					
La forma del gotero inspira diversión al verlo en cierto grupo de menores					
La forma del gotero inspira fascinación al verlo en cierto grupo de menores					
La forma del gotero inspira su utilización al verlo en cierto grupo de menores					
					
Cargar alter 1 Evaluar		Cargar alter 2 Evaluar		Cargar alter 3 Evaluar	
Cargar alter 4 Evaluar		Cargar alter 5 Evaluar		Ver resultados Salir	
Regresar					

Figura 56. Panel de valoración para la alternativa 5. Fuente elaboración propia.

Etap 5, Interpretación de resultados para la toma de decisiones

Para la interpretación de los resultados los diseñadores analizaron las puntuaciones parciales y totales mostradas en el panel de resultados de ValorEmon (ver Figura 57) donde concluyeron lo siguiente: De acuerdo con la puntuación final la alternativa 1 es considerada como la mejor opción para cumplir con los requerimientos del *brief* (Necesidad emocional) seguida de la alternativa 3. En cuanto a la puntuación entre estas dos alternativas, la alternativa 1 solo supera por un punto a la alternativa 2 en la emoción confianza. La ventaja se debe al análisis morfológico realizado a los goteros en cuanto a lo que se desea comunicar, se consideró que una forma abstracta como la de la alternativa 2 pudiera no ser tan clara. Esta suposición se centra en el hecho de que el menor de edad todavía no cuenta con la capacidad de abstracción necesaria para identificar que se trata de un simbolismo, es decir su pensamiento es más concreto que

abstracto. Sin embargo, las alternativas 4 y 5 que pudieran ser mas concretas la asociación de las formas y la sensación gustativa tienen se consideró como nula.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional		Característica evaluada	
3	GOTERO INFANTIL	GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE		FORMA	
Resultado alternativa 1	Resultado alternativa 2	Resultado alternativa 3	Resultado alternativa 4	Resultado alternativa 5	
13	9	12	6	10	
					
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1
Deseo	3	Deseo	2	Deseo	2
La forma del gotero inspira a probar un sabor dulce, agradable y delicioso		La forma del gotero inspira al verlo el deseo de probar un sabor dulce y		La forma del gotero inspira cierto interés de utilizarlo al no asociarlo	
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2
Disfrutar	3	Disfrutar	2	Disfrutar	2
La forma del gotero inspira al verlo un sabor dulce, agradable y delicioso		La forma del gotero inspira al verlo cierta alegría y deleite a la vista		La forma del gotero inspira placer al verlo en cierto grupo de menores	
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3
Diversión	2	Diversión	1	Diversión	2
La forma del gotero inspira un cierta gracia a la vista al ser diferente		La forma del gotero inspira al verlo poca sensación de diversión al ser		La forma del gotero inspira diversión al verlo en cierto grupo de menores	
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4
Encantamiento	2	Encantamiento	2	Encantamiento	2
La forma del gotero inspira cierta sensación de deleite y fascinación a		La forma del gotero inspira al verlo cierta fascinación de probar un		La forma del gotero inspira su utilización al verlo en cierto grupo de	
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5
Confianza	3	Confianza	2	Confianza	2
La forma del gotero inspira al verlo la seguridad de encontrar un sabor		La forma del gotero inspira al verlo cierta esperanza de probar un sabor		La forma del gotero inspira su utilización al verlo en cierto grupo de	
Regresar		Registrar resultados		Resultados anteriores	
Imprimir				Salir	

Figura 57. Panel de resultados de ValorEmon de las alternativas de solución. Fuente elaboración propia.

Cuando existen resultados con un margen muy cerrado se puede realizar una segunda iteración por lo que se recomienda registrar los resultados utilizando el botón “Registrar resultados” para poder consultarlos posteriormente a través del botón “Resultados anteriores”. En la Figura 58 se muestra el panel para consultar los resultados registrados en caso de que el proceso de valoración necesite de más iteraciones. Cabe mencionar que en el estudio de caso que se realizó los diseñadores consideraron que no fue necesario realizar una segunda iteración dado que los resultados obtenidos fueron

suficientemente claros para tomar las decisiones correspondientes en cuanto a la alternativa que continuará en el proceso de diseño y desarrollo.

Número	Nombre del proyecto		Necesidad emocional		Características evaluadas					
3	GOTERO INFANTIL		GOTERO INFANTIL QUE MOTIVE AL MENOR A LA TOMA DEL JARABE		FORMA					
										
Resultado alternativa 1		Resultado alternativa 2		Resultado alternativa 3		Resultado alternativa 4		Resultado alternativa 5		
13		9		12		6		10		
Emoción 1		Emoción 1		Emoción 1		Emoción 1		Emoción 1		
Valor 1		Valor 1		Valor 1		Valor 1		Valor 1		
Deseo		Deseo		Deseo		Deseo		Deseo		
3		2		3		2		2		
La forma del gotero inspira a probar un sabor dulce, agradable		La forma del gotero inspira al verlo el deseo de probar un sabor dulce y		La forma del gotero inspira al verlo interés de utilizarlo		La forma del gotero inspira cierto interés de utilizarlo al no asociarlo		La forma del gotero inspira interés al verlo en cierto grupo de menores		
Emoción 2		Emoción 2		Emoción 2		Emoción 2		Emoción 2		
Valor 2		Valor 2		Valor 2		Valor 2		Valor 2		
Disfrutar		Disfrutar		Disfrutar		Disfrutar		Disfrutar		
3		2		3		1		2		
La forma del gotero inspira al verlo un sabor dulce, agradable y deleitoso		La forma del gotero inspira al verlo cierta alegría y deleite a la vista		La forma abstracta del gotero inspira placer al verlo		La forma del gotero inspira poco placer al verlo al no asociarlo con		La forma del gotero inspira placer al verlo en cierto grupo de menores		
Emoción 3		Emoción 3		Emoción 3		Emoción 3		Emoción 3		
Valor 3		Valor 2		Valor 2		Valor 2		Valor 2		
Diversión		Diversión		Diversión		Diversión		Diversión		
2		1		2		1		2		
La forma del gotero inspira una cierta gracia a la vista al ser diferente		La forma del gotero inspira al verlo poca sensación de diversión al ser		La forma abstracta del gotero inspira cierto placer al verlo		La forma del gotero inspira poca sensación de agrado al no asociarlo		La forma del gotero inspira diversión al verlo en cierto grupo de menores		
Emoción 4		Emoción 4		Emoción 4		Emoción 4		Emoción 4		
Valor 4		Valor 4		Valor 4		Valor 4		Valor 4		
Encantamiento		Encantamiento		Encantamiento		Encantamiento		Encantamiento		
2		2		2		1		2		
La forma del gotero inspira cierta sensación de deleite y fascinación a		La forma del gotero inspira al verlo cierta fascinación de probar un		La forma abstracta del gotero inspira cierta fascinación al verlo		La forma del gotero inspira poca fascinación al no asociarlo con algún		La forma del gotero inspira fascinación al verlo en cierto grupo		
Emoción 5		Emoción 5		Emoción 5		Emoción 5		Emoción 5		
Valor 5		Valor 5		Valor 5		Valor 5		Valor 5		
Confianza		Confianza		Confianza		Confianza		Confianza		
3		2		2		1		2		
La forma del gotero inspira al verlo la seguridad de encontrar un sabor		La forma del gotero inspira al verlo cierta esperanza de un sabor		La forma abstracta del gotero inspira cierta esperanza de probar un sabor		La forma del gotero inspira poca seguridad al no asociarlo con algún		La forma del gotero inspira su utilización al verlo en cierto grupo de		
Regresar a evaluación		Regresar al panel de proy		Cargar alter 1	Cargar alter 2	Cargar alter 3	Cargar alter 4	Cargar alter 5	Imprimir resultados	Salir

Figura 58. Panel resultados de resultados registrados en ValorEmon. Fuente elaboración propia.

6.2.5. Conclusiones del estudio de caso

La experimentación realizada a través del estudio de caso y la utilización del método propuesto en el capítulo 5 de la tesis, así como la utilización del software ValorEmon han permitido mostrar las inéditas ventajas que tiene este al realizar una valoración basada en los atributos emocionales que se pretenden implementar en las alternativas de diseño para el cumplimiento de la necesidad emocional establecida en el *brief*. Con base en lo anterior, los diseñadores de producto podrán definir los parámetros que se requieren cumplir y que servirán de guía para el desarrollo de las alternativas de solución (propuestas de diseño). A partir de lo anterior, se pudo realizar el proceso de evaluación

y selección con el apoyo del software ValorEmon el cual simplificó y sistematizó el procedimiento, evitando de esta manera la generación y utilización de formatos impresos. Sin dejar de mencionarlo, la empresa Laboratorios Son's S.A. de C.V. en su importante y destacada participación han podido comprobar los beneficios de contar con un método para la evaluación de alternativas de diseño que de certidumbre en las futuras decisiones de sus diseñadores y desarrolladores de producto. La experiencia reportada por los equipos de diseño y mercadotecnia de la empresa indica que este ejercicio metodológico ha permitido estructurar y organizar las actividades de análisis y diseño de productos (Desarrollo de empaques y presentación para medicamentos). Lo anterior ha propiciado un mayor entendimiento de los requerimientos de los clientes principalmente con relación al tipo de productos que esperan que satisfaga su experiencia emotiva. La utilización de la herramienta ValorEmon también fue de gran utilidad, aunque se requiere de tiempo para su mejor uso y comprensión por lo que fue necesario un periodo de prueba y error para los miembros del equipo de diseño que valoraron las alternativas donde surgieron algunas dudas que fueron aclaradas en su momento. El uso del software permitió una mayor versatilidad del proceso de valoración de las alternativas de diseño debido a que se pueden realizar un sin número de iteraciones de las valoraciones con lo cual se pudieron realizar comparaciones de los resultados de diversas iteraciones acortando el tiempo de la actividad si se tuviera que realizar a través de formatos impresos.

Es importante mencionar que, al momento de realizar las presentes conclusiones, y después de haber aplicado el método propuesto para la evaluación y selección de las alternativas de diseño para la propuesta del nuevo gotero (empaque para el producto farmacéutico) este se encontraba en la etapa de validación de materiales para su futura implementación. Al tratarse de un producto de tipo *Pharma* genérico se requiere de un análisis de bioequivalencia de la formula para conocer si los materiales propuestos no modificarán su molécula con relación a la formula original de patente para mantener sus propiedades curativas. Posteriormente para continuar con el proceso de implementación se deberán realizar las etapas de pronóstico de ventas, regulación sanitaria, ingeniería

de empaque, planeación de la producción, transferencias de proceso, fabricación y ventas las cuales podrían tener un tiempo de realización hasta de dos años.

Para finalizar, se puede decir que este estudio de caso ha quedado como un antecedente de la primera experiencia de la utilización de un nuevo método con el enfoque hacia la valoración de las emociones que al menos en las primeras fases del proceso de diseño y desarrollo permitirá a los diseñadores tomar decisiones más asertivas con relación a las características emocionales. Cabe destacar que la principal aportación del estudio de caso presentado consiste en la aplicación del método, el uso del software ValorEmon y los resultados obtenidos del proceso de valoración para la toma de decisiones con relación a los atributos emocionales de las alternativas de diseño, lo cual ha permitido contar con una primera experiencia que se tomará como un antecedente en futuros proyectos de investigación y aplicación en el diseño y desarrollo de productos.

6.3. Recomendaciones finales para el uso de ValorEmon

Cuando se requiere de la participación de diversos grupos de diseñadores es recomendable el consenso entre estos e instalar ValorEmon en un solo equipo de computo con el objetivo de realizar la mejor evaluación y por ende la mejor selección de las alternativas. Lo anterior permitirá realizar una valoración con la menor cantidad de sesgos posible lo cual evitará que se favorezca la alternativa realizada por algún miembro del equipo y no la que cumpla con los requerimientos establecidos en el *brief*.

CONCLUSIONES

El diseño es una disciplina que requiere de distintos métodos para su práctica y desarrollo por lo que existe una diversidad de estos. El auge por el estudio del ámbito afectivo del diseño sugiere la necesidad de contar con métodos e instrumentos que ayuden a la práctica de la disciplina desde esta perspectiva.

Con base en lo anterior, en el supuesto de investigación del presente trabajo se propuso que a través de un nuevo método se evaluarían con mayor facilidad las alternativas generadas en las etapas tempranas del proceso de diseño para seleccionar aquellas que cumplieran mejor con los requerimientos emocionales establecidos en el *brief*. A partir de esto, se comprobó a través de la implementación del método de evaluación propuesto en el capítulo 5 y mediante de un estudio de caso (Capítulo 6), que los atributos emocionales de las alternativas de diseño se evaluaron de manera fácil y sistematizada, logrando una toma de decisiones que ha dado respuesta a las necesidades emocionales del *brief* de diseño. Esto se ha podido lograr con base en la propuesta de un método de evaluación diseñado y estructurado a partir del análisis de las necesidades emocionales establecidas en el *Brief* (lo que no se realiza con otros métodos revisados en el estado de la cuestión) hasta la valoración de las emociones por medio del software ValorEmon.

Por medio de la utilización de ValorEmon se ha realizado una comparativa con las herramientas e instrumentos de valoración de las emociones expuestos en el capítulo 3 donde se encontró que por ejemplo la herramienta Emo2 la medición fisiológica requiere de una gran experiencia en la valoración y de algunos equipos costosos, otro ejemplo, es el software Face Reader donde los datos de valoración están limitados a seis emociones básicas lo que condiciona la utilidad del Face Reader, además, el software requiere de un vídeo para realizar la valoración que debe capturarse durante una prueba con un producto real y también en el caso del Emoscope Kit las “Emotools” tienen que ser utilizadas conjuntamente (cruzadas y relacionadas con el resto de las herramientas) porque los datos obtenidos individualmente no describen la experiencia global de los

usuarios cuando se esta evaluando el producto. Por consiguiente, con lo expuesto se puede decir que los instrumentos de medición de las emociones dados sus requerimientos técnicos limitan o complican el proceso de valoración por lo que con el diseño e implementación del software ValorEmon se ha logrado contar con una herramienta específica para valorar las alternativas de diseño desde su perspectiva emocional en las fases tempranas del proceso de diseño y desarrollo de productos.

Con base en lo anterior se puede concluir que a través del método y la herramienta (Software ValorEmon) que se han propuesto, desarrollado y aplicado se ha dado respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Por qué es necesario contar con un método para evaluar las alternativas de solución con respecto a sus características de persuasión emocional y que sea de fácil utilización?

Con relación al objetivo general de la investigación en el cual se planteó diseñar y desarrollar un método para evaluar los atributos emocionales de las alternativas de diseño generadas en la etapa de desarrollo del concepto, éste se logró mediante el método propuesto en el capítulo 5, además, cabe mencionar que adicionalmente se desarrolló un software para la sistematización del proceso de valoración y se realizó la experimentación de éste por medio del estudio de caso descrito en el capítulo 6.

En cuanto a los objetivos específicos, se desarrolló un marco teórico para contextualizar al lector sobre los conocimientos disciplinares con relación a la temática de la tesis y el planteamiento del problema. A partir de lo anterior, se realizaron dos capítulos para el marco teórico, el capítulo 2 que habla sobre los modelos de proceso de diseño desde el punto de vista de diferentes autores y el capítulo 3 referente a las teorías del diseño emocional por lo que cabe mencionar que para alcanzar dichos objetivos se realizaron búsquedas en distintas fuentes como capítulos de libro, artículos y sitios web. También se desarrollaron los diagramas correspondientes a cada proceso de diseño y desarrollo de productos (Capítulo 2) así como las tablas comparativas presentadas en el capítulo 3, para lo cual también se consultaron diversas fuentes.

Asimismo, se desarrollo el estado de la cuestión en el capítulo 4 con el objetivo de contar con los antecedentes sobre los métodos para la evaluación y toma de decisiones en diseño de productos con el propósito de analizarlos, conocerlos, y corroborar la necesidad de un nuevo método enfocado en las necesidades emocionales, para ello se realizó una investigación documental en fuentes primarias y secundarias como guías, artículos y capítulos de libro, además, se realizaron los diagramas correspondientes a cada método los cuales son de autoría propia basados en las fuentes consultadas.

Posteriormente, en el capítulo 5 se realizó el planteamiento metodológico para la selección de alternativas en las etapas tempranas del proceso de diseño y desarrollo de productos con el propósito de resolver la necesidad de contar con un método de evaluación y selección enfocado en los atributos emocionales de las propuestas de diseño, mismo que se utilizó en el estudio de caso. Posteriormente para facilitar la aplicación del método se desarrolló un software basado en la etapa de valoración de las alternativas al cual se le denominó ValorEmon (Valoración de Emociones). El software se desarrolló en el programa *Visual Basic* lo cual representó un reto importante al tener la necesidad de aprender el lenguaje de programación sin tener un conocimiento previo. Para subsanar lo anterior, se recurrió a la consulta de bibliografía especializada en el lenguaje, así como tutoriales básicos e intermedios por lo que el proceso de programación se realizó en aproximadamente un mes y medio.

Una vez concluida la propuesta del nuevo método se realizó en colaboración con la empresa Laboratorios Química Son's S.A. de C.V. un estudio de caso para la experimentación con el método (Capítulo 6). Para el logro de este objetivo se estableció contacto con la gerencia de mercadotecnia de la empresa quién expuso la necesidad de realizar un proyecto de diseño y desarrollo enfocado en una innovadora presentación de envases para sus productos con el objetivo de incentivar emocionalmente a los menores de edad a la toma de una solución médica. Para ello, se realizaron encuestas en línea con el objetivo de conocer la experiencia de los padres con relación a la administración de jarabes. La información obtenida sirvió como referencia para la construcción del *Brief*

de diseño donde se establecieron las necesidades emocionales entre otras características para el nuevo producto. Una vez recibido el *brief* los diseñadores realizaron los primeros bocetos tomando como referencia la interpretación de las necesidades emocionales establecidas en dicho documento. Es importante mencionar que el diseño de las alternativas de solución ha sido considerado como una de las etapas más complicadas durante el estudio de caso teniendo en cuenta que el equipo de diseño se encontraba desarrollando otros proyectos lo cual fue retrasando la elaboración de las alternativas y con ello el desarrollo de la experimentación. Posterior a la realización de las alternativas se procedió a la aplicación del método y a la utilización del software ValorEmon, lo anterior conllevó a preparar previamente una guía para el uso del programa partiendo del procedimiento de instalación hasta la obtención de los resultados de la valoración de las emociones por cada alternativa. El principal obstáculo que se presentó fue el familiarizar al equipo de diseño con relación a la aplicación del método y el software por lo que se tuvieron que realizar diversos intercambios de comunicación con el equipo de diseño lo que condicionó al procedimiento de experimentación a llevarse a cabo en un periodo de tiempo mayor que el que se tenía previsto, sin embargo, a pesar de las situaciones antes descritas se puede decir que se logró un resultado satisfactorio desde el punto de vista del objetivo principal de la investigación.

Una vez logrados los objetivos establecidos en la investigación se puede decir que las principales aportaciones a la disciplina del diseño son el análisis descriptivo y comparativo realizado a los métodos preexistentes referidos en el estado de la cuestión, el diseño y desarrollo de un método para la evaluación y selección de alternativas para su aplicación en las etapas tempranas del proceso de diseño tomando como base las taxonomías de las emociones de Desmet y Fokkinga las cuales se tradujeron al idioma español, el desarrollo de un software que permite realizar las evaluaciones de las emociones de una manera práctica y sencilla y los resultados de la primera experimentación con el método a través de la realización de un estudio de caso.

Para finalizar, se puede decir que el desarrollo del método propuesto, conllevó a una serie de reflexiones para el replanteamiento de una manera distinta de evaluar los atributos de las alternativas de diseño y en específico los emocionales, en este nuevo esquema para la toma de decisiones los diseñadores de productos tienen la posibilidad de elegir alternativas con mayor objetividad, dado que al hablar de las emociones que pueden producir las alternativas de diseño éstas también podrían influir en la afectividad del diseñador. Finalmente, la aportación de la presente investigación podrá servir como motivación a otros investigadores interesados en el tema a continuar mejorando los procedimientos de evaluación proponiendo mejoras para lograr evaluaciones con mayor objetividad, reduciendo los posibles sesgos propiciando así una mejor toma de decisiones.

Trabajos a futuro

Con relación a trabajos en el mediano plazo se podrá implementar la valoración de las emociones en las etapas intermedias y finales del proceso de diseño y desarrollo de productos donde se podrían comparar los resultados de estas con los de las etapas iniciales y observar que tanta variación habría en estos, además, se podría también utilizar el software ValorEmon para evaluar los productos una vez en uso con relación a la experiencia de los usuarios y de esta manera retroalimentar el proceso de diseño y desarrollo, ayudando a los diseñadores en el desarrollo de sus propuestas de diseño.

Bibliografía

- Abella, A., Cléries, L., y Almagro, L. (Junio de 2019). Mapeo preliminar del diseño y la emoción: convergencias para la conciencia social y ambiental. *Academia XXII*(19), 100-121.
- Afrashteh, S., Shadmehri, N., y Konstadakis, M. (Mayo de 2020). The Role of Culture in the Experience of Perceiving Different Products and Their Categories. *Journal of design thinking*, 1(1), 21-34.
- Aftab, M., y Agustin, H. (Agosto de 2017). Designing Visceral, Behavioural and Reflective Products. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 30, 1058-1068.
- Aguayo, F., y Soltero, V. (2003). Diseño por ingeniería concurrente y especificación del producto/proceso. En F. Aguayo, y V. Soltero, *Metodología del diseño industrial, un enfoque desde la ingeniería concurrente* (pág. 136). Madrid, Madrid, España: Alfaomega, Ra-Ma.
- Alaniz, T., y Biazzo, S. (2019). Emotional design: the development of a process to envision emotion-centric new product ideas emotion-centric new product ideas. *3rd World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship (WOCTINE)* (págs. 474-484). Istanbul, Turquía: Elsevier.
- Alcaide, J., Diego, J., y Artacho, M. (2004). Métodos y técnicas de diseño. En J. Alcaide, J. Diego, y M. Artacho, *Diseño de producto: Métodos y técnicas* (Primera edición ed., págs. 23-141). Valencia, España: Alfaomega.
- Alcantara, V. (Sin día de Febrero de 2018). *Tecnología del plástico*. Recuperado el 28 de Junio de 2019, de Plástico.com: <http://www.plastico.com/temas/Perspectivas-de-la-industria-mexicana-de-envase-y-embalaje,-2018,-ano-de-retos-y-oportunidades+124067>
- All about UX*. (27 de Mayo de 2021). Obtenido de 2DES: <https://www.allaboutux.org/2des>

All about UX. (10 de Junio de 2021). *Information for user experience professionals*.

Obtenido de SAM: <https://www.allaboutux.org/SAM>

All about UX. (3 de Junio de 2021). *Information for user experience professionals*.

Obtenido de Emo2: <https://www.allaboutux.org/emo2>

All about UX. (3 de Junio de 2021). *Information for user experience professionals*.

Obtenido de PAD: <https://www.allaboutux.org/PAD>

All about UX. (11 de Junio de 2021). *Information for user experience professionals*.

Obtenido de Emoscope: <https://www.allaboutux.org/Emoscope>

Arias, F., Siche, R., Castro, W., Rave, E., Maicelo, J., y Trujillo, D. (2016). Metodología del Estudio de Casos. En F. Arias, *Casos Empresariales en Agronegocios Perú-Colombia* (págs. 11-26). Caldas, Colombia: Lasallista.

Arias, X. (2018). ¿Cómo quiere su coche? Una aproximación semiótica a la construcción del valor en la experiencia de usuario, de la percepción al afecto. En J. Ortiz, *Afectividad y diseño* (pág. 111). México: UNAM.

Arroyo, C., Ramírez, R., y Niccolas, H. (Mayo de 2020). Evaluando Métodos de diseño con el modelo FAROUT. *Economía Creativa* (12), 104-140.

Bramston, D. (2010). ¿Cosasa imposibles? En D. Bramston, *Bases del diseño de producto: De la idea al producto* (págs. 52-53). Barcelona, España: Pad.

Bedolla, D. (2018). Aproximación a la afectividad humana desde la dimensión sociocultural de los sentidos. En J. Ortiz, *Afectividad y diseño* (pág. 227). México: Designio.

Bedolla, D. (2018). Como integrar la dimensión afectiva al proyecto de diseño. En D. Bedolla, *Emociones y diseño* (págs. 93-121). México: Designio.

Bedolla, D. (2018). Métodos para medir la reacción emocional de los usuarios mediante gráficos. En D. Bedolla, *Emociones y diseño* (págs. 74-75). México: Designio.

- Boyle, G. (Diciembre de 1984). Reliability and validity of Izard's differential emotions scale. *Personality and Individual Differences*, 5, 747-750.
- Bonache, J. (1999). *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*. Recuperado el 5 de Julio de 2019, de Dialnet:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=195459>
- Brantes, A. (10 de Junio de 2015). *Hablemos de diseño y emociones I: Diseño y emociones.com*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de Diseño y emociones.com: <http://www.disenoyemociones.com/hablemos-de/disenoy-emociones-1.php>
- Buzuku, S., y Shnai, L. (2017). A systematic literature review of TRIZ used in Eco-Design. *The European TRIZ Association*, 20-31.
- Calvillo, A. (Sin día de marzo de 2010). "Luz y Emociones: Estudio sobre La Influencia de la Iluminación Urbana en las Emociones; tomando como base el Diseño Emocional". *Tesis Doctoral*. Barcelona, Barcelona, España: Sin editorial.
- Casais, M., y Mugge, R. (2018). Objects with symbolic meaning: 16 directions to inspire design for well-being. *Journal of design research*, 16(3/4), 247-281.
- Cavita, L., y Mora, E. (11 de Diciembre de 2017). *Fundamentos teóricos del diseño*. Obtenido de <http://diseno2fundamentosteoricos.blogspot.com/2017/12/modelo-general-del-proceso-de-diseno-uam.html>
- Castro, X. (2010). *x-castro.com/disenoy*. (X. Castro, Productor) Recuperado el 9 de Agosto de 2017, de x-castro.com: <http://www.x-castro.com/consultoria.html#>
- Chen, Y., y Chen, R. (2020). *Design thinking based on reflective level in emotional design. 2020 International Conference on Environment and Water Resources Engineering (EWRE 2020)*. 179, págs. 1-3. Nanjing, China: E3S Web of Conferences.

- Chen, T.-L., Chen , C.-C., Chuang, Y.-C., y Liou, J. (20 de Agosto de 2020). A Hybrid MADM Model for Product Design Evaluation and Improvement. *Sustainability*, 1-22.
- Chicharro, J. (Diciembre de 2015). Factores psicosociales relevantes en pacientes en tratamiento por conductas adictivas. En *Estudio empírico II*. Madrid, Madrid, España.
- Contreras, W., Cloquel, V., y Owen, M. (2010). Las técnicas de decisión multicriterio en la selección de componentes estructurales, a partir de la tecnología de la madera, para construcción de viviendas sociales en Venezuela. *Madera y Bosques*, 16(3), 7-22.
- Cortés, G., García, J., y Alor, G. (2018). A Series of Recommendations for Industrial Design Conceptualizing Based on Emotional Design. En G. Cortés, J. García, y G. Alor, *Managing Innovation in Highly Restrictive Environments* (págs. 167-185). Cham, Suiza: Springer.
- Cross, N. (2005). El proceso de diseño. En N. Cross, *Métodos de diseño, estrategias para el diseño de productos* (págs. 31-39). México, Distrito Federal, México: Limusa.
- Covarrubias, J., y Mendoza , G. (2016). Beyond emotional design: Evaluation methods and the emotional continuum. *The 10th Conference of the International Committee for Design History & Design Studies. 1*, págs. 265-270. Taipei, Taiwan: Blucher Design Proceedings.
- De-Grande, P. (22 de Febrero de 2017). *Tecnología del plástico*. Recuperado el 2019 de Julio, de Tecnología del plástico: <http://www.plastico.com/temas/Hay-que-desarrollar-un-vinculo-emocional-con-el-cliente-utilizando-el-envase,-Patrick-De-Grande+118134?tema=3740000>

- Della Flora, M., y Roldo, L. (2012). Emotional Design: Understanding Immaterial Values for the Development of Products. En S. London (Ed.), *Smart Design* (págs. 127-139). London: Springer.
- Desmet, P. (2003). a Multilayered Model of Product Emotions. *The Design Journal*. In press., VI, 7-10.
- Desmet, P. (2012). *Faces of product pleasure: 25 positive emotions in human-product interactions*. *International Journal of Design*, 6(2), 1-29.
- Desmet, P. (2018). *Measuring Emotion: Development and Application of an Instrument to Measure Emotional Responses to Products*. En *Funology 2* (págs. 391-404). New York: Springer.
- Dym, C., y Little, P. (2002). Formas de describir el proceso de diseño. En C. Dym, y P. Little, *El proceso de diseño en ingeniería* (pág. 35). México, Distrito Federal, México: Limusa, Wiley.
- en genérico. (14 de Junio de 2018). *Tipos de envases farmacéuticos*. Recuperado el Julio de 2019, de en genérico: <https://www.engenerico.com/tipos-de-envases-farmaceuticos/>
- Fleisher, C., y Benoussan, B. (2003). *Strategic and Competitive Analysis: Methods and Techniques for Analyzing Bussines Competition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Fokkinga, S. (2012). *Negative Emotion Typology*. Recuperado el 14 de Marzo de 2017, de <http://emotiontypology.com>
- Fokkinga, S. F., y Desmet, P. M. (2013). Ten Ways to Design for Disgust, Sadness, and Other Enjoyments: A Design Approach to Enrich Product Experiences with Negative Emotions. *International Journal Design*, 7(1), 19-36.
- Frey, D., Herder, P., Wijnia, Y., Subrahmanian, E., Katsikopoulos, K., y Clausing, D. (2009). The Pugh Controlled Convergence method: model-based evaluation and implications for design theory. *Research in Engineering Design*, 41-58.

- Gago, S., y Loveras, J. (2013). Human Emotional Interaction and Hydrotherpy: Industrial Design Keys . In S. B. Heidelberg (Ed.), *Complex Systems Design and Management* (pp. 259-272). Berlin : Springer.
- Gallardo, J. (2016). La psicología del color. En J. Gallardo, *El color en el diseño industrial* (págs. 85-93). México: Trillas.
- Garcia , M., Cloquell, V., y Gomez, T. (2011). Técnicas de Evaluación. En *Metodología del Diseño Industrial* (pág. 164). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Gatica, F., y Uribarren, T. (Enero-Marzo de 2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en Educación Médica*, 2(5), 61-65.
- Gay, A., y Samar, L. (2007). La Gran Exposición Internacional de 1851. En *Historia del Diseño Industrial* (pág. 42). Cordoba Argentina: Ediciones Tec.
- Gonçalves, M. (5 de Abril de 2018). *Performance e Inteligência*. Recuperado el 16 de Agosto de 2018, de Performance y Inteligência blog sobre marketing de performance: <https://mktperformance.blog/2018/04/05/metodo-farout-definindo-modelos-analiticos/>
- Gonzalez, M., Aguilar, J., Cordoba, L., Chamorro, C., Hurtado, N., Valencia, A., y Valencia, M. (3 de Diciembre de 2009). Equipos multidisciplinares en el diseño de productos de apoyo para personas con discapacidad. *Ingeniería e Investigación*, 29(3), 142-147.
- Group, S. (n.d.). *Casos: Susa Group*. Retrieved Febrero 2, 2015, from PrEmo: <http://www.premotool.com>
- Haines-Gadd , M., Chapman, J., Lloyd, P., Mason, J., y Aliakseyeu, D. (11 de Junio de 2018). Emotional Durability Design Nine, A Tool for Product Longevity. *Sustainability*, 10.

- Hernández Sampieri , R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). El inicio del proceso cualitativo. En *Metodología de la investigación* (pág. 363). México, Ciudad de México, México: McGrawHill.
- Hervás, J. (7 de Abril de 2015). *Psicología del color en el diseño o diseño emocional: Psicología del color*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de Psicología del color: <http://www.psicologiadelcolor.es/articulos/psicologia-del-color-en-el-diseno-o-diseno-emocional/>
- Hildebrand, G. (2010). MINI: Empathetic Design for the Future. In S. B. Heidelberg (Ed.), *The Design of Material, Organism and Minds* (pp. 29-38). Berlin : Springer.
- Hou, Y. (2020). Research on the Application of Emotional Design in Cultural Creative Product Design. *International Conference on Environment and Water Resources Engineering (EWRE 2020)*. 179, págs. 1-5. Nanjing, China: E3S Web of Conferences.
- Huisman, G., Van der Geest, T., Van Hout, M., y Heylen, D. (2013). Evaluation Methods 1. *LEMtool - Measuring Emotions in Visual Interfaces* (pág. 351). Paris: sin editorial.
- INEGI. (20 de Julio de 2017). *Código F*. Recuperado el Julio de 2019, de INEGI: <https://codigof.mx/estadisticas-a-proposito-la-industria-farmaceutica/>
- INEGI, (2016), Estadísticas a propósito de la industria farmacéutica; México , Fecha de consulta 22 de noviembre de 2020.
- Ivárez, J. (2000). Diseño de envases y embalajes. En J. Ivárez, *La gestión del diseño en la empresa* (págs. 279-321). Madrid, España: McGraw-Hill.
- Jacob, R. (2017). Aquello que esperamos de las cosas: La afectividad como recurso para el diseño de productos. En J. Ortiz, *Afectividad y diseño* (pág. 131). México: UNAM.

- Jimenez, A., Vayas , E., y Frontera, M. (2018). Análisis de los envases en juguetes y alimentos para niños en el Ecuador. *Methaodos.revista de ciencias sociales*(6), 68.
- Justel, D., Pérez, E., Vidal, R., Gallo, A., y Val, A. (26-28 de Septiembre de 2007). *Universitat Jaume I*. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de Repositori Universitat Jaume I: <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/82247>
- Lalit Narayan, K., Mallikarjuna Rao, K., y Sarcar, M. (2015). Fundamentals of CAD. En K. Lalit Narayan, K. Mallikarjuna Rao, y M. Sarcar, *Computer Aided Design and Manufacturing* (págs. 4-13). New Delhi: PHI Learning.
- Laituri, D. (2013). Design in the context of business. En D. Cuffaro, D. Paige, C. Blackman, D. Laituri, D. Cover, L. Sears, y A. Nehez-Cuffaro, *The Industrial Design, reference + specification book* (págs. 12-21). Beverly, Massachussets : Rockport.
- Laurans, G., y Desmet, P. (9 de Febrero de 2018). Developing 14 animated characters for non-verbal self-report of categorical emotions. *Journal of Design Research* (on line), 15(3/4), 214-233.
- Lee, J.-J., Koskinen , I., & Whalen, J. (2020). Multiple Intelligibility in Constructive Design Research: The Case of Empathic Design. *International Journal of design*, 14(3), 55-67.
- Lee, S.-H., Liu, J., Rudnik, J., de Wec, O., Coughlin, J., y Chapman, J. (20 de Junio de 2020). Industrial Designers Society of America. Recuperado el Junio de 2021, de IDSA: <https://www.idsa.org/sites/default/files/Experimenting%20with%20Design%20Thinking%20%26%20System%20Engineering%20Methodologies%20by%20Sheng-Hung%20Lee%20%26%20John%20Liu.pdf>
- Leiro, R. (2006). Innovación y lenguaje. En R. Leiro, *Diseño:Estrategia y gestión* (págs. 133-140). Buenos Aires, Argentina: Ediciones infinito.

- León, R., y Michel, J. (2018). Afectividad y diseño en el contexto mexicano: modelos sistémicos aplicados al diseño de experiencias. En J. Ortiz , *Afectividad y diseño*. México: UNAM.
- Lobach, B. (1981). El proceso de diseño. En B. Lobach, *Diseño Industrial* (págs. 137-152). Barcelona, Barcelona, España: Gustavo Gilí.
- López, G. R. (Sin día de Sin mes de 2011). Metodología. *Tesis Doctoral*. Oviedo, Oviedo, España: Sin editorial.
- Lorenzini, G., Olsson, A., y Larsson, A. (2017). User Involvement in Pharmaceutical Packaging Design – A Case Study. *21St International Conference on Engineering Design, ICED17*. 8, págs. 41-50. Bancuver, Canada: The Design Society.
- María, J. (1 de Septiembre de 2009). Proceso de diseño: Fases del proceso de desarrollo de productos. *El diseño como proceso*(141), 5-6. Buenos Aires, Argentina: INTI.
- Marín, J., y Torrent, R. (2016). El diseño emocional. En J. Marín, y R. Torrent, *Breviario de diseño industrial* (págs. 70-87). Madrid, España: Cátedra.
- Milton, A., y Rodgers, P. (2013). Evaluar y seleccionar. En *Métodos de Investigación para el Diseño de Producto* (Primera edición ed.). Barcelona: Art Blume.
- Miranda, W. C., Ballester, V. C., y De Contreras, O. M. (2010). Las técnicas de decisión multicriterio en la selección de componentes estructurales, a partir de la tecnología de la madera, para construcción de viviendas sociales en Venezuela. *Madera y Bosques*, 16(3), 7-22.
- Monsalvas, M., Aleman-Herrera, L., y Cardenas, S. (2018). El Estudio de caso como metodología para el desarrollo de la Inteligencia Hermeneutica-Pragmatica en Ciencias Administrativas. *Recimundo, revista científica de la investigación y el conocimiento*, 2(1), 362-373.

- Muminovic, A., Saric, I., Mesic, E., Pervan, N., y Delic, M. (Junio de 2019). Research about characteristics of designs from industrial designers and product designers. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 7(2), 860-869.
- Noldus. (3 de Junio de 2021). Obtenido de FaceReader:
<https://www.noldus.com/facereader/benefits>
- Norman, D. (1998). La psicología de los objetos cotidianos. En N. Donald, *La psicología de los objetos cotidianos* (págs. 15-52). Nueva York, Estados Unidos: Nerea.
- Norman, D. (2004). Attractive things work better. En N. Donald , *Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things* (págs. 17-33). New York, Estados Unidos: Basic Books.
- Nudo Smart Packaging. (3 de julio de 2019). *Nudo smart packaging.com*. Recuperado el 3 de Julio de 2019, de <https://www.nudopackaging.com/#Servicios>
- Orth, D., Thurgood, C., y van den Hoven, E. (Agosto de 2018). Designing Objects with Meaningful Associations. *International Journal of design*, 12(2), 91-104.
- Ortiz, J. (2017). Afectividad e interacción en la relación persona-producto. En J. Ortiz, *Afectividad y diseño* (págs. 78-97). México: UNAM.
- Ortiz, J. (Agosto de 2019). Design based on Emotions: Evaluation of a Method and Two Tools to Achieve it. *Diseña*(15), 162-191.
- Pacheco Espejel, A., y Cruz Estrada, M. (2016). Tipos de Metodología de la Investigación. En A. Pacheco Espejel, y M. Cruz Estrada , *Metodología Crítica de la Investigación* (págs. 81-97). México, Distrito Federal, México: Patria.
- Park-Lee, S., y Person, O. (2018). Briefing Beyond Documentation: An Interview Study on Industrial Design Consulting Practices in Finland. *International Journal of Design*, 12 (3), 73-91.

- Persada, A. (2018). Emotional Design on User Experience-based Development System. *International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS) 2018*, (págs. 225-230). Pangkal, Indonesia.
- Química Son's. (2018). *Química Son's*. Recuperado el Julio de 2019, de Productos OTP: <http://www.quimicasons.mx/productos/otc/>
- Rodríguez, G. (1982). Metodología del diseño. En G. Rodríguez , *Manual de diseño industrial* (págs. 36-37). Naucalpan, Estado de México, México: Gustavo Gilí.
- Rosal López, G. A. (Sin día de Sin mes de 2011). Elaboración de metodología basada en la ergonomía de producto y ecodiseño aplicada al mobiliario escolar. Validación metodológica del producto. . *Tesis Doctoral*. Oviedo, Oviedo, España: Sin editorial.
- San Juan, R. (2016). *AINIA*. Recuperado el Julio de 2019, de AINIA: <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/consumidores-envases-alimentos/>
- Shigemoto, Y. (2019). Designing Emotional Product Design: When Design Management Combines Engineering and Marketing. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (págs. 28-39). Springer.
- Simón, G. (2017). Los pardigmas del diseño industrial. En G. Simón, *La trama del diseño, Porque necesitamos métodos para diseñar* (págs. 74-75). México: Designio.
- Soler, A. (Abril de 2017). Diseño emocional, una contribución a la sustentabilidad. *Economía Creativa*(8), 55-83.
- Tomiyaama, T., Gu, P., Jin, Y., Lutters, D., Kind, C., y Kimura, F. (2009). Design methodologies: Industrial and educational applications. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*(58), 543-565.
- Torres, G. (2013). Diseño en ingeniería. En G. Torres, *Diseño de productos* (págs. 2-17). Pereira, Risaralda, Colombia: sin.

- Ulrich, K., y Eppinger, S. (2013). Procesos y organizaciones de desarrollo. En K. Ulrich, y S. Eppinger, *Diseño y Desarrollo de Productos* (5ª edición ed., págs. 11-31). México: McGraw-Hill.
- Ulrich, K., y Eppinger, S. (2013). Planeación del producto. En K. Ulrich, y S. Eppinger, *Diseño y Desarrollo de Productos* (5ª edición ed., págs. 53-71). México: McGraw-Hill.
- Ulrich, K., y Eppinger, S. (2013). Selección del concepto. En K. Ulrich, y S. Eppinger, *Diseño y Desarrollo de Productos* (5ª edición ed., págs. 143-161). México: McGraw Hill.
- Van Boeijen, A., Daalhuizen, J., Zijlastra, J., y Van der Schoor, R. (2013). *Delft Design Guide* (Segunda edición ed.). Amsterdam: BISPUBLISHERS.
- van Gorp, T., y Adams, E. (2012). Why Design for Emotion? En T. van Gorp, y E. Adams, *Design for Emotion* (págs. 1-18). Waltham, Massachusetts, Estados Unidos: Morgan Kaufmann.
- Van Hout , M. (2008). Comprendiendo, midiendo, diseñando (para la) emoción. *Revista faz*, 88-97.
- Victoria, R., y García, M. A. (2019). La enseñanza del diseño emocional como herramienta para el desarrollo de proyectos de diseño socialmente responsables. *CEMYS*.
- Vidales, M.-D. (2007). El envase: definición, clasificación y funciones. En M.-D. Vidales, *El mundo del envase. Manual para el diseño y producción de envases y embalajes*. (págs. 17-60). Barcelona, España: Gustavo Gilli.
- Wasilewska, B., y Ryszard, K. (1 de Diciembre de 2014). Methods for stimulating creativity in production engineering. *Management and Production Engineering Review*, 5(4), 82-83.

- Wynn, D., y Clarkson, J. (2005). Design Models. En J. Clarkson, y C. Eckert, *Design Process Improvement, A review of current practice* (pág. 49). Londres, Gran Londres, Inglaterra: Springer.
- Xue, H., Desmet, P., y Fokkinga, S. (2020). Mood Granularity for Design: Introducing a Holistic Typology of 20 Mood States. *Journal of design*, 14(1), 1-18.
- Yang, X., Zhou, X., y Cheng, K. (2018). Research on Morphology and Semantics of Industrial Design for CNC Machines Tools. *28th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing* (págs. 379-386). Columbus, USA: Elsevier, Procedia manufacturing.
- Zhengqiang, Z. (2020). The Design of the Pleasure Aesthetic. *2020 International Conference on Environment and Water Resources Engineering (EWRE 2020)*. 179, págs. 1-5. Nanjing, China: E3S Web of Conferences.

ANEXO A

ValorEmon

APLICACIÓN PARA EVALUAR ALTERNATIVAS EN DISEÑO DE PRODUCTOS

Guía de utilización

Por: César Alfonso Arroyo Barranco



Contenido:

- Objetivo de la guía
- Requisitos de sistema
- Guía de instalación
- Utilización del software
- Opciones de licenciamiento

Primera Edición Abril 2020

I. Objetivo de la guía

El objetivo de la presente guía es contar con un documento de aprendizaje y apoyo para la utilización del software ValorEmon como parte del método para la evaluación y selección de alternativas en las etapas tempranas del proceso de diseño y desarrollo de productos, su utilización puede tener fines profesionales, académicos o de investigación.

II. Requisitos del sistema

1. La aplicación podrá instalarse en cualquier sistema operativo Windows XP, Windows 7, Windows 8 y Windows 10.
2. Se requiere tener instalada la aplicación Microsoft Office, (en especial Microsoft Access).

III. Guía de instalación

Siga con cuidado el siguiente procedimiento para la instalación de la aplicación:

1. Seleccione la carpeta con el paquete de instalación la cual contiene los siguientes archivos:
 - Setup.exe
 - Setup.LST
 - Aplicación VALOREMON.CAB
 - Carpeta con “BASES DE DATOS VM”
 - Carpeta Support
2. Seleccione y copie la carpeta “**BASE DE DATOS VM**”, acceda a **C:** y pegue la carpeta.
3. De nuevo en la carpeta de instalación seleccione y pulse sobre el archivo Setup.exe para continuar el proceso de instalación.

4. Para generar el acceso directo, vaya al menú de aplicaciones seleccione el icono de ValorEmon y arrástrelo al escritorio.
5. Pulse sobre el icono de acceso directo colocado en el escritorio de la computadora para ingresar en la aplicación.

IV. Utilización del software

Para iniciar el trabajo con la aplicación ValorEmon, siga las siguientes instrucciones:

PASO 1. INGRESO A LA APLICACIÓN

Para iniciar con el uso de la aplicación, se elegirá el ícono de acceso directo de la aplicación colocado en el escritorio como se muestra en la Figura A-1.



Figura A-1

Posteriormente aparecerá la pantalla de inicio de la aplicación como se muestra en la Figura A-2. En la pantalla se apreciarán los botones para “Ingresar” y “Salir”.



Figura A-2

Pulse el botón **“Ingresar”**, como se muestra en la Figura A-3.



Figura A-3

PASO 2. REGISTRAR UN PROYECTO NUEVO

Para continuar con el uso de la aplicación, se registrará el proyecto que se desea evaluar, para ello, primero debe ubicar el botón **“Registrar un proyecto”** en el panel proyecto de diseño que se muestra en la Figura A-4

Proyecto de diseño				
1	NOMBRE DEL NUEVO PROYECTO	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD EMOCIONAL DEL PROYECTO	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR DEL DISEÑO
Registrar un proyecto Cancelar registro Guardar proyecto ◀◀ Buscar proyecto ▶▶ Editar proyecto Guardar cambios Eliminar proyecto				
Salir Revisar resultados Iniciar evaluación Regresar al inicio				

Figura A-4

Pulse el botón **“Registrar un proyecto”** como se muestra en la Figura A-5.

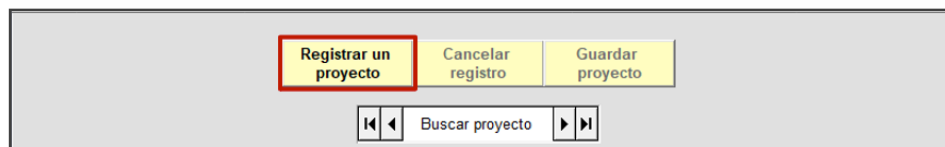


Figura A-5

Al realizar esta acción, aparecerá un mensaje para preguntar si desea registrar un nuevo proyecto, tal como se observa en la Figura A-6, pulse el botón **“Si”**.

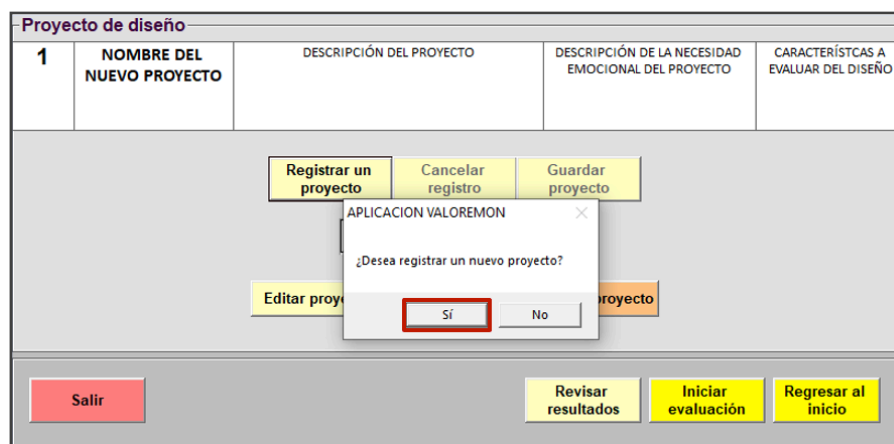


Figura A-6

En el panel de proyecto de diseño aparecerán completamente en blanco los campos de **“Número de proyecto”**, **“Nombre del proyecto”**, **“Descripción del proyecto”**, **“Necesidad emocional”** y **“Características a evaluar del diseño”**, como se muestra en la Figura A-7.

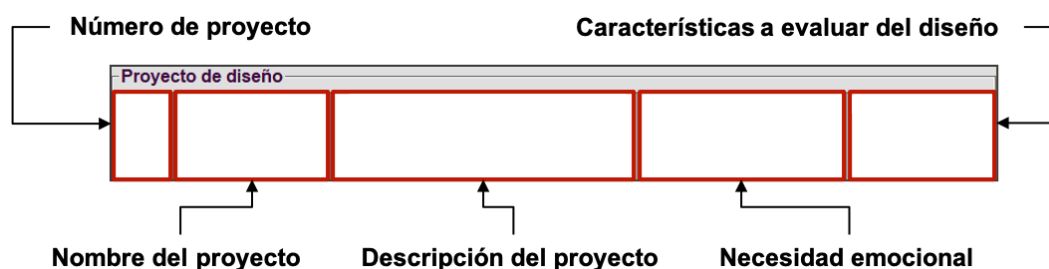


Figura A-7

En la Figura A-8, se muestra un ejemplo de la información de cada uno de los campos mencionados, donde se observa el número asignado a un proyecto (**Número 02**), el nombre del proyecto (**Rines deportivos**), una breve descripción del proyecto (**Diseño de rines deportivos para automóvil tipo sedán**), la necesidad emocional del proyecto de diseño (**Diseño que estimule la sensación de deportividad y competencia**), y las características a evaluar del diseño (**Forma de los rines**).

Proyecto de diseño				
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO DE RINES DEPORTIVOS PARA AUTOMÓVIL TIPO SEDÁN	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES

Registrar un proyecto
Cancelar registro
Guardar proyecto

⏮
⏪
Buscar proyecto
⏩
⏭

Editar proyecto
Guardar cambios
Eliminar proyecto

Salir

Revisar resultados
Iniciar evaluación
Regresar al inicio

Figura A-8

Posteriormente, se realizará el registro del proyecto en la base de datos de la aplicación pulsando el botón “**Guardar proyecto**”, ubicado en el panel de proyecto de diseño como se muestra en la Figura A-9.

Registrar un proyecto
Cancelar registro
Guardar proyecto

⏮
⏪
Buscar proyecto
⏩
⏭

Figura A-9

Realizando esta acción, aparecerá un mensaje de advertencia para preguntar si se desea guardar el proyecto, para lo cual se pulsará el botón “**Si**”. Observe la Figura A-10.



Figura A-10

Posteriormente, aparecerá un mensaje que informará que el proyecto ha sido guardado satisfactoriamente como se muestra en la Figura A-11.

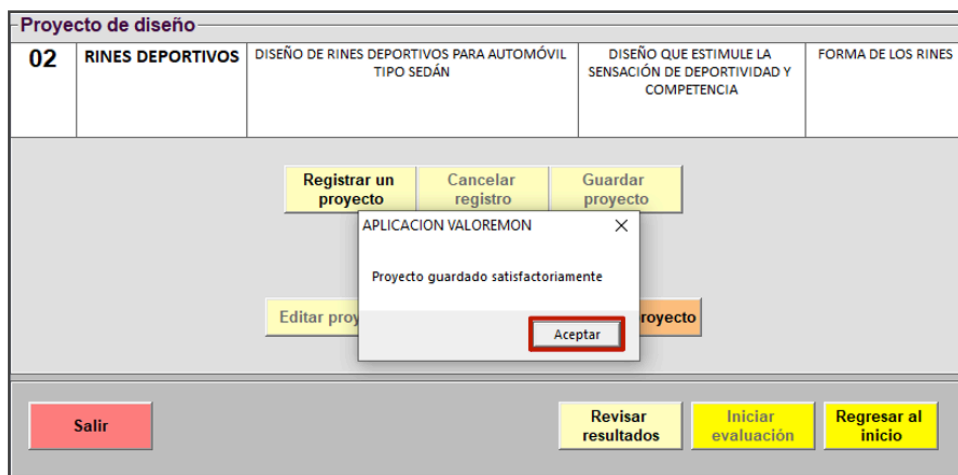


Figura A-11

PASO 3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

Una vez que se ha registrado el proyecto en la aplicación, el panel de proyecto contiene en la parte inferior el botón para acceder a revisar el último resultado registrado de algún proceso de evaluación, si desea realizar alguna consulta se oprimirá el botón **“Revisar resultados”** como se muestra en la Figura A-12.



Figura A-12

Cuando se pulsa el botón de “**Revisar resultados**” aparecerá un diálogo para elegir la opción deseada, en este caso se pulsará el botón “**No**” como se muestra en la Figura A-13.

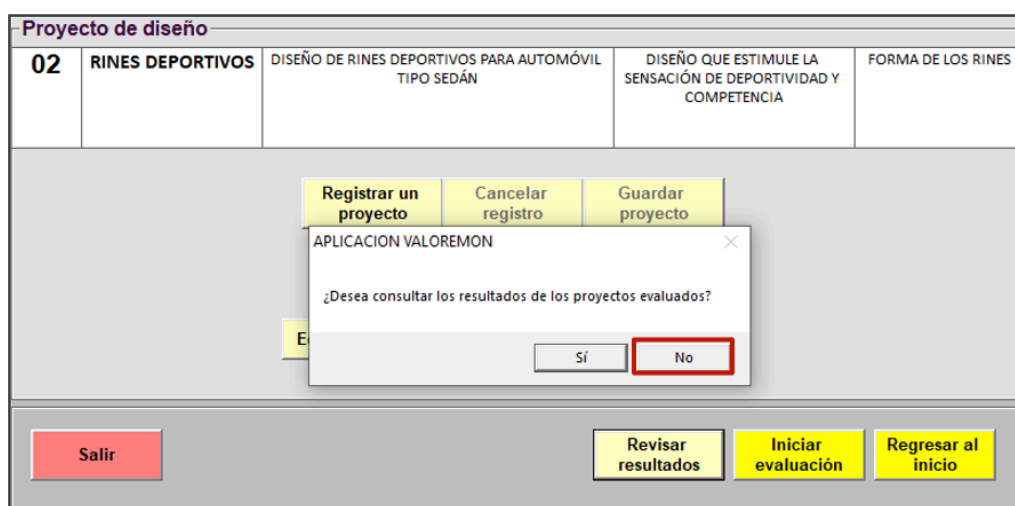


Figura A-13

A continuación, se pulsará el botón “**Iniciar evaluación**” ubicado a la derecha del botón “Revisar resultados”, como se muestra en la Figura A-14.



Figura A-14

Posteriormente aparecerá un diálogo de advertencia para preguntar si se desea evaluar el proyecto de diseño, para lo cual se pulsará el botón “**Si**”. Observe la Figura A-15.

Proyecto de diseño				
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO DE RINES DEPORTIVOS PARA AUTOMÓVIL TIPO SEDÁN	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES

Registrar un proyecto
Cancelar registro
Guardar proyecto

APLICACION VALOREMON
 ¿Desea evaluar este proyecto de diseño?
Sí No

Editar proyecto
Proyecto

Salir
Revisar resultados
Iniciar evaluación
Regresar al inicio

Figura A-15

Posteriormente, aparecerá en pantalla el panel de evaluación, donde se muestran los siguientes campos: En la parte superior aparece el número de proyecto, nombre del proyecto, necesidad emocional y características a evaluar que previamente se registraron. (Ver Figura A-16)

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional		Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA		FORMA DE LOS RINES	

Emoción 1		Emoción 2		Emoción 3		Emoción 4		Emoción 5	
Borrar emoción Buscar emociones		Borra emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte	Otro valor	Fuerte	Otro valor	Fuerte	Otro valor	Fuerte	Otro valor	Fuerte	Otro valor
Media		Media		Media		Media		Media	
Débil		Débil		Débil		Débil		Débil	
Nula		Nula		Nula		Nula		Nula	

Cargar alter 1

Evaluar

Cargar alter 2

Evaluar

Cargar alter 3

Evaluar

Cargar alter 4

Evaluar

Cargar alter 5

Evaluar

Regresar

Ver resultados

Salir

Figura A-16

También, aparecerán en blanco los campos referentes a las emociones, los valores de puntuación, los espacios para describir los argumentos de puntuación y los cuadros donde aparecerán las imágenes de los diseños o alternativas a evaluar.

Antes de realizar la carga de imágenes de las alternativas es necesario tener en consideración que la aplicación requiere que estas estén en los formatos **“JPG”**, **“GIF”** o **“BMP”** para que se puedan cargar. En caso de intentar cargar imágenes en los formatos **“PNG”** o **“TIF”** estas **No** podrán ser cargadas, aparecerá un diálogo de error, se pulsará el botón **“Terminar”** y se cerrará la aplicación. (Ver Figura A-17)

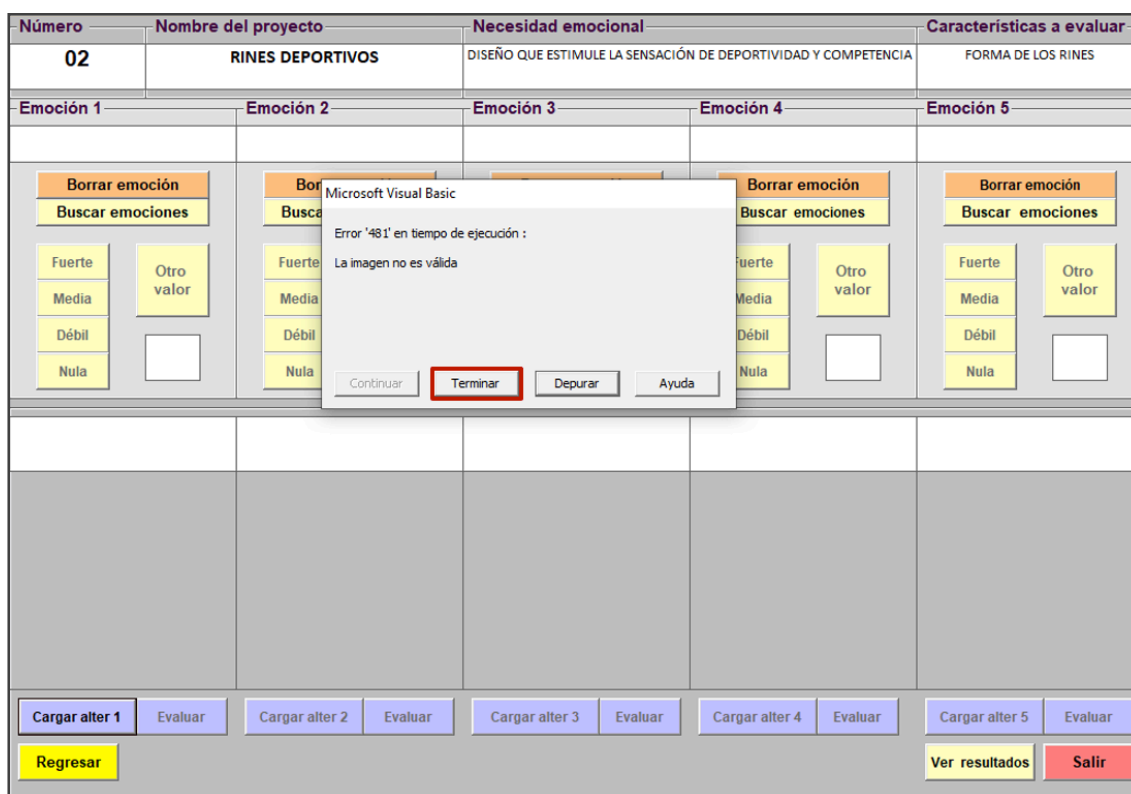


Figura A-17

Además de lo anterior, también será necesario que las imágenes estén recortadas de manera proporcional cuadrada, por ejemplo, si se elige una imagen como la que se muestra en la Figura A-18, el resultado obtenido será una imagen de la alternativa distorsionada. (Ver Figura A-19)

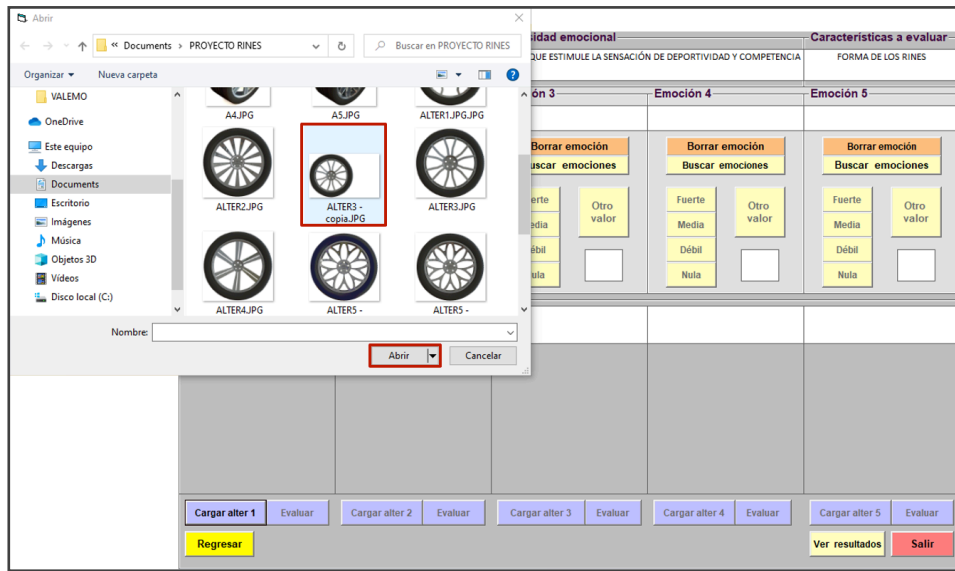


Figura A-18

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar				
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES				
Emoción 1		Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5		
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula		
							
Cargar alter 1 Evaluar		Cargar alter 2 Evaluar	Cargar alter 3 Evaluar	Cargar alter 4 Evaluar	Cargar alter 5 Evaluar		
Regresar		Ver resultados Salir					

Figura A-19

Para solucionar el problema, se podrá utilizar cualquier aplicación para editar imágenes (Ver figura A-20) donde se recortarán los “sobrantes” de la imagen dejándola en forma cuadrada tal como se muestra en la figura A-21. Este procedimiento deberá realizarse antes de cargar cualquier imagen.

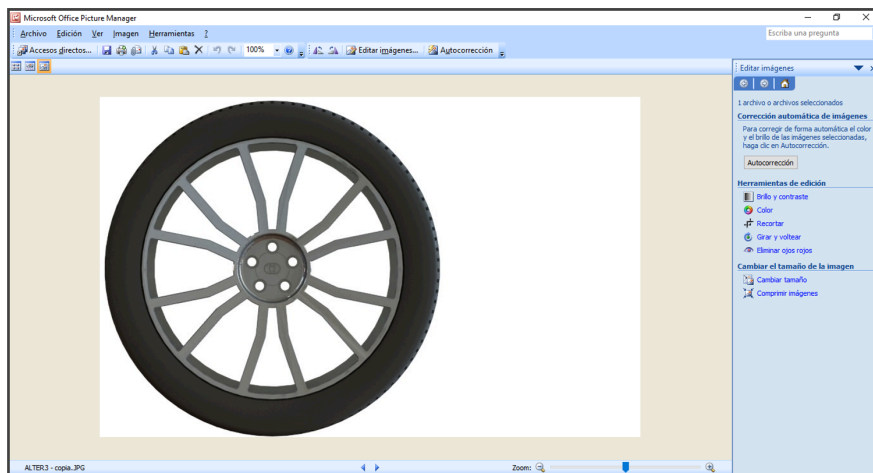


Figura A-20

Obsérvese como se proporciona la imagen mediante la herramienta recortar.

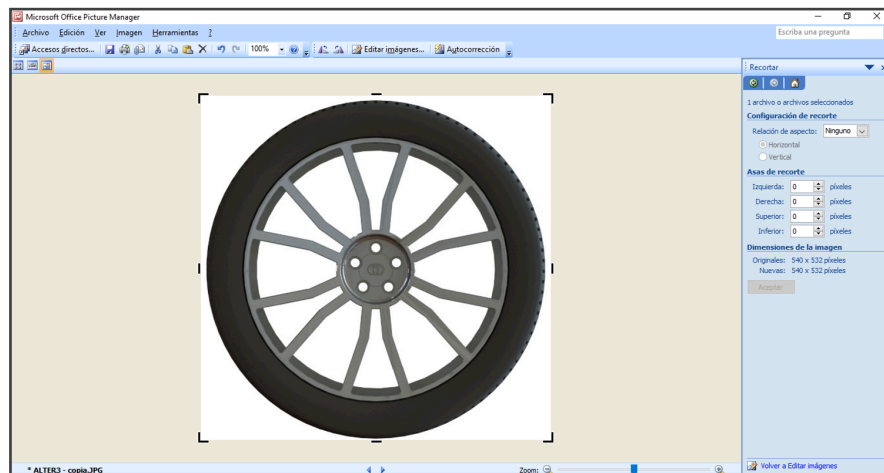


Figura A-21

Teniendo listas las imágenes, para cargar una alternativa se pulsará el botón **“Cargar alter 1”** (Ver Figura A-22).



Figura A-22

Esta acción permitirá acceder a la ubicación donde se encuentran los archivos de las imágenes como se muestra en la Figura A-23.

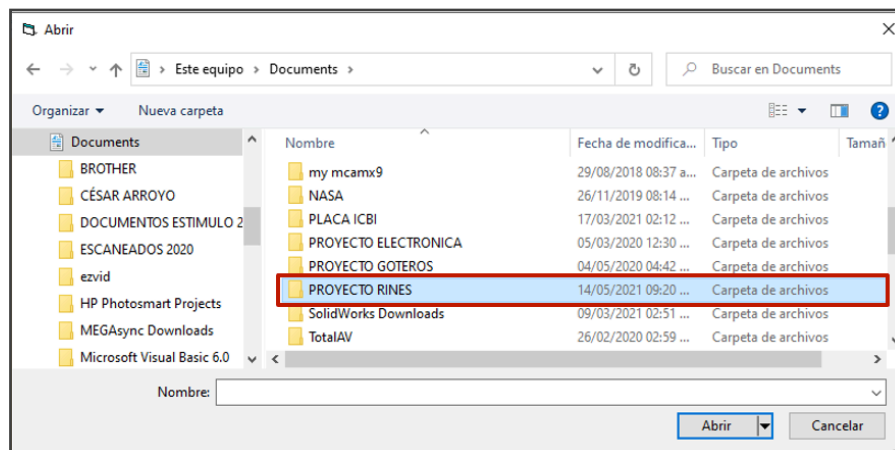


Figura A-23

Una vez ubicada la carpeta o imagen que se desea cargar, se seleccionará la alternativa como se muestra en la Figura A-24, y se pulsará el botón **“Abrir”**.

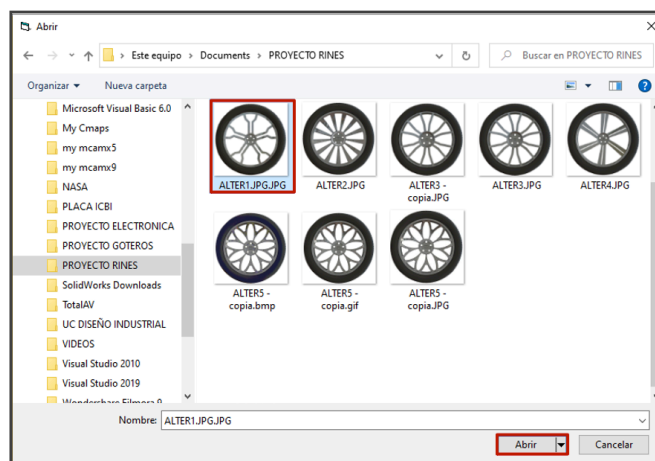


Figura A-24

Una vez realizada esta acción, aparecerá de manera automática la imagen de la alternativa 1 en el panel de evaluación como se muestra en la Figura A-25.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional		Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA		FORMA DE LOS RINES	
Emoción 1					
Emoción 2					
Emoción 3					
Emoción 4					
Emoción 5					
Borrar emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	
Otro valor 		Otro valor 		Otro valor 	
					
Cargar alter 1 Evaluar		Cargar alter 2 Evaluar		Cargar alter 3 Evaluar	
Cargar alter 4 Evaluar		Cargar alter 5 Evaluar		Ver resultados Salir	
Regresar					

Figura A-25

Posteriormente se cargará la primera emoción a evaluar de acuerdo con la interpretación del *brief* por parte del equipo de diseño, para ello se pulsará la tecla “**Buscar emociones**”, ver Figura A-26.

Emoción 1

Borrar emoción
 Buscar emociones

Fuerte
 Media
 Débil
 Nula

Otro valor

Figura A-26

En el panel de emociones 1, se pueden apreciar los siguientes campos: En el primer cuadro el grupo de emociones (01 Afecto), la emoción (Amor), y la descripción breve de

la emoción (Experimentar inclinación hacia alguien, sentir la necesidad de cuidarle o estar próximo). Lo anterior también aplica para las emociones negativas (Ver Figura A-27).

Emociones positivas 1	
01 Afecto Amor	Experimentar inclinación hacia alguien, sentir necesidad de cuidarle o estar próximo.
◀◀ Siguiete emoción ▶▶	
Elegir emoción	
Emociones negativas 1	
01 Agitación Molestia	Perturbación del bienestar material del cuerpo o de la tranquilidad del ánimo, causada por una fatiga, daño o fastidio.
◀◀ Siguiete emoción ▶▶	
Elegir emoción	

Figura A-27

Para buscar más emociones, se pulsará la barra de botones llamada “**Siguiete emoción**” mediante las flechas de avance, última emoción, retroceder o primera emoción, por ejemplo, se avanzará hasta encontrar la emoción de “**Admiración**” cómo se observa en la Figura A-28, esta será la primera emoción en cargarse.

Emociones positivas 1	
02 Afecto Admiración	Tener en singular aprecio a alguien, tomarle como modelo al juzgarle sobresaliente o extraordinario.
◀◀ Siguiete emoción ▶▶	
Elegir emoción	

Figura A-28

Para el ejemplo de la guía, mediante el botón siguiete emoción, se avanzó hasta encontrar la emoción “**Admiración**”. Posteriormente para agregar la emoción al panel

de evaluación, se pulsará el botón “**Elegir emoción**”, como se observa en la Figura A-29.

Emociones positivas 1	
02 Afecto	Tener en singular aprecio a alguien, tomarle como modelo al juzgarle sobresaliente o extraordinario.
Admiración	
⏮ ⏪ Siguiente emoción ⏩ ⏭	
Elegir emoción	

Figura A-29

Al realizar esta acción, la emoción seleccionada aparecerá en el panel de evaluación tal como se muestra en la Figura A-30.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar		
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES		
Emoción 1		Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5
Admiración					
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor		Borra emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor
					
Cargar alter 1	Evaluar	Cargar alter 2	Evaluar	Cargar alter 3	Evaluar
Cargar alter 4	Evaluar	Cargar alter 5	Evaluar	Ver resultados	Salir

Figura A-30

Para cargar las siguientes dos emociones que se requieren para continuar con la evaluación de la alternativa, se repetirá el procedimiento, pero ahora en los cuadros de

emoción 2 y 3. Para la segunda emoción, se elegirá **“Deseo”** y para la tercera emoción **“Orgullo”** tal como se muestra en las figuras A-31 y A-32.

Emociones positivas 2	
07 Aspiración	Interés o anhelo que una persona tiene por conseguir la posesión o la realización de algo.
Deseo	
◀ ◻ ▶ ▶	
◀ ◻ ▶ ▶	
Elegir emoción	

Figura A-31

Emociones positivas 3	
24 Seguridad	Exceso de estimación hacia uno mismo y hacia los propios méritos por los cuales la persona se cree superior a los demás.
Orgullo	
◀ ◻ ▶ ▶	
◀ ◻ ▶ ▶	
Elegir emoción	

Figura A-32

Una vez elegidas la segunda las emociones, estas aparecerán en el panel de evaluación tal como se muestra en la Figura A-33.

El siguiente paso de la evaluación, consistirá en asignar la puntuación correspondiente a cada emoción de acuerdo con el análisis visual de la imagen de la alternativa que aparece en el panel de evaluación.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES	
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5				
Admiración		Deseo		Orgullo
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula
Otro valor 		Otro valor 		Otro valor
				
Cargar alter 1	Evaluar	Cargar alter 2	Evaluar	Cargar alter 3 Evaluar Cargar alter 4 Evaluar Cargar alter 5 Evaluar
Regresar		Ver resultados Salir		

Figura A-33

Para realizar esta actividad, se elegirá el botón correspondiente a la puntuación (valor) que se desee asignar ya sea **“Fuerte”** (3 Puntos), **“Media”** (2 Puntos), **“Débil”** (1 Punto) o **“Nula”** (Cero Puntos) como se muestra en la figura A-34, por ejemplo, si se pulsa el botón **“Media”** (Ver figura A-35) el valor que aparecerá en el cuadro debajo del **“Botón Otro valor”** será de 2. (Ver figura A-36)

Emoción 2	
Deseo	
Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula	Otro valor

Figura A-34

Emoción 2	
Deseo	
Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula	Otro valor

Figura A-35

Emoción 2	
Deseo	
Borrar emoción Buscar emociones	
Fuerte Media Débil Nula	Otro valor 2

Figura A-36

En el caso de que se necesite cambiar uno de los valores, se pulsará el botón otro valor, este habilitará las teclas de valoración y limpiará la casilla donde aparecerá el nuevo valor que se asigne. (Ver figuras A-37 y A-38)

Emoción 2

Deseo

Borra emoción

Buscar emociones

Fuerte

Media

Débil

Nula

Otro valor

2

Figura A-37

Emoción 2

Deseo

Borra emoción

Buscar emociones

Fuerte

Media

Débil

Nula

Otro valor

Figura A-38

De acuerdo con la puntuación otorgada para cada emoción, se procederá a realizar una breve descripción del argumento o justificación del porqué se asigno el valor. (Ver Figura A-39).

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar							
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES							
Emoción 1	Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5						
Admiración	Deseo	Orgullo								
Borrar emoción	Borra emoción	Borrar emoción	Borrar emoción	Borrar emoción						
Buscar emociones	Buscar emociones	Buscar emociones	Buscar emociones	Buscar emociones						
Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte						
Media	Media	Media	Media	Media						
Débil	Débil	Débil	Débil	Débil						
Nula	Nula	Nula	Nula	Nula						
Otro valor	Otro valor	Otro valor	Otro valor	Otro valor						
2	2	2								
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo										
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le atraiga la competencia										
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el mejor										
										
Cargar alter 1	Evaluar	Cargar alter 2	Evaluar	Cargar alter 3	Evaluar	Cargar alter 4	Evaluar	Cargar alter 5	Evaluar	
Regresar					Ver resultados					Salir

Figura A-39

Se confirmará la evaluación de la alternativa 1 pulsando el botón **“Evaluar”** ubicado en el panel de evaluación como se muestra en la Figura A-40.

Este panel de evaluación contiene una fila de botones para cargar y evaluar cinco alternativas. El botón 'Evaluar' para la alternativa 1 está resaltado con un recuadro rojo. En la parte inferior izquierda hay un botón 'Regresar' en amarillo, y en la parte inferior derecha hay dos botones: 'Ver resultados' en amarillo y 'Salir' en rojo.

Figura A-40

Realizada esta acción, la información pasará al panel de resultados. Cuando se pulsa el botón **“Evaluar”**, aparecerá un dialogo que comunicará si se desea evaluar la alternativa como se muestra en la Figura A-41. Se oprimirá el botón **“Si”**.

El panel de resultados muestra información sobre un proyecto llamado 'RINES DEPORTIVOS'. Incluye una tabla con cinco emociones: Admiración, Deseo, Orgullo, Emoción 4 y Emoción 5. Cada emoción tiene botones para borrarla, buscarla y una escala de valoración (Fuerte, Media, Débil, Nula). El valor '2' está ingresado para 'Deseo' y 'Orgullo'. Un diálogo de confirmación '¿Desea evaluar la alternativa 1?' con botones 'Sí' (resaltado en rojo) y 'No' está superpuesto en el centro. El panel también incluye una imagen de una rueda y descripciones de las alternativas. En la parte inferior, hay una fila de botones para cargar y evaluar alternativas, un botón 'Regresar' en amarillo, y botones 'Ver resultados' en amarillo y 'Salir' en rojo.

Figura A-41

Una vez confirmada la evaluación aparecerá el diálogo que comunicará que la evaluación de la alternativa 1 ha sido realizada como se muestra en la Figura A-42 y se pulsará el botón **“Aceptar”**.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES	
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5				
Admiración Deseo Orgullo				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula 2				
Borra emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula				
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo El diseño de las formas cortas puede ser quien le atraiga la cor				
Se realizó la evaluación de la alternativa 1 Aceptar				
Cargar alter 1 Evaluar Cargar alter 2 Evaluar Cargar alter 3 Evaluar Cargar alter 4 Evaluar Cargar alter 5 Evaluar				
Regresar Ver resultados Salir				

Figura A-42

Cuando se confirma la evaluación, el botón **“Cargar alter 2”** será habilitado para poder iniciar el proceso de evaluación de la alternativa 2. Para realizar la evaluación se llevará a cabo el mismo procedimiento de evaluación que para la alternativa 1, pero en este caso se ubicará y se seleccionará la alternativa 2 (Ver Figura A-43).

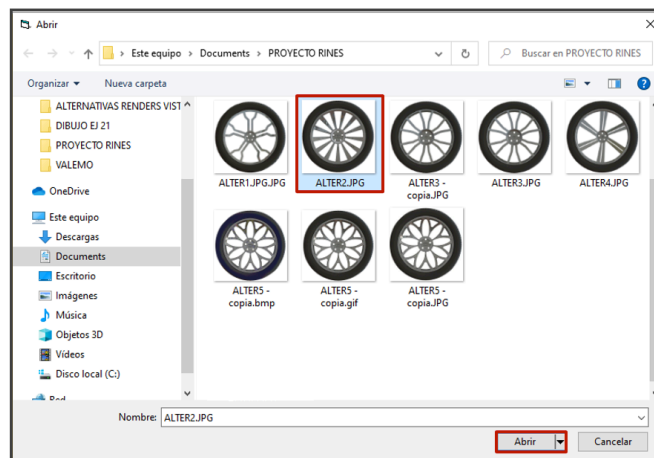


Figura A-43

Se observará que se carga la imagen de la alternativa 2 en el panel de evaluación. (Ver Figura A-44). Antes de continuar cabe señalar que para esta alternativa y las siguientes que se deseen evaluar, no será necesario buscar las emociones dado que estas ya se encuentran cargadas en el panel de evaluación desde la primer alternativa.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar				
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES				
Emoción 1		Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5		
Admiración		Deseo	Orgullo				
Borrar emoción Buscar emociones		Borrar emoción Buscar emociones	Borrar emoción Buscar emociones	Borrar emoción Buscar emociones	Borrar emoción Buscar emociones		
Fuerte Media Débil Nula		Fuerte Media Débil Nula	Fuerte Media Débil Nula	Fuerte Media Débil Nula	Fuerte Media Débil Nula		
Otro valor		Otro valor	Otro valor	Otro valor	Otro valor		
							
Cargar alter 1	Evaluar	Cargar alter 2	Evaluar	Cargar alter 3	Evaluar	Cargar alter 4	Evaluar
Regresar						Ver resultados	Salir

Figura A-44

Siguiendo con el proceso de evaluación, se realizará la valoración correspondiente tal como se hizo en la alternativa 1, utilizando los botones **“Fuerte”**, **“Medio”**, **“Débil”** y **“Nula”**, de acuerdo con el análisis correspondiente del equipo de diseño. Posteriormente se pulsará el botón **“Evalúa”**, y aparecerá el cuadró de diálogo con la advertencia de si se desea evaluar la alternativa 2 en el cual se pulsará el botón **“Si”** para confirmar tal como se observa en la Figura A-45.

Una vez que se ha afirmado la realización de la evaluación aparecerá el dialogo de confirmación, se pulsará el botón **“Aceptar”** como se muestra en la Figura A-46.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES	
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5				
Admiración Deseo Orgullo				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula 2 Borra emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula 1 Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula				
El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar cierta sensación de reconocimiento El diseño en forma de rayos clásico puede evocar sensación de aburrimiento ¿Desea evaluar la alternativa 2? Sí No				
				
Cargar alter 1 Evaluar Cargar alter 2 Evaluar Cargar alter 3 Evaluar Cargar alter 4 Evaluar Cargar alter 5 Evaluar				
Regresar Ver resultados Salir				

Figura A-45

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES	
Emoción 1 Emoción 2 Emoción 3 Emoción 4 Emoción 5				
Admiración Deseo Orgullo				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula 2 Borra emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Otro valor Media Débil Nula				
El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar cierta sensación de reconocimiento El diseño en forma de rayos clásico puede evocar sensación de aburrimiento Se realizó la evaluación de la alternativa 2 Aceptar				
				
Cargar alter 1 Evaluar Cargar alter 2 Evaluar Cargar alter 3 Evaluar Cargar alter 4 Evaluar Cargar alter 5 Evaluar				
Regresar Ver resultados Salir				

Figura A-46

Pulse el botón **“Cargar alter 3”** para cargar la alternativa 3 realizando el mismo procedimiento de ubicación y selección (ver Figura A-47).

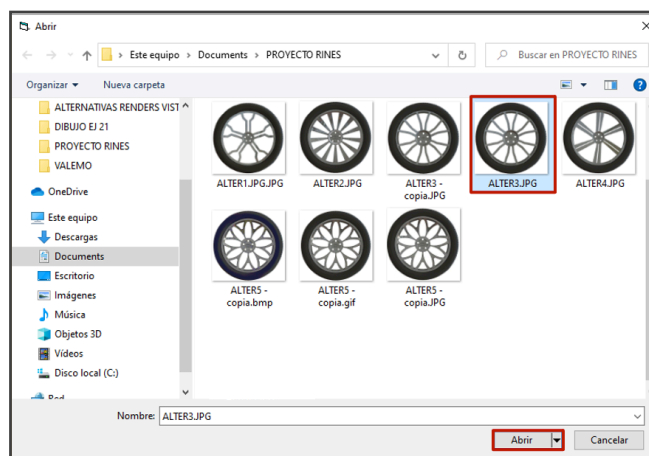


Figura A-47

Se asignarán valores por cada emoción, y la descripción de los argumentos y se pulsarán los botones de **“Evaluar”**, **“Si”** (ver Figura A-48) y **“Aceptar”**. (Ver Figura A-49)

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar				
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES				
Emoción 1		Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5		
Admiración		Deseo	Orgullo				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor: 3		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor: 3	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor: 3	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor: 3	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor: 3		
El diseño de copas alargadas evoca una sensación de ser competitivo y ganador		El diseño de copas alargadas evoca novedad es llamativo deseable	¿Desea evaluar la alternativa 3?				
		<input checked="" type="button" value="Sí"/> No					
							
Cargar alter 1	Evaluar	Cargar alter 2	Evaluar	Cargar alter 3	Evaluar	Cargar alter 4	Evaluar
Regresar					Ver resultados		Salir

Figura A-48

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar				
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES				
Emoción 1		Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5		
Admiración		Deseo	Orgullo				
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor: 3		Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor:	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor:	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor:	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor:		
El diseño de copas alargadas evoca una sensación de ser competitivo y ganador		El diseño de copas al evoca novedad es lla deseable					
Cargar alter 1		Cargar alter 2	Cargar alter 3	Cargar alter 4	Cargar alter 5		
Evaluar		Evaluar	Evaluar	Evaluar	Evaluar		
Regresar					Ver resultados	Salir	

APLICACION VALOREMON
 Se realizó la evaluación de la alternativa 3
Aceptar



Figura A-49

Pulse el botón “**Cargar alter 4**” para cargar la alternativa 4 realizando el mismo procedimiento de ubicación y selección (ver Figura A-450).

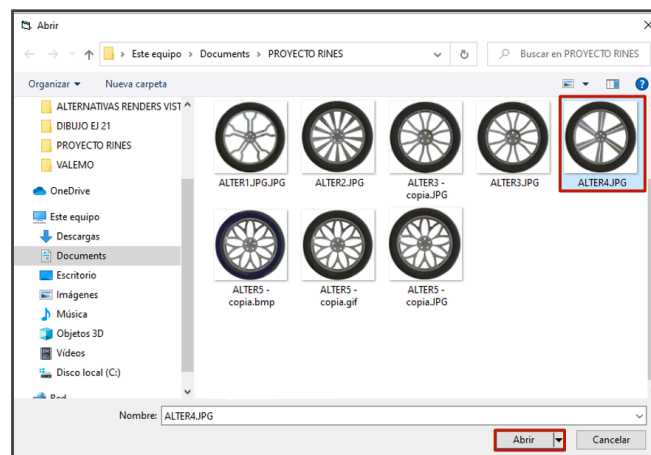


Figura A-50

Posteriormente se asignarán valores por cada emoción, la descripción de los argumentos y se pulsarán los botones “**Evaluar**”, “**Si**” (ver Figura A-51) y “**Aceptar**” (ver Figura A52).

Pulse el botón **“Cargar alter 5”** para cargar la alternativa 5 realizando el mismo procedimiento de ubicación y selección (ver Figura A-53).

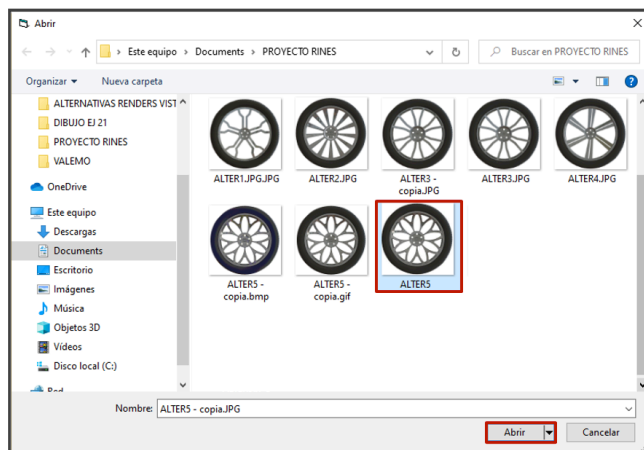


Figura A-53

Ahora se asignarán valores por cada emoción, la descripción de los argumentos y se pulsarán los botones **“Evaluar”**, **“Si”** (ver Figura A-54) y **“Aceptar”** (ver Figura A55).

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES

Emoción 1	Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5
Admiración	Deseo	Orgullo		
Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor 3	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor []	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor []	Borrar emoción Buscar emociones Fuerte Media Débil Nula Otro valor []

¿Desea evaluar la alternativa 5?

Diseño en forma de laurel evoca el ser ganador y triunfador

Diseño en forma de laurel evoca una sensación de novedad queriendo tenerlo



Cargar alter 1 Evaluar Cargar alter 2 Evaluar Cargar alter 3 Evaluar Cargar alter 4 Evaluar

Regresar

Cargar alter 5 Evaluar

Ver resultados Salir

Figura A-54

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Características a evaluar	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA	FORMA DE LOS RINES	

Emoción 1	Emoción 2	Emoción 3	Emoción 4	Emoción 5
Admiración	Deseo	Orgullo		
Borrar emoción	Borra emoción	Borrar emoción	Borrar emoción	Borrar emoción
Buscar emociones	Buscar emociones	Buscar emociones	Buscar emociones	Buscar emociones
Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Media	Media	Media	Media	Media
Débil	Débil	Débil	Débil	Débil
Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
Otro valor	Otro valor	Otro valor	Otro valor	Otro valor
3				

APLICACION VALOREMON
 Se realizó la evaluación de la alternativa 5
Aceptar

Diseño en forma de laurel evoca el ser ganador y triunfador

Diseño en forma de la una sensación de no querer tenerla



Cargar alter 1 Evaluar
Cargar alter 2 Evaluar
Cargar alter 3 Evaluar
Cargar alter 4 Evaluar
Cargar alter 5 Evaluar

Regresar
Ver resultados
Salir

Figura A-55

PASO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

Realizado el proceso de evaluación de las alternativas del proyecto de diseño se procederá a su análisis y a su posterior interpretación para la toma de decisiones, por lo que la aplicación mostrará un panel de resultados al cual se accederá pulsando el botón **“Ver a resultados”**, como se muestra en la Figura A-56.

Cargar alter 1 Evaluar
Cargar alter 2 Evaluar
Cargar alter 3 Evaluar
Cargar alter 4 Evaluar
Cargar alter 5 Evaluar

Regresar
Ver resultados
Salir

Figura A-56

Aparecerá en pantalla el panel de resultados el cual mostrará las puntuaciones totales por cada alternativa, las imágenes de cada alternativa evaluada y las puntuaciones por cada emoción, como se muestra en la Figura A-57. Para regresar al panel de evaluación pulse el botón **“Regresar”**. (Ver Figura A-58).

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada		
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES		
Resultado alternativa 1	Resultado alternativa 2	Resultado alternativa 3	Resultado alternativa 4	Resultado alternativa 5	
6	4	8	7	9	
					
Emoción 1	Valor1	Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1
Admiración	2	Admiración	2	Admiración	3
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar cierta		Diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de	
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2
Deseo	2	Deseo	1	Deseo	2
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar sensación de		Diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de cierta	
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3
Orquillo	2	Orquillo	1	Orquillo	2
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar poca		Diseño inspirado en las aspas de una turbina puede evocar la sensación	
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5

Regresar
Registrar resultados
Resultados anteriores
Imprimir
◀ ▶ 🔍
Salir

Figura A-57

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada		
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES		
Resultado alternativa 1	Resultado alternativa 2	Resultado alternativa 3	Resultado alternativa 4	Resultado alternativa 5	
6	4	8	7	9	
					
Emoción 1	Valor1	Emoción 1	Valor 1	Emoción1	Valor 1
Admiración	2	Admiración	2	Admiración	3
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar		do en las aspas de una turbina evoca la sensación de	
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2
Deseo	2	Deseo	2	Deseo	3
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar s		do en las aspas de una turbina evoca la sensación de cierta	
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3
Orquillo	2	Orquillo	1	Orquillo	2
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar poca		Diseño inspirado en las aspas de una turbina puede evocar la sensación	
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5

APLICACION VALOREMON

¿Desea volver a evaluar las alternativas seleccionadas?

Regresar
Registrar resultados
Resultados anteriores
Imprimir
◀ ▶ 🔍
Salir

Figura A-58

Para guardar los resultados de la última evaluación, para ello se pulsará el botón **“Registrar resultados”** (ver Figura A-59).

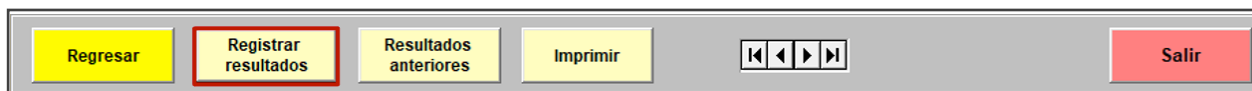


Figura A-59

Aparecerá un mensaje de advertencia para preguntar si se desea registrar los resultados de la evaluación por lo que se pulsará el botón **“Si”** (ver Figura A-60)

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES
Resultado alternativa 1	Resultado alternativa 2	Resultado alternativa 3	Resultado alternativa 4
6	4	8	7
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1
Admiración	2	Admiración	2
El diseño en forma de rayos clásicos puede evocar una sensación de triunfo			
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2
Deseo	2	Deseo	2
El diseño en forma de rayos clásicos puede evocar una sensación de triunfo			
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3
Orquillo	2	Orquillo	2
El diseño en forma de rayos clásicos puede evocar una sensación de triunfo			
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4
Orquillo	2	Orquillo	2
El diseño en forma de rayos clásicos puede evocar una sensación de triunfo			
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5
Orquillo	2	Orquillo	2
El diseño en forma de rayos clásicos puede evocar una sensación de triunfo			

¿Desea guardar los resultados de la evaluación?

Sí No

Figura A-60

Posteriormente se mostrará el mensaje afirmando que los resultados fueron registrados, y se pulsa el botón **“Aceptar”** (ver Figura A-61).

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES
Resultado alternativa 1	Resultado alternativa 2	Resultado alternativa 3	Resultado alternativa 4
6	4	8	7
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1
Admiración	2	Admiración	2
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo		El diseño en forma de rayos clásico puede evocar una sensación de ser el ganador y triunfador	
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2
Deseo	2	Deseo	2
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le		El diseño en forma de rayos clásico puede evocar una sensación de ser el ganador y triunfador	
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3
Orquillo	2	Orquillo	2
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el		El diseño de copas alargadas puede evocar una sensación de ser el	
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5

APLICACION VALOREMON
 Los resultados se guardaron satisfactoriamente
 Aceptar

Regresar
Registrar resultados
Resultados anteriores
Imprimir
Salir

Figura A-61

Es muy importante que para que los resultados queden guardados adicionalmente se tiene que oprimir el botón de flechas (ver Figura A-62), si no se hace esta acción no se terminarán de guardar los resultados.

Regresar
Registrar resultados
Resultados anteriores
Imprimir
⏪ ⏩ ⏴ ⏵
Salir

Figura A-62

Para imprimir los resultados pulse el botón “**Imprimir**” y se pulsará “SI” como se muestra en las figuras A-63 y A-64. La Figura A-65 muestra el diálogo imprimiendo el documento.

Regresar
Registrar resultados
Resultados anteriores
Imprimir
⏪ ⏩ ⏴ ⏵
Salir

Figura A-63

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES	
Resultado alternativa 1 Resultado alternativa 2 Resultado alternativa 3 Resultado alternativa 4 Resultado alternativa 5				
6	4	8	7	9
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1	Emoción 1
Admiración	2	Admiración	2	Admiración
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo				
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2
Deseo	2	Deseo	2	Deseo
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le				
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3
Orquillo	2	Orquillo	2	Orquillo
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el				
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5

Regresar

Registrar resultados

Resultados anteriores

Imprimir

◀

▶

⏮

⏭

Salir

Figura A-64

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES	
Resultado alternativa 1 Resultado alternativa 2 Resultado alternativa 3 Resultado alternativa 4 Resultado alternativa 5				
6	4	8	7	9
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1	Emoción 1
Admiración	2	Admiración	2	Admiración
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo				
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2
Deseo	2	Deseo	2	Deseo
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le				
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3
Orquillo	2	Orquillo	2	Orquillo
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el				
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5

Regresar

Registrar resultados

Resultados anteriores

Imprimir

◀

▶

⏮

⏭

Salir

Figura A-65

Es muy importante que antes se realizar la impresión se deberá elegir la impresora desde la opción de impresoras en Windows, elegir la orientación “**Horizontal**” y el tamaño de papel “**Legal**”, para que se realice la impresión esperada.

Si se desea consultar los resultados de la última evaluación, se oprimirá el botón “**Resultados anteriores**” (ver Figura A-66) y se podrá acceder a estos aún cuando ya se hayan guardado los resultados actuales.

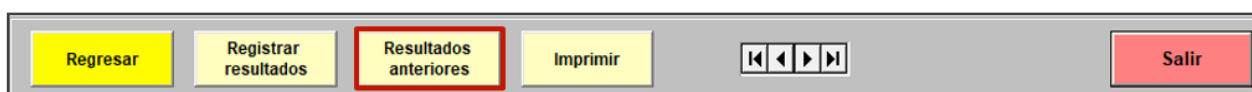


Figura A-66

Para concluir el proceso de evaluación se oprimirán los botones “**Salir**” y “**Si**” como se muestra en la Figura A-67.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional	Característica evaluada	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y	FORMA DE LOS RINES	
Resultado alternativa 1 Resultado alternativa 2 Resultado alternativa 3 Resultado alternativa 4 Resultado alternativa 5				
6	4	8	7	9
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1	Emoción 1
Admiración	2	Admiración	2	Admiración
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar cierta		El diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2
Deseo	2	Deseo	1	Deseo
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar sensación de		El diseño en forma de laurel evoca el ser ganador y triunfador
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3
Orquillo	2	Orquillo	1	Orquillo
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar poca		El diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de cierta
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5

APLICACION VALOREMON
 ¿Desea salir de la aplicación?

Sí

No

Regresar

Registrar resultados

Resultados anteriores

Imprimir

⏮

⏪

⏩

⏭

Salir

Figura A-67

Finalmente, si se desea consultar los resultados de la última evaluación se ingresará de nueva cuenta a la aplicación, y en el panel de proyecto se pulsará el botón revisar resultados como se muestra en la Figura A-68.

Proyecto de diseño			
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO DE RINES DEPORTIVOS PARA AUTOMÓVIL TIPO SEDÁN	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA
FORMA DE LOS RINES			

Registrar un proyecto

Cancelar registro

Guardar proyecto

APLICACION VALOREMON

¿Desea consultar los resultados de los proyectos evaluados?

Sí

No

Salir

Revisar resultados

Iniciar evaluación

Regresar al inicio

Figura A-68

Posteriormente aparecerá un panel donde se muestran los resultados de la evaluación que recientemente se realizó como se observa en la Figura A-69.

Número	Nombre del proyecto	Necesidad emocional		Características evaluadas	
02	RINES DEPORTIVOS	DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA		FORMA DE LOS RINES	
Resultado alternativa 1		Resultado alternativa 2		Resultado alternativa 3	
6		4		8	
Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1	Emoción 1	Valor 1
Admiración	2	Admiración	2	Admiración	3
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar cierta		El diseño de copas alargadas evoca una sensación de ser competitivo y	
Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2	Emoción 2	Valor 2
Deseo	2	Deseo	1	Deseo	3
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar sensación de		Diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de	
Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3	Emoción 3	Valor 3
Orgullo	2	Orgullo	1	Orgullo	2
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar poca		Diseño inspirado en las aspas de una turbina puede evocar la sensación	
Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4	Emoción 4	Valor 4
Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5	Emoción 5	Valor 5

Regresar a evaluación

Regresar al panel de proy

Cargar alter 1

Cargar alter 2

Cargar alter 3

Cargar alter 4

Cargar alter 5

Imprimir resultados

Salir

Figura A-69

En este panel si se requiere ver las imágenes, estas se cargarán mediante los botones de “**Cargar imagen**”, en este caso el equipo de diseño ya tendrá ubicadas las imágenes correspondientes a cada resultado, el procedimiento de carga es el mismo que en el panel de evaluación. El panel con las imágenes cargadas se aprecia como en la Figura A-70.

Finalmente, mediante el botón “**Salir**” se podrá concluir con el uso de la aplicación.

Número	Nombre del proyecto		Necesidad emocional		Características evaluadas		
02	RINES DEPORTIVOS		DISEÑO QUE ESTIMULE LA SENSACIÓN DE DEPORTIVIDAD Y COMPETENCIA		FORMA DE LOS RINES		
Resultado alternativa 1		Resultado alternativa 2		Resultado alternativa 3		Resultado alternativa 4	
6		4		8		7	
Emoción 1		Emoción 1		Emoción 1		Emoción 1	
Admiración		Admiración		Admiración		Admiración	
Valor 1		Valor 1		Valor 1		Valor 1	
2		2		3		3	
El diseño de las copas cortas puede evocar una sensación de triunfo		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar cierta		El diseño de copas alargadas evoca una sensación de ser competitivo y		Diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de	
Emoción 2		Emoción 2		Emoción 2		Emoción 2	
Deseo		Deseo		Deseo		Deseo	
Valor 2		Valor 2		Valor 2		Valor 2	
2		1		3		2	
El diseño de las formas de las copas cortas puede ser llamativo a quien le		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar sensación de		El diseño de copas alargadas evoca novedad es llamativo y deseable		Diseño inspirado en las aspas de una turbina evoca la sensación de cierta	
Emoción 3		Emoción 3		Emoción 3		Emoción 3	
Orgullo		Orgullo		Orgullo		Orgullo	
Valor 3		Valor 2		Valor 2		Valor 2	
2		1		2		2	
El diseño en forma de copas cortas puede evocar la sensación de ser el		El diseño en forma de rayos al ser clásico puede evocar poca		El diseño de copas alargadas puede evocar una sensación de ser el		Diseño inspirado en las aspas de una turbina puede evocar la sensación	
Emoción 4		Emoción 4		Emoción 4		Emoción 4	
Valor 4		Valor 4		Valor 4		Valor 4	
Emoción 5		Emoción 5		Emoción 5		Emoción 5	
Valor 5		Valor 5		Valor 5		Valor 5	

Regresar a evaluación
Regresar al panel de proy
Cargar alter 1
Cargar alter 2
Cargar alter 3
Cargar alter 4
Cargar alter 5
Imprimir resultados
Salir

Figura A-70

Mediante estas instrucciones se concluye con el uso de la aplicación.

V. Opciones de licenciamiento

La licencia de la aplicación ValorEmon es gratuita y solo se requiere solicitarla a la siguiente dirección: **arroyoc_71@yahoo.com.mx**

ANEXO B

BRIEF DE DISEÑO

Brief de producto para el diseño y desarrollo de un gotero dosificador de jarabe	
Descripción de producto Gotero anatómico dosificador de jarabe	
¿En qué consiste, qué es?	¿Para que sirve?
El gotero dosificador es un dispositivo para la administración de jarabes médicos en menores de 6 meses hasta 5 años, que proporciona una sensación de suavidad al tacto.	Para facilitar la toma de jarabes en menores de 6 meses a 5 años.
¿Qué hace y cómo funciona? El gotero dosificador funciona succionando la solución (jarabe) a través del principio de vacío ingresándola a una pipeta que será introducida en la boca del menor para ser administrada, a diferencia de una cuchara o vaso dosificador el gotero dadas sus características es el dispositivo más eficaz en la administración de soluciones medicas en menores.	
Objetivo de mercadeo Contar con un producto innovador para diferenciarse de la actual competencia con el objetivo de incrementar las preferencias de los consumidores hacia los productos del laboratorio captando a su vez nuevos clientes.	
Producto nuevo	Producto existente
¿Porqué se desarrolló este producto? La finalidad del nuevo gotero dosificador de jarabe es mejorar la experiencia de los usuarios al ser un dispositivo mas agradable para el sentido de la vista, gusto y tacto.	¿Cuál es la situación actual del producto? El producto tiene buena aceptación con un 42.9% de la población encuestada que ha utilizado este dispositivo, compitiendo con el vaso dosificador el cual también obtuvo un 42.9% de aceptación contra el 14.2% de la cuchara dosificadora.
¿Cuál es la necesidad de mercado/negocio que este producto viene a satisfacer? El 64% de la población encuestada consideró que es necesario mejorar la funcionalidad del gotero e incluir aspectos emocionales que mejoren la experiencia.	¿Cuál es su situación de mercado? Actualmente el gotero y vaso dosificador son los dispositivos con mejor aceptación en el mercado con el 85.8% de la población encuestada.
¿Cuál es el panorama actual de la categoría donde el producto va a competir y/o compite?	

Existen diferentes alternativas en el mercado donde se presenta la incorporación de un chupón succionador o también un sistema tipo jeringa.	
EN EL CONTEXTO DE MERCADO	
¿Cuáles son las ventajas del producto?	¿Cuáles son las debilidades del producto?
La propuesta consiste en incluir formas más anatómicas en la pipeta para que se evite lastimar al usuario final.	Producto nuevo que puede tardar en ser conocido y recomendado.
¿Cómo se desea vender?	
El gotero anatómico es un producto que facilita la toma de jarabes en niños por su innovador diseño que atrae al pequeño al introducirlo en su boca.	
COMPETENCIA	
¿Cuál es su competencia directa?	
Los goteros genéricos que se encuentran a la venta de manera individual o los que se incluyen junto con el jarabe.	
¿El producto es igual o mejor que su competencia? ¿en qué sentido?	
El producto tendrá como principal característica una mejor adaptación anatómica que los de la competencia mejorando así la experiencia de uso.	
¿Qué lo diferencia de su competencia? (Beneficio, atributo o relación con el consumidor)	
La alternativa ofrecerá un producto con mejores características de administración de soluciones médicas.	
¿Qué hay que hacer para tenerlo?	
El gotero se podrá incluir en los productos del laboratorio que se venden en presentación de Jarabe.	
¿Dónde se puede encontrar?	
En los establecimientos donde el laboratorio distribuye sus productos tales como farmacias principalmente.	
GRUPO OBJETIVO	
Aspectos demográficos y psicográficos	
¿Para quién está hecho?	
Para menores de 6 meses hasta 5 años	
¿A quién se le va a vender?	
A quienes necesiten una alternativa que facilite la administración de jarabe en menores.	
OBJETIVO DEL PRODUCTO	
¿Qué se espera del producto?	
Contar con un producto renovado e innovador que permita diferenciarse de la actual competencia incrementando la aceptación de los productos del laboratorio con el objetivo de captar nuevos consumidores y aumentar la participación de la empresa en el mercado.	
¿Cuántos modelos se desea desarrollar?	
Se harán diferentes alternativas para su evaluación y la que cumpla con las necesidades del cliente será la que se desarrolle.	

GLOSARIO

Afectividad

Es el conjunto de sentimientos, emociones y pasiones de una persona.

Alternativa

Propuesta de solución a un problema de diseño que puede ser evaluada o valorada para su aprobación.

Análisis de Valor

Metodología de diseño consistente en identificar el “valor” (utilidad, funcionalidad) de un producto, desarrollar una expresión analítica (función) que cuantifique dicho valor, y buscar soluciones alternativas que proporcionen un valor más elevado.

Brief de diseño

Documento escrito que explica detalladamente el problema o necesidad que resolverá el diseñador o equipo a través del diseño.

Concepto de diseño

Parte del proceso proyectual mediante el cual se especifican las necesidades a satisfacer del usuario o usuarios objetivos, así como las funciones y semiótica del producto que a su vez como resultado de este procedimiento se desprende el concepto del producto en el cual se imprimen las cualidades formales, las funcionales a desempeñar y el contexto en el que será utilizado.

Diseño emocional

Es el diseño enfocado en la relación usuario-objeto, creador de productos que además de cumplir con sus funciones prácticas esperables, tiende a provocar una respuesta emotiva en las personas a través de una interacción sensorial”

Proceso que hace referencia a todos aquellos aspectos del diseño que crean lazos con el usuario que va más allá de lo racional.

Diseño de productos

Es esencialmente la generación y desarrollo de ideas de manera eficiente y eficaz para crear un producto funcional e innovador, enfocado en solucionar una problemática a través de una serie de procesos.

Emoción

Alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática.

Emociones negativas

Son aquellas emociones que producen malestar psicológico o desagrado.

Emociones positivas

Son aquellas emociones que implican sentimientos agradables.

Etapas tempranas del proceso de diseño

Se refiere a las fases iniciales del proceso de diseño, por ejemplo, fase de planeación, fase de generación de alternativas.

Evaluar

La palabra evaluar proviene del francés “*évaluer*” que significa señalar el valor de algo.

Face Reader Computer Program

Programa de cómputo de Lectura Facial.

Envase

Recipiente o soporte que contiene o guarda un producto, protege la mercancía, facilita su transporte, ayuda a distinguirla de otros artículos y presenta el producto para su venta.

Innovación

Inventos completamente desarrollados y de reciente implantación. Deben surgir como respuesta a una necesidad y disponer de capacidad de generalización.

Mejora

Acción tomada para eliminar una no conformidad o satisfacer un requerimiento.

Método

Secuencia organizada por medio de etapas con el objetivo de alcanzar un fin planeado.

Métodos matriciales

Se refiere a aquellos métodos que utilizan matrices para agrupar las actividades que se realizarán a través del método.

Métodos sistemáticos de diseño

Homogenización de procedimientos, de forma que se utilicen los sistemas de trabajo, en los que se ha comprobado su fiabilidad y rentabilidad.

Metodología

Es el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica.

Metodología de diseño.

Conjunto de métodos de diseño

Modelo de proceso

Representación de un proceso a través de un diagrama que puede ser secuencial o alternativo.

Proceso

Secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.

PrEmo (Product Emotion Measurement Instrument)

Es un instrumento de auto informe no verbal que mide siete emociones positivas y siete negativas.

Render

Imagen digital que se crea a partir de un modelo o escenario 3D realizado en algún programa de computadora especializado, cuyo objetivo es dar una apariencia REALISTA desde cualquier perspectiva del modelo.

SAM (Self-Assessment Manikin)

Maniquí de autoevaluación

Seleccionar

Acción de escoger o preferir a alguien o algo para un fin.

CURRICULUM VITAE

Información Personal



Nombre: César Alfonso Arroyo Barranco

CURP: AOBC710304HHGRRS09

Fecha y lugar de nacimiento: 4 de marzo de 1971, Pachuca de Soto; Hidalgo

Número de Celular: 7712192465

Correo electrónico Institucional: arroyoca@uaeh.edu.mx

Correo personal: arroyoc_71@yahoo.com.mx

Formación Profesional

Maestría: Ingeniería Industrial

Institución: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Periodo de estudios: Enero 2003-Mayo de 2005

Documentos obtenidos: Grado y Cédula de Maestro

Fecha de obtención del grado: 6 de marzo de 2006

Licenciatura: Diseño Industrial

Institución: Universidad Cuauhtémoc Campus Ciudad de Puebla

Periodo de estudios: Agosto 1989-Diciembre 1993

Documentos obtenidos: Título y Cédula Profesional

Fecha de obtención del título: 24 de julio de 1996

Experiencia Laboral

Cargo desempeñado: Profesor Investigador de Tiempo completo

Funciones y responsabilidades: Impartición de asignaturas de Licenciatura y Posgrado, Generación de conocimiento, tutorías y asesorías a estudiantes.

Nombre de la empresa o institución: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Periodo: De 2007 a la fecha

Cargo desempeñado: Profesor de asignatura

Funciones y responsabilidades: Impartición de la asignatura de Verificación y testeo a los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Diseño Industrial.

Nombre de la empresa o institución: Tecnológico Nacional de México campus Pachuca

Periodo: De Agosto a Diciembre de 2017

Cargo desempeñado: Responsable del Laboratorio de Manufactura

Funciones y responsabilidades: Actividades de gestión (programación de prácticas, elaboración de proyectos de equipamiento y mantenimiento, seguimiento de actividades académicas, apoyo a proyectos de investigación)

Nombre de la empresa o institución: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Periodo: De Noviembre de 1995 a la fecha

Cargo desempeñado: Jefe de Diseño e Ingeniería

Funciones y responsabilidades: Desarrollar propuestas de diseño de acuerdo con los proyectos de la empresa.

Nombre de la empresa o institución: Liantas y Equipos S.A. de C.V.

Periodo: De Junio a Agosto de 1995

Cargo desempeñado: Profesor de asignatura

Funciones y responsabilidades: Impartición de la asignatura de Semiótica a los alumnos de la Licenciatura en Diseño Gráfico.

Nombre de la empresa o institución: Colegio Anáhuac A.C.

Periodo: De Septiembre de 1994 a Enero de 1995

Participaciones en Seminarios y Congresos

Título de la ponencia: Integrando la Dimensión Afectiva-Sensorial en el Proyecto de Diseño de Productos.

Documento Obtenido: Constancia

Evento: Seminario de Investigación del Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

Lugar: Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Fecha: 11 de Noviembre de 2020

Título de la ponencia: Método de selección de alternativas bajo el enfoque emocional en las etapas tempranas del proceso de desarrollo de productos.

Documento Obtenido: Constancia

Evento: Seminario de Investigación del Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

Lugar: Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Fecha: 30 de Octubre de 2018

Título de la ponencia: Método de selección de alternativas bajo el enfoque emocional en las etapas tempranas del proceso de desarrollo de productos.

Documento Obtenido: Constancia

Evento: Seminario de Investigación del Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

Lugar: Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Fecha: 30 de Octubre de 2018