

UNIVERSIDAD EAFIT

Escuela de Ingenierías

Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto



MEJORAMIENTO DE LA ROBUSTEZ DEL MÉTODO ANÁLISIS DE TENDENCIAS CONJUNTAS (ATC)

Angela María Cadavid López
Ingeniera de Diseño de Producto

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Ingeniería

Asesor
JORGE HERNAN MAYA CASTAÑO
Diseñador Industrial – PhD en Ingeniería Mecánica en la especialidad de diseño de
productos

Medellín, Colombia

Octubre de 2013

RESUMEN

Actualmente, la experiencia del usuario del producto (UX) (Hekkert et al 2008) es esencial en el diseño de productos innovadores. El nivel estético de esta experiencia permite vehicular significados y generar emociones en el usuario que le serían importantes. Esto se logra a través de la apariencia estética del producto. La literatura de métodos de diseño de producto (Ulrich, Trott, Quarante, Burdek, etc), reporta algunos métodos que han sido utilizados tradicionalmente para definir dicha apariencia. Sin embargo, en la práctica existiría una predominancia del uso de la intuición, práctica que es connotada con el término de styling. Siguiendo a (Pahl, Beitz, & Wallace, 1996), estos métodos se clasifican en: Intuitivos (Loewy'ssixthsense, hojear revistas y páginas web); analíticos (ingeniería Kansei tipo 3 y 4); evaluativos (laddering, diferencial semántico, RGT); globales (RGT, moodboards, ZMET, Análisis de tendencias conjuntas) (Hekkert & Leder, 2008). La mayoría de estos métodos requieren de conocimientos especializados, no son muy precisos en el resultado, o son necesarias altas inversiones para su aplicación. Por ende, no se ajustan al contexto empresarial de países emergentes donde la mayoría de las empresas son Pymes que cuentan con escasos recursos y personal especializado. No obstante, el Análisis de Tendencias Conjuntas (ATC) es un método que se puede adaptar bien a estos contextos, pudiendo ser utilizado por los mismos diseñadores del producto. Este método se basa en la exteriorización y la formalización de las actividades cognitivas de los diseñadores en las primeras etapas del proceso de diseño de producto (Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)), tiene como origen el diseño de modas y ha sido utilizado por más de 15 años en la industria automotriz en Francia. El ATC puede ser más preciso que otros métodos utilizables en pymes debido a que su metodología es relativamente más estructurada. El resultado de aplicar el método ATC es un TrendBoard - plancha de tendencias (PDT) que es una composición gráfica, coherente y armónica de imágenes extraídas de diferentes fuentes de inspiración, que representa tendencias en la apariencia estética del producto y en la UX deseada para el usuario.

Castaño et al. (Castano, Hernan, Arenas, & Velez, 2011a), después de aplicar el ATC al diseño de un organizador plástico para el hogar para una empresa de tamaño medio, concluye que algunas de sus instrucciones son poco estructuradas, donde la subjetividad de los que las aplican puede introducir sesgos (por ejemplo, para decidir si o no una imagen es inspiradora o no).

En este trabajo se buscó aumentar la robustez del método ATC, al formalizar y hacer más explícitas sus instrucciones, con el propósito de aumentar la precisión de sus resultados. Para esto, se realizaron 3 estudios buscando encontrar criterios para definir los sectores de influencia (fuentes de inspiración), extraer y seleccionar el tipo de imágenes a incorporar en una PDT, depurar la coherencia de dichas imágenes y asignar los términos y el nombre a utilizar en una PDT. Un cuarto estudio buscó validar

la robustez del método ATC robustecido examinando la forma como una PDT transmitía una experiencia del usuario con el producto y evaluando su capacidad para apoyar la inspiración del diseñador. Los resultados obtenidos de cada experimento permitieron encontrar y definir numerosos criterios para apoyar los procesos de decisión en cada una de las etapas del ATC. Algunos de estos criterios son conocidos por los diseñadores, pero sólo a nivel anecdótico, intuitivo o por su experiencia pasada. Al referirse a aspectos de la formalización, muchos de estos criterios eran tácitos, y por lo tanto, difícilmente transmisibles a otras personas (Schön, D. 1983.). Se propuso entonces una nueva versión del método ATC o ATC Robustecido, ATCR. Con este trabajo, muchos de los criterios planteados en el ATCR podrán utilizarse también en otros procesos de diseño relacionados con la definición de la apariencia estética del producto. Aunque el estudio que buscaba validar la robustez del método propuesto no arrojó resultados concluyentes, éste se ve robustecido en la medida en que se proporcionaron nuevos criterios, o se definieron de forma más precisa los existentes, lo que contribuiría a que el método se pueda “reproducir bajo diferentes circunstancias sin que se presenten diferencias inesperadas en los resultados obtenidos”.

PALABRAS CLAVE: experiencia del usuario con el producto (UX), Análisis de Tendencias Conjuntas, estética del producto, apariencia estética, métodos de styling, inspiración, aspectos semánticos del producto, aspectos emocionales del producto, composición visual.

ABSTRACT

Nowadays, the product user experience (UX) (Hekkert et al 2008) is essential in the design of innovative products. The aesthetic level of this experience allows convey meanings and produce emotions in the user that would be important for them. This is accomplished through the aesthetics of the product. The literature on product design methods (Ulrich, Trott, Quarante, Burdek, etc.), reports some methods that have been used traditionally to define this appearance. However, in practice there would be a predominance of the use of intuition, a practice which is connoted by the term styling. Following (Pahl, Beitz, and Wallace 1996), these methods are classified into: Intuitive (Loewy's sixth sense, leaf through magazines and websites), analytical (Kansei Engineering Type 3 and 4), evaluative (laddering, semantic differential, RGT), global (RGT, moodboards, ZMET, Conjoint trend Analysis) (Hekkert and Leder 2008). Most of these methods require specialized skills, are not very accurate in the results, or high investments are necessary for its application. Therefore, do not fit the emerging business context where most businesses are small businesses that have limited resources and expertise. Nevertheless, Conjoint Trend Analysis (CTA) is a method that can adapt well to these contexts and can be used for the same product designers. This method is based on the externalization and formalization of the cognitive activities of the designers in the early stages of product design process (cf. (Bouchard and Mantelet 2006)), has its origin in fashion design and has been used by over 15 years in the automobile industry in France. The CTA can be more accurate than other methods used in SMEs because their methodology is relatively more structured. The result of applying the CTA method is a Trend Board (TB), is a graphical composition, of coherent and harmonious images taken from different sources of inspiration, which represents trends in the aesthetic appearance of the product and the desired UX the user.

Castaño et al (Castano et al. 2011a), after applying the CTA to the design of a plastic household organizer for a medium sized company, concludes that some of the instructions are poorly structured, where the subjectivity of those who apply can introduce bias (for example, to decide whether or not an image is inspiring or not).

This study seeks to increase the robustness of the ATC method, to formalize and make more explicit its instructions, in order to increase the accuracy of its results. For this, we conducted three studies seeking to find criteria to define the influence sectors (sources of inspirations), extract and select the type of images to be incorporated into a TB, debug the consistency of such images and assign the terms and the name to use in TB. A fourth study was conducted to validate the robustness of the strengthened method, examining how TB transmitting a user's experience with the product and assessing its ability to support the designer's inspiration. The results of each experiment allowed finding and defining criteria for supporting several decision processes in each of the stages of the CTA. Some of these criteria are known by the designers, but only at the anecdotal and intuitive level or past experience. When referring to aspects of the formalization, many of these criteria were implicit, and

therefore hardly to be transmitted to other people (Schön, D. 1983). It was then proposed a new version of CTA or CTA strengthened method, CTAS. With this work, many of the criteria outlined in the CTAS may also be used in other design processes related to the definition of the aesthetic appearance of the product. Although the study sought to validate the robustness of the proposed method no conclusive results were obtained. However, the method was strengthened as far as new criteria were proposed; also they were defined more precisely, which would help the method to be "reproduce under different circumstances without introducing unexpected differences in the results obtained."

KEYWORDS: user experience with the product (UX), Conjoint Trend Analysis, product aesthetic, product aesthetic appearance, styling methods, inspiration, product semantic aspects, emotional aspects of the product, visual composition.

AGRADECIMIENTOS

Durante el tiempo de desarrollo de este proyecto, fueron muchas las personas que de una u otra manera estuvieron involucradas.

Agradezco principalmente a mi familia y a mi novio por su apoyo incondicional y por aguantar todo este tiempo a mi lado. A los monitores, Manuela, Maria Alejandra y Luis David, sin su ayuda muchas de las cosas que aquí se presentan no hubieran sido posibles. A los integrantes del GRID (Grupo de investigación de Ingeniería de diseño de Producto) por las discusiones, conversaciones y apoyo. Especialmente agradezco a mi asesor, Jorge Maya, por pensar en mí para hacer este proyecto, por su paciencia, por enseñarme todo lo que sabe y más, por todo el tiempo que invirtió en este proyecto y en mi formación como investigadora.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.1.1 EL DISEÑO Y LA DEFINICIÓN DE LA APARIENCIA ESTÉTICA DEL PRODUCTO	20
1.1.2 LAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO Y LA DEFINICIÓN DE LA APARIENCIA ESTÉTICA DEL PRODUCTO	40
1.1.3 LA APARIENCIA ESTÉTICA DEL PRODUCTO Y LA DEFINICIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO CON EL PRODUCTO, UX	44
1.1.4 LOS DOS MECANISMOS FUNDAMENTALES A LA BASE DEL NIVEL ESTÉTICO DE LA UX	46
1.1.5 LA IMPORTANCIA DE LA UX EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS HOY	49
1.1.5.1 El modelo de Jordan.....	50
1.1.5.2 El modelo Kano	52
1.1.5.3 El modelo de Cagan y Vogel.....	52
1.1.5.4 El proceso de formalización del producto	54
1.2 CÓMO DEFINIR LA APARIENCIA ESTÉTICA DEL PRODUCTO HOY EN EL DNP: UN ESTADO DEL ARTE	55
1.2.1 MÉTODOS INTUITIVOS	55
1.2.2 MÉTODOS ANALÍTICOS.....	56
1.2.2.1 Ingeniería Kansei	56
1.2.2.2 Diferencial semántico	58
1.2.2.3 Laddering.....	59
1.2.2.4 Conjoint Analysis (análisis conjunto)	60
1.2.3 MÉTODOS GLOBALES.....	60
1.2.3.1 Moodboards.....	61
1.2.3.2 Repertory Grid Technique, RGT	62
1.2.3.3 Zaltman Metaphor Elicitation Technique, ZMET.	63
1.2.3.4 Análisis de tendencias conjuntas ATC (<i>Conjoint Trend Analysis</i> , CTA sigla en inglés) .	65
1.2.4 EVALUACIÓN DE ALGUNOS DE LOS MÉTODOS PARA DEFINIR LA APARIENCIA ESTÉTICA DEL PRODUCTO .	80
1.2.5 EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LAS PLANCHAS DE TENDENCIAS EN INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO (IDP).....	81
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	82
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	84
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	84
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	85
1.5 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	85
1.6 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DE LA TESIS.....	85
DISEÑO DE EXPERIMENTOS	87
2.1 ESTUDIO 1: SECTORES DE INFLUENCIA	88
2.1.1 EXPERIMENTO 1	88
2.1.2 EXPERIMENTO 2	91
2.2 ESTUDIO 2: IMÁGENES COMO INSPIRACIÓN	95
2.2.1 EXPERIMENTO 3	95

2.2.2	EXPERIMENTO 4:	97
2.3	ESTUDIO 3: COMPOSICIÓN DE UNA PLANCHA DE TENDENCIAS	99
2.3.1	EXPERIMENTO 5	99
2.3.2	EXPERIMENTO 6	103
2.3.3	EXPERIMENTO 7	108
2.4	ESTUDIO 4: VALIDACIÓN	112
2.4.1	EXPERIMENTO 8	112
2.4.1.1	PARTE A: elaboración de las PDTs.....	113
2.4.1.2	PARTE B: verificar en qué medida los PDTs comunican mejor una UX.....	117
2.4.1.3	PARTE C: verificar en qué medida las PDTs ayudan a definir mejor la apariencia estética de un producto.	118
<u>RESULTADOS Y ANÁLISIS</u>		<u>122</u>
3.1	ESTUDIO 1: SECTORES DE INFLUENCIA	122
3.1.1	EXPERIMENTO 1	122
3.1.1.1	Resultados obtenidos en el experimento 1	122
3.1.1.2	Análisis de resultados.....	124
3.1.1.3	Conclusiones	132
3.1.2	EXPERIMENTO 2:	134
3.1.2.1	Resultados obtenidos en el experimento 2	134
3.1.2.2	Análisis de resultados.....	139
3.1.2.3	Conclusiones	147
3.2	ESTUDIO 2: INSPIRACIÓN	147
3.2.1	EXPERIMENTO 3	147
3.2.1.1	Resultados obtenidos en el experimento 3	148
3.2.1.2	Análisis de resultados.....	152
3.2.1.3	Conclusiones	163
3.2.2	EXPERIMENTO 4	164
3.2.2.1	Resultados obtenidos en el experimento 4	164
3.2.2.2	Análisis de resultados.....	166
3.2.2.3	Conclusiones:	180
3.3	ESTUDIO 3: COMPOSICIÓN PDT	182
3.3.1	EXPERIMENTO 5	182
3.3.1.1	Resultados obtenidos en el experimento 5	182
3.3.1.2	Análisis de resultados.....	184
3.3.1.3	Conclusiones	190
3.3.2	EXPERIMENTO 6	190
3.3.2.1	Resultados obtenidos en el experimento 6	190
3.3.2.2	Análisis de los resultados	202
3.3.2.3	Conclusiones	207
3.3.3	EXPERIMENTO 7	208
3.3.3.1	Resultados obtenidos del experimento en el experimento 7.....	208
3.3.3.2	Análisis de resultados.....	212
3.3.3.3	Conclusiones	216
3.4	PROPUESTA DEL MÉTODO DE ANÁLISIS DE TENDENCIAS CONJUNTAS ROBUSTECIDO .	218

3.5 ESTUDIO 4: VALIDACIÓN	218
3.5.1 EXPERIMENTO 8	218
3.5.1.1 PARTE A: Elaboración de las PDTs.....	219
3.5.1.2 PARTE B: Función comunicativa de las PDTs.....	230
3.5.1.3 Parte C: función inspiradora de las PDTs	248
3.5.1.4 Conclusiones generales del experimento 8	259
<u>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS</u>	260
<u>REFERENCIAS.....</u>	271

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema técnico	21
Figura 2. Secador de pelo como un sistema técnico	21
Figura 3. Propiedades estéticas (Hekkert, P., 2013)	24
Figura 4. Línea de tiempo de los estilos y las TICS	27
Figura 5. PDTs hechas para un juguete por estudiantes de ingeniería de diseño de producto	28
Figura 6. Motor Car No. 8 de Norman bel Geddes (www.hrc.utexas.edu)	29
Figura 7. Tostadora Streamline (www.jbern117.hubpages.com)	30
Figura 8. Sacapuntas Raymond Loewy (www.dipity.com)	30
Figura 9. Formas características del Streamlining o aerodinamismo (www.industrialdesignhistory.com/node/813)	30
Figura 10. Diferencial semántico de un empaque de un producto antigripal para niños (tomado de material de clase del profesor Jorge Hernan Maya)	31
Figura 11. Perfil semántico para un empaque de un producto antigripal para niños	32
Figura 12. Objetos pertenecientes al estilo Streamlining.	36
Figura 13. Simetría existente en el sacacorchos Anna G de Alessi	39
Figura 14. Fases del proceso de diseño (Pahl et al., 1996)	40
Figura 15. Fases del proceso de desarrollo de producto (Ulrich & Eppinger, 2011)	41
Figura 16. Proceso de diseño de producto de Danielle Quarante (Quarante, 1992)	42
Figura 17. Los tres niveles de la experiencia del usuario con el producto (Frijda & Scherer, 2009).	44
Figura 18. Manera en la que las emociones se provocan	45
Figura 19. La formación de la experiencia del usuario con el producto estética (P. M. A. Desmet, 2008)(P. Desmet & Hekkert, 2007a)(Hekkert & Schifferstein, 2008)	46
Figura 20. Marco de la experiencia del usuario con el producto [36]	47
Figura 21. Mecanismos adaptativos a la base de las preferencias estéticas	48
Figura 22. Teoría “ <i>collative-motivation</i> ” de D. Berlyne	49

Figura 23. Los tres tipos de necesidades con el producto (P.W. Jordan, 1999)	51
Figura 24. Modelo de KANO [46]	53
Figura 25. Modelo de Cagan y Vogel: el desplazamiento al cuadrante superior derecho (Cagan & Vogel, 2002)	54
Figura 26. Proceso de formalización del producto	54
Figura 27. Evaluación de un atributo en un diferencial semántico	58
Figura 28. Ejemplo de laddering: Vínculo entre atributos, consecuencias y valores de la percepción de los cigarrillos de los fumadores (Schütte et al., 2004).	59
Figura 29. Ejemplo de moodboards (Daniel Fallman & Waterworth, 2010)	61
Figura 30. Ejemplo de una grilla obtenida con RGT. [52]	62
Figura 31. Imágenes en una aplicación de ZMET	63
Figura 32. Mapa mental que muestra las conexiones entre los constructos obtenidos en un ZMET (Costa et al., 2003)	64
Figura 33. Proyecto Trends (Raymond, 2010)	66
Figura 34. Interfaz de <i>Trends</i> (Bouchard et al., 1999)	67
Figura 35. PDT <i>Good Vibrations</i> elaborada por estudiantes de Ingeniería de diseño de Producto de la Universidad Eafit	68
Figura 36. Pasos del ATC en el proyecto <i>Trends</i> (Chan, 2000)	71
Figura 37. Pasos para la elaboración de una PDT (Cf. (Zaltman & Coulter, 1995) (Céline Mougénot, 2008) (Bouchard & Mantelet, 2006) (Chan, 2000))	72
Figura 38. Niveles de las imágenes presentes una PDT	73
Figura 39. Silla “prototipo”	76
Figura 40. Silla que pertenece a la categoría	76
Figura 41. Imágenes coherentes e imagen incoherente.	79
Figura 42. Diagrama de flujo del experimento 1	89
Figura 43. Formato 1: sectores de influencia	91
Figura 44. Diagrama de flujo del experimento 2	94
Figura 45. Diagrama de flujo del experimento 3	96

Figura 46. Diagrama de flujo del experimento 4.	98
Figura 47. Diagrama de flujo del experimento 5.	100
Figura 48. Imagen de nivel alto (Revista Boutique Design marzo-abril de 2011)	101
Figura 49. Imagen de nivel alto (Revista FX agosto de 2011)	101
Figura 50. Imagen de nivel medio (Revista Boutique Design marzo-abril de 2011)	101
Figura 51. Imagen de nivel bajo (Revista FX agosto de 2011)	102
Figura 52. Diagrama de flujo del experimento 6.	104
Figura 53. Grupo de imágenes coherentes	106
Figura 54. Imágenes consideradas como incoherentes.	107
Figura 55. Diagrama de flujo del experimento 7.	109
Figura 56. Imágenes de nivel alto	109
Figura 57. Imágenes de nivel medio	110
Figura 58. Imágenes de nivel bajo	110
Figura 59. PDTs similares del grupo “a” y grupo “b”	116
Figura 60. Formato para elaboración de bocetos	119
Figura 61. Ejemplo de bocetos (www.sketch.bysusanlin.com)	119
Figura 62. Clasificación de los sectores de influencia de acuerdo a las propiedades compartidas con el producto a diseñar.	125
Figura 63. Representación gráfica de un listado de sectores de influencia.	133
Figura 64. Representación gráfica del listado de sectores de influencia para el diseño de electrodomésticos	133
Figura 65. Imagen donde se muestran diferentes sectores de influencia [93]	137
Figura 66. PDT usados como ejemplos en el experimento.	138
Figura 67. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las revistas por cada sector de influencia	140
Figura 68. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las PDTs por cada sector de influencia	140

Figura 69. Correlación entre la cantidad de imágenes por sector de influencia presentes en las revistas y la cantidad de imágenes presentes en las PDTs	141
Figura 70. Exprimidor Juicy Salif de Philippe Starck (derecha) [93] y Principales fuentes de inspiración del Juicy Salif (izquierda) [93].	145
Figura 71. La innovación en términos de la apariencia estética y del estilo en función de la cantidad de imágenes de cada tipo de sector	146
Figura 72. Porcentaje de imágenes que deben estar en una PDT de acuerdo al sector de influencia.	147
Figura 73. Extracto de la transcripción del participante 1	153
Figura 74. Mapa temático propuesto para los resultados del experimento 3	155
Figura 75. Detalle del tema "imágenes" del mapa temático del experimento 3	155
Figura 76. Mapa temático propuesto para el experimento 4	167
Figura 77. Detalle del tema "creatividad" del mapa temático del experimento 4	167
Figura 78. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las revistas por nivel de abstracción	185
Figura 79. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las PDTs por nivel de abstracción	185
Figura 80. Correlación entre la cantidad de imágenes por nivel de abstracción presentes en las revistas y la cantidad de imágenes presentes en las PDTs	186
Figura 81. Imagen de nivel alto (Revista Boutique Design marzo-abril de 2011)	189
Figura 82. Imagen de video del participante 1 con "Hot spot", minuto 1	192
Figura 83. Imagen del video del participante 1 con "Scanpath", minuto 1	192
Figura 84. Imagen del video del participante 1 con "Focusmap", minuto 1	193
Figura 85. Imagen del video del participante 2 con "Hot spot", minuto 1:10	195
Figura 86. Imagen del video del participante 2 con "Hot Spot", minuto 2:10	195
Figura 87. Imagen del video del participante 2 con "Hot spot", minuto 2:17	195
Figura 88. Imagen del video del participante 2 con "Hot spot", minuto 2:37	196
Figura 89. Imagen del video del participante 3 con "Hot spot", minuto 7:39	197

Figura 90. Grupo de imágenes incoherentes del participante 1 (encerradas en el círculo)	198
Figura 91. Grupo de imágenes incoherentes del participante 2 (son todas las imágenes que se ven)	198
Figura 92. Grupo de imágenes incoherentes del participante 3 (son todas las imágenes que se ven)	198
Figura 93. Grupos de imágenes coherentes del participante 1	199
Figura 94. Grupos de imágenes coherentes del participante 2	200
Figura 95. Grupos de imágenes coherentes del participante 3	201
Figura 96. Mapa temático propuesto para el experimento 6	203
Figura 97. Detalle del tema "incoherencia" del mapa temático del experimento 6	203
Figura 98. Toma del video "Scan path" del participante 1 (minuto 1:58)	205
Figura 99. Toma del video "Scan path" del participante 1 (minuto 2:16)	205
Figura 100. Toma del video "Scan path" del participante 1 (minuto 2:05)	206
Figura 101. Toma del video "Hot Spot" del participante 2 (minuto 0:04)	207
Figura 102. Ejemplos de PDTs elaboradas por Simon Polanía, Laura Saldarriaga, Juan Pedro Urrea y Juan Carlos Avendaño	209
Figura 103. PDT elaborada por el participante 1	210
Figura 104. PDT elaborada por el participante 2	211
Figura 105. PDT elaborada por participante 3	212
Figura 106. Mapa temático propuesto para el experimento 7	213
Figura 107. Detalle de la división "estético" en el subtema "si se incluyen en la composición" del mapa temático del experimento 7	214
Figura 108. PDTs elaboradas por el grupo "a"	221
Figura 109. PDTs elaboradas por el grupo "b"	222
Figura 110. PDTs seleccionadas como similares de la parte A del experimento	228
Figura 111. Perfil semántico de SF para las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR	229
Figura 112. Perfil semántico del SDF para las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR	229

Figura 113. Perfiles semánticos de las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR	241
Figura 114. Perfiles semánticos de las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR	241
Figura 115. Ejemplo de boceto (“IdSketching,” 2013)	250
Figura 116. Bocetos 1 (superior izquierda, 2(superior derecha) y 3 (inferior) del participante 1	254
Figura 117. Boceto 1 del participante 6	255
Figura 118. Boceto 1 del participante 2 con la PDT1ATC	255
Figura 119. Evaluación de las PDT1ATC y PDT1ATCR en la escala 1 de correspondencia entre los bocetos y las PDTs	256
Figura 120. Evaluación de la PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR en la escala 2	256
Figura 121. Evaluación de las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR en la escala 1	257
Figura 122. Evaluaciones de las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR en la escala 2	258
Figura 123. Evaluaciones de la escala 1 de las 4 PDTs	259

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de los diferenciales semánticos	38
Tabla 2. Actividades en un típico proceso de desarrollo de producto (Otto & Wood, 2000).....	42
Tabla 3. Comparación de las teorías de categorización	77
Tabla 4. Clasificación, ventajas y desventajas de algunos métodos para definir la apariencia estética de los productos.....	80
Tabla 5. Estructura de investigación.....	87
Tabla 6. Revistas para la elaboración de las PDTs.....	93
Tabla 7. Sectores de influencia.....	93
Tabla 8. Niveles de abstracción y cantidad de imágenes por nivel (Cf. [72]).....	94
Tabla 9. Niveles de abstracción de las imágenes (Castano, Hernan, Arenas, & Velez, 2011b).....	100
Tabla 10. Formato para el conteo de imágenes de las revistas de acuerdo al nivel de abstracción	102
Tabla 11. Formato para el conteo de imágenes de las PDTs de acuerdo al nivel de abstracción	103
Tabla 12. Estructura experimento 8	112
Tabla 13. Revistas digitales de donde se extraen imágenes para elaborar las PDTS... ..	114
Tabla 14. Nuevos criterios a usar en cada una de las fases de elaboración de las PDTs	115
Tabla 15. Pasos para la elaboración de las PDTs bajo las dos metodologías.....	116
Tabla 16. Sectores de influencia seleccionados por los participantes (extracto).	123
Tabla 17. Listado de sectores de influencia para el diseño de mobiliario para oficinas, electrodomésticos y mobiliario para restaurantes.	124
Tabla 18. Clasificación de sectores de influencia de los listados resultantes del experimento 1.	126
Tabla 19. Clasificación de sectores de influencia de los listados resultantes definidos por Bouchard y Mougnot (C. Mougnot, 2008)	127

Tabla 20. Comparativo de listados de sectores de influencia.....	129
Tabla 21. Sectores de influencia del listado obtenido en el experimento 1.....	135
Tabla 22. Extracto del formato para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada revista.....	136
Tabla 23. Extracto del para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada PDT Análisis de resultados.....	139
Tabla 24. Coeficiente de correlación de Pearson.....	142
Tabla 25. Significancia estadística.....	142
Tabla 26. (Izquierda) Clasificación de acuerdo a la cantidad de imágenes por sector de influencia de las revistas.....	143
Tabla 27. (Derecha) Clasificación de acuerdo a la cantidad de imágenes por sector de influencia de las PDTs.....	143
Tabla 28. Cantidad de imágenes por clasificación.....	144
Tabla 29. Aparte de transcripción Jefe de diseño empresa de electrodomésticos.....	149
Tabla 30. Aparte de transcripción design manager empresa de electrodomésticos...	149
Tabla 31. Aparte de transcripción Diseñador junior empresa de electrodomésticos.	150
Tabla 32. Aparte de transcripción Estudiante 1 de ingeniería de diseño de producto	150
Tabla 33. Aparte de transcripción Estudiante 2 de ingeniería de diseño de producto	150
Tabla 34. Aparte de transcripción Estudiante 3 de ingeniería de diseño de producto	150
Tabla 35. Aparte de transcripción design manager empresa de electrodomésticos...	151
Tabla 36. Cantidad de elementos inspiradores y no inspiradores mencionados por casa grupo de participantes en cada uno de los temas y sus divisiones.....	157
Tabla 37. Aparte transcripción protocolo participante 1, jefe de diseño.....	158
Tabla 38. Aparte de transcripción participante 1.....	165
Tabla 39. Aparte transcripción participante 2.....	166
Tabla 40. Aparte transcripción participante 3.....	166
Tabla 41. Formato para el conteo del número total de imágenes por nivel de abstracción de cada revista.....	183

Tabla 42. Formato para el conteo del número total de imágenes por nivel de abstracción de cada PDT.....	184
Tabla 43. Cantidad de imágenes por nivel de abstracción en cada PDT.....	184
Tabla 44. Coeficiente de correlación de Pearson.....	186
Tabla 45. Correlación de Kendall - tau entre las variables.....	187
Tabla 46. Aparte de la transcripción del participante 1.....	194
Tabla 47. Aparte de la transcripción del participante 2.....	194
Tabla 48. Aparte de la transcripción del participante 3.....	196
Tabla 49. Aparte transcripción del participante 2.....	202
Tabla 50. Aparte de la transcripción del participante 1.....	205
Tabla 51. Aparte de transcripción del estudiante 1.....	210
Tabla 52. Aparte de transcripción del estudiante 2.....	211
Tabla 53. Aparte de la transcripción del participante 3.....	212
Tabla 54. Estructura del experimento 8.....	218
Tabla 55. Sectores de influencia definidos por el <i>grupo "a"</i> para el diseño de una nevera.....	221
Tabla 56. Actividades realizadas por el <i>grupo "a"</i>	221
Tabla 57. Sectores de influencia definidos por el <i>grupo "b"</i> para el diseño de una nevera.....	223
Tabla 58. Actividades realizadas por el <i>grupo "b"</i>	223
Tabla 59. Actividades de las instrucciones vs. actividades registradas por el grupo "a" en la aplicación del ATC.....	224
Tabla 60. Actividades de las instrucciones vs. actividades registradas por el grupo "b" en la aplicación del ATCR.....	224
Tabla 61. Atributos dados a la PDT PDT1ATC.....	232
Tabla 62. Atributos de las PDT1ATC+PDT1ATCR.....	232
Tabla 63. Atributos de las PDT2ATC+PDT2ATCR.....	232
Tabla 64. Atributos PDT1ATC + PDT1ATCR.....	234

Tabla 65. Atributos PDT2ATC + PDT2ATCR.....	234
Tabla 66. Aplicación de los DS para cada PDT	235
Tabla 67. Extracto de los datos obtenidos en el DS1 para la PDT1ATC.....	235
Tabla 68. Extracto de los resultados de la prueba t para las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR	236
Tabla 69. Extracto de los resultados de la prueba t para las PDT2ATC y PDT2ATCR ...	237
Tabla 70. Atributos no significativos y significativos clasificados para las PDT1ATC y PDT1ATCR	238
Tabla 71. Atributos no significativos y significativos clasificados para las PDT2ATC y PDT2ATCR	239
Tabla 72. Valores absolutos promedio de la PDT1ATC y PDT1ATCR.....	244
Tabla 73. Valores absolutos promedio de la PDT2ATC y PDT2ATCR.....	244
Tabla 74. Atributos mal comunicados para la PDT1ATC y PDT1ATCR.....	244
Tabla 75. Atributos mal comunicados para la PDT2ATC y PDT2ATCR.....	244
Tabla 76. Valores absolutos promedio de la PDT1ATC y PDT1ATCR tabla final (extracto)	245
Tabla 77. Valores absolutos promedio de la PDT2ATC y PDT2ATCR tabla final (extracto)	245
Tabla 78. Conteo del número de atributos comunicados positivamente y negativamente en cada uno de los rangos (alto, medio y bajo) para cada PDT..	246
Tabla 79. Cantidad de bocetos obtenidos por cada participante con el nuevo procedimiento	250
Tabla 80. Resultado de la evaluación de la escala 1 para las PDTs	252
Tabla 81. Resultados de la evaluación de la escala 2 para las PDTs.....	252

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se expone el contexto de la investigación realizada de la siguiente manera: inicialmente se expone la definición de la apariencia estética del producto y las de los conceptos importantes para entender esta definición, luego se explican algunos de los métodos existentes para definir la apariencia estética de un producto, sus ventajas y desventaja y finalmente se formula el problema de investigación, los objetivos y la estructura de la misma.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 El diseño y la definición de la apariencia estética del producto

Existen numerosos métodos de diseño de productos en la ingeniería de diseño y en el diseño industrial. Según ICSID (*International Council of Societies of Industrial Design*) el **diseño industrial** es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas en todo su ciclo de vida (“International Council of Societies of Industrial Design,” 2013). Según Kimura (Kimura, 1997) los diseñadores industriales centran su atención en las formas y la interacción del usuario con el producto. La interacción del usuario – producto se define como la manera en la que las personas usan, entienden y experimentan con el producto (P.J. Stappers, R. van der Lugt, P.P.M. Hekkert, & F. Sleeswijk Visser, 2007).

En la ingeniería de diseño, la tarea fundamental del ingeniero es aplicar su conocimiento específico en la solución de problemas que requieran el diseño de sistemas técnicos. La optimización de esta solución debe darse dentro de los requerimientos tecnológicos, de material, económicos, legales, del medio ambiente, de costos, de calidad, tiempos de entrega y del usuario (Cf. (Pahl et al., 1996)). El producto es visto como un sistema en el que ocurre una transformación de materia, energía y/o información (Cf. (Rodríguez, A., 2003)) al realizar su función principal. Este sistema es llamado sistema socio-técnico, ver Figura 1 donde el flujo de materia se muestra con una flecha doble, el de energía con una flecha sencilla y el de información con una flecha punteada. Por ejemplo en la Figura 2 se muestra un secador de pelo como un sistema con sus entradas y salidas. En la ingeniería de diseño se detalla la funcionalidad¹ del producto y la capacidad de fabricación (Cf. (Kimura, 1997)).

¹Funcionalidad: un producto no puede ser usado si no incluye las funciones necesarias para cumplir adecuadamente las tareas para las cuáles fue diseñado (Cf. (P.W. Jordan, 2002)).

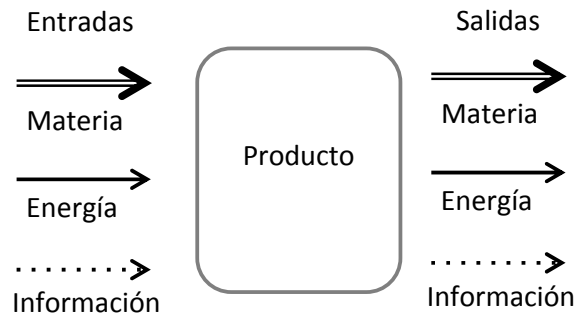


Figura 1. Sistema técnico

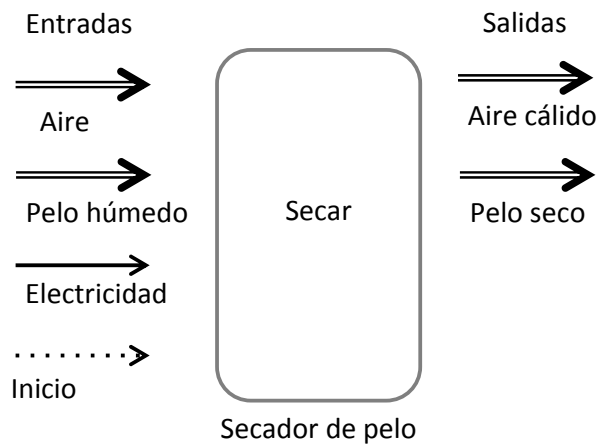


Figura 2. Secador de pelo como un sistema técnico

Según Cagan et al (Cagan & Vogel, 2002), un **producto** es un dispositivo que mejora la experiencia² humana y entrega un servicio, y a su vez un **servicio** es una actividad que mejora esta experiencia al llenar una necesidad. En este escrito el enfoque será hacia los productos y a los productos que integran un servicio, debido a la naturaleza y el contexto del proyecto de investigación.

Según la Real Academia española de la Lengua, la **ingeniería** es el “estudio y aplicación, por especialistas, de las diversas ramas de la tecnología” (“Diccionario de la lengua española,” 2013), y la tecnología es el “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Por lo tanto, en la ingeniería se aplican los conocimientos científicos, y es esta justamente la diferencia entre el diseño industrial y la ingeniería de diseño, la

²Experiencia: Hecho de haber sentido, conocido o presenciado alguien algo (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

aplicación de conocimiento científico que no se, da sistemáticamente en el diseño industrial. Además, una de las características esenciales de la ingeniería es la garantía que da sobre el nivel de precisión de sus respuestas. El diseño Industrial no puede garantizar eso debido al nivel de estructuración de sus conocimientos. Sin embargo, Tovey (Tovey, 1997) menciona que hay una considerable superposición entre el diseño industrial y la ingeniería de diseño: ambas están relacionados con el diseño de piezas tecnológicas. En paralelo con el diseño industrial, la ingeniería de diseño se realiza para detallar la funcionalidad y la facilidad de manufactura del producto Cf. (Kimura, 1997), en este proceso y en ambas disciplinas se deben tener en cuenta los requerimientos del usuario, los de material, los tecnológicos para el diseño de un producto, además se precisa la apariencia estética del mismo y se hace uso de la creatividad.

La **creatividad** se define como la capacidad o facultad de crear (“Diccionario de la lengua española,” 2013); crear es establecer, fundar, introducir por vez primera algo (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Según Sternberg es la capacidad de producir algo que es nuevo (ej. original, inesperado) y apropiado (útil, que permite adaptarse a las limitaciones de la función) (Cf.(Robert J Sternberg, 1999)) y según Hsiao et al (Hsiao & Chou, 2004), la creatividad es la síntesis de nuevas ideas y conceptos a través de una reestructuración radical y re-asociación de las ideas y conceptos existentes. Según Kostler, la creatividad es *“the sudden interlocking of two previously unrelated skills, or matrices of thought”* (Tovey, 1997).

En el contexto de esta investigación, la creatividad entonces es producir e introducir algo nuevo y útil para una función determinada a partir de nuevas asociaciones de ideas o conceptos nuevos o existentes (Cf.(Robert J Sternberg, 1999)(“Diccionario de la lengua española,” 2013)(Hsiao & Chou, 2004)).

Existe una diferencia entre **la definición de forma en ingeniería y en diseño industrial**. En ingeniería se consideran la forma geométrica, los materiales, colores y texturas como propiedades diferentes del producto. En diseño industrial se considera la forma preferentemente desde un punto de vista perceptivo global: una forma geométrica está asociada a ciertos materiales, texturas y colores (Dondis, 1974) Cf.(Quarante, 1992) (Tjalve, 1979).

La **apariencia estética de un producto** se define, desde un punto de vista analítico, como el conjunto de valores que debe presentar el producto en todas las variables (propiedades) que definen dicha estética (Cf. (Hekkert, P., 2013)). Las variables se encuentran en los siguiente niveles y en cada uno de los niveles se encuentran la propiedades que se muestran en la Figura 3..

- Principios a nivel perceptual: se deriva del placer de las cosas que apoyan el funcionamiento eficaz de nuestros sistemas sensoriales, incluyendo el cerebro. Las “cosas” se refieren a los patrones presentes en un producto por ejemplo,

que facilitan el orden perceptual (Gestalt) y que ayudan a identificar relaciones o diferencias en el mismo (Cf. (Hekkert, P., 2013)).

- Principios a nivel cognitivo: se considera como un nivel superior ya que está relacionado con la categorización (formar categorías), el razonamiento y la formación de conceptos que se basan intrínsecamente en lo percibido (Cf. (Hekkert, P., 2013)).
- Principios a nivel social: los juicios sobre las preferencias estéticas rara vez se llevan a cabo de forma aislada, la mayor parte de la interacción de las personas con el mundo implica interactuar con los demás. Las preferencias de las personas y sus posesiones tienen raíces que son característicamente sociales: las personas intentan mostrar a los demás qué tan únicos son (es decir, la búsqueda de la autonomía) o muestran su deseo de pertenecer a un grupo (búsqueda de afiliación) (Cf. (Hekkert, P., 2013)).
- Interacción e intención: cuando las personas se enfrentan a un producto, tienden a inferir la intención del diseñador. Estas intenciones inferidas pueden tener un efecto sobre la forma en que las personas interactúan con el producto. También podrían afectar a la percepción de la calidad estética del producto (Cf.(Hekkert, P., 2013)).

Estas propiedades se ven afectadas por factores culturales e individuales y universales, que son externos a la experiencia estética con el producto.

A continuación se define el concepto de estética.

Quarante (Quarante, 1992) define la **estética** para el diseñador como la emoción que se procura o no de la aprehensión³ perceptiva del producto y que se caracteriza por elementos puramente emocionales (subjetivos), cognoscitivos (relacionado con lo que se conoce, la interpretación personal de nuestros conocimientos y con la cultura), intelectuales (satisfacción lógica ante la comprensión de algo) y psico-fisiológicos (relacionado con los sentidos y las condiciones psíquicas de cada persona) (Cf.(Quarante, 1992)).

³ Aprehender: Concebir las especies de las cosas sin hacer juicio de ellas o sin afirmar ni negar(“Diccionario de la lengua española,” 2013)

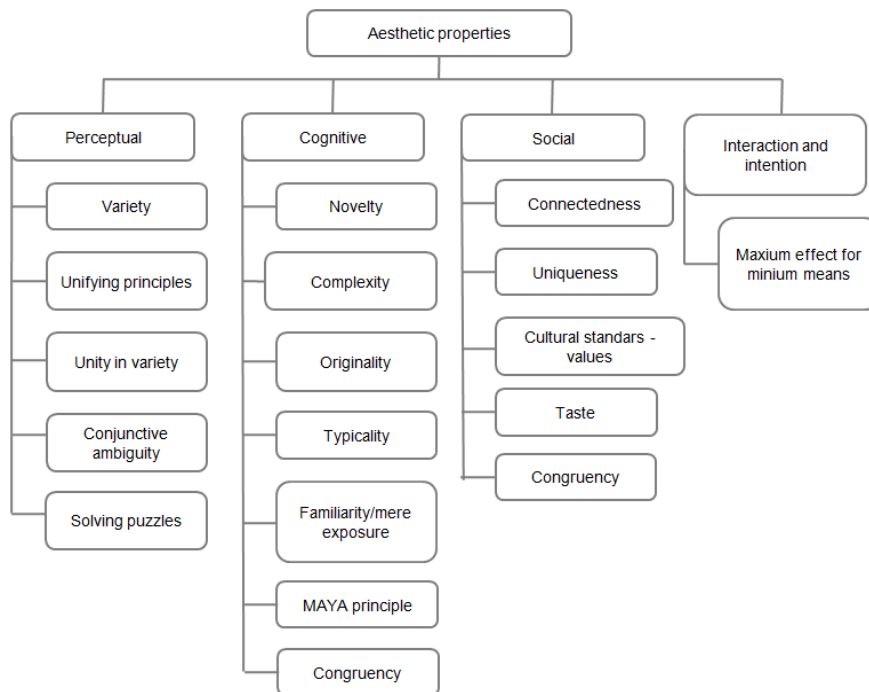


Figura 3. Propiedades estéticas (Hekkert, P., 2013)

Hekkert (Hekkert, P., 2013) la define como el placer – o desagrado – derivado del entendimiento sensorial – motor según los niveles anteriormente expuestos. Para este documento se toma esta definición de estética.

El estilo y el styling

Según Kimura (Kimura, 1997) la estética está relacionada directamente con el “**Styling**”. El “Styling” o **estilismo** nació como consecuencia de un estilo llamado “*Streamlining*” que ocurrió en Estados Unidos, después de 1929, año en el cual se dio la caída de su bolsa de valores, lo que causó una crisis económica en este país. Esta obligó a las empresas a utilizar diferentes estrategias para revertir la caída de las ventas. En esta etapa se dieron cuenta de la importancia de la apariencia como factor de venta (Gay, 1994), por lo que se le dio prioridad a la apariencia exterior de los productos para hacerlos atractivos y estimular su compra, aunque su estructura funcional permaneciera igual (Gay, 1994)(Quarante, 1992).

De acuerdo a Quarante (Quarante, 1992), el styling es “el resultado formal de un producto pensado prioritariamente en términos de carga simbólica y afectiva” (Quarante, 1992). La carga simbólica se refiere al significado personal y social que está ligado al diseño (Cf. (Crilly, Moultrie, & Clarkson, 2004)) y lo afectivo a las emociones, estados de ánimo y sentimientos que el producto podría provocar en el usuario (Cf.(Crilly et al., 2004)).

Entonces, la relación entre el styling y la estética se basa en que el styling establece el uso intencionado de formas y sus alteraciones para atribuir significados diferentes al producto, que dependen del usuario (subjetividad) (Cf.(Quarante, 1992)) y así ofrecer placer a sus sentidos.

La palabra *Styling* se usa actualmente en los países anglosajones como “*the way in which something is made, designed, or performed*” (“Oxford Dictionaries,” 2013). Para los países hispanohablantes la traducción de Styling es estilismo. Según la Real Academia Española de la Lengua, el estilismo es “la actividad del profesional que se dedica a cuidar del estilo y la imagen, especialmente en el mundo de la moda y la decoración” (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Otra definición de estilismo es el “oficio y actividad del estilista” (“WordReference.com Dictionary of English,” 2013), donde el estilista es la “persona que se dedica al estilismo y cuidado de la imagen” (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Las definiciones anteriores no mencionan aspectos relacionados con el diseño de un producto, desde el diseño industrial o la ingeniería de diseño, sino que se enfocan en la moda o en la imagen, por lo que se podría pensar que esta sería la razón por la que los términos styling o estilismo no se relaciona con la definición de la forma y los significados del producto en nuestro contexto local.

Al definir el styling de un producto, se está definiendo el **estilo** del mismo. Chen et al. (Chen & Owen, 1997) indican que existen diferentes definiciones de estilo de acuerdo al contexto en el que se enmarque. En términos generales, la palabra estilo se utiliza extensamente para describir características diferentes (ej. formas, significados, etc.) de un amplio rango de temas (literatura, arte, música, etc.) (Cf. (Chen & Owen, 1997)).

Históricamente, un estilo se identifica por características estilísticas reconocibles (formas) que aparecen en determinados productos creados por una persona (estilo individual, por ejemplo el estilo de Karim Rashid), por un grupo de personas (estilo grupal, por ejemplo el estilo Memphis), a través de algunas zonas geográficas (estilo regional), o a través de un período de tiempo (ej. el aerodinamismo o streamline) (Cf. (Chan, 2000)). Si un conjunto de características estéticas – estilísticas (por ejemplo las forma, los materiales, los colores, etc.) se repiten en un número de productos en un periodo determinado de tiempo, emerge un estilo; entonces este se reconoce al identificar las características estilísticas que aparecen repetidamente en los objetos (Cf. (Chan, 2000)(Chen & Owen, 1997)).

Siguiendo la línea histórica, en la Figura 4 se ve una parte de una línea de tiempo que va entre 1850 y principios de los 2000, en la que se muestran algunas de las fechas de inicio y finalización de algunos de los estilos más representativos del diseño industrial (Cf. (Bhaskaran, 2007)) y la fecha en la aparecieron algunas de las tecnologías de la información y la comunicación (TICS). En la figura se ve que entre 1850 y 1950 se presentan ciertos estilos que tienen una duración mínima de 14 años como el

Bauhaus, y solamente después de los años '80 aparecen algunas tecnologías como el computador y los videojuegos. Entre 1950 y principios de los 2000, es donde se introduce una mayor cantidad de estilos con una corta duración (mínimo 9 años) y aparece la mayor cantidad de tecnologías, las cuales transforman la humanidad y la manera en la que los humanos realizan sus actividades. En el diseño de producto, la aparición de las TICS ha permitido reducir el tiempo de desarrollo de los productos, de definición de formas, lo que ha hecho que cada vez surjan nuevos estilos en menos tiempo. Este se puede verificar en la Figura 5 en la que se muestran cinco **planchas de tendencias (PDT) o trend boards** que se obtienen como resultado de aplicar el método de **Análisis de Tendencias Conjuntas (ATC)**, cada una mostrando un estilo distinto de producto para niños. El método ATC es un método que se basa en la exteriorización y la formalización de las actividades cognitivas de los diseñadores en las primeras etapas del proceso de diseño de producto (Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)) y se explicará más adelante en la sección 1.2.3.4.

Una plancha de tendencias (PDT) es una composición gráfica homogénea y armónica de imágenes extraídas de diferentes fuentes de inspiración, que representa tendencias⁴ en la apariencia estética del producto y en la experiencia deseada para el usuario (Cf.(Bouchard, C, Kim, J.E., Omhover, J. F., & Aoussat, A., 2011)(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)). Una PDT es una síntesis de muchas fuentes de inspiración (Cf.(Bouchard, C et al., 2011)(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)). Por lo anterior, la metodología se denomina análisis de tendencias conjuntas ya que permite representar tendencias que ocurren al mismo tiempo (Bouchard, Mantelet, et al., 2007).

Las PDTs que se muestran en las Figura 5 fueron hechas para el diseño de un juguete por estudiantes de tercer semestre de ingeniería de diseño de la Universidad Eafit. En cada una de estas se podrían identificar diferentes estilos, por ejemplo en la PDT 1 se identificarían características para definir un estilo más alegre por los colores, juguetón, etc., en de la PDT2 sería un estilo más tranquilo, calmado, lo mismo que en la PDT3 se identificaría un estilo más tranquilo y femenino y en la PDT4 se podría identificar un estilo más formal y elegante. Se podría decir entonces que en cada PDT se identificarían uno o varios estilos que coexisten en un momento determinado (momento en el que fueron elaboradas las PDT) en diferentes productos. Por lo tanto es claro que actualmente los estilos aparecen y se desarrollan rápidamente a diferencia de principios del siglo XX como se puede ver en la Figura 4.

⁴Tendencias de tipo sociológico, cromático, textural, formal, ergonómico y tecnológico.

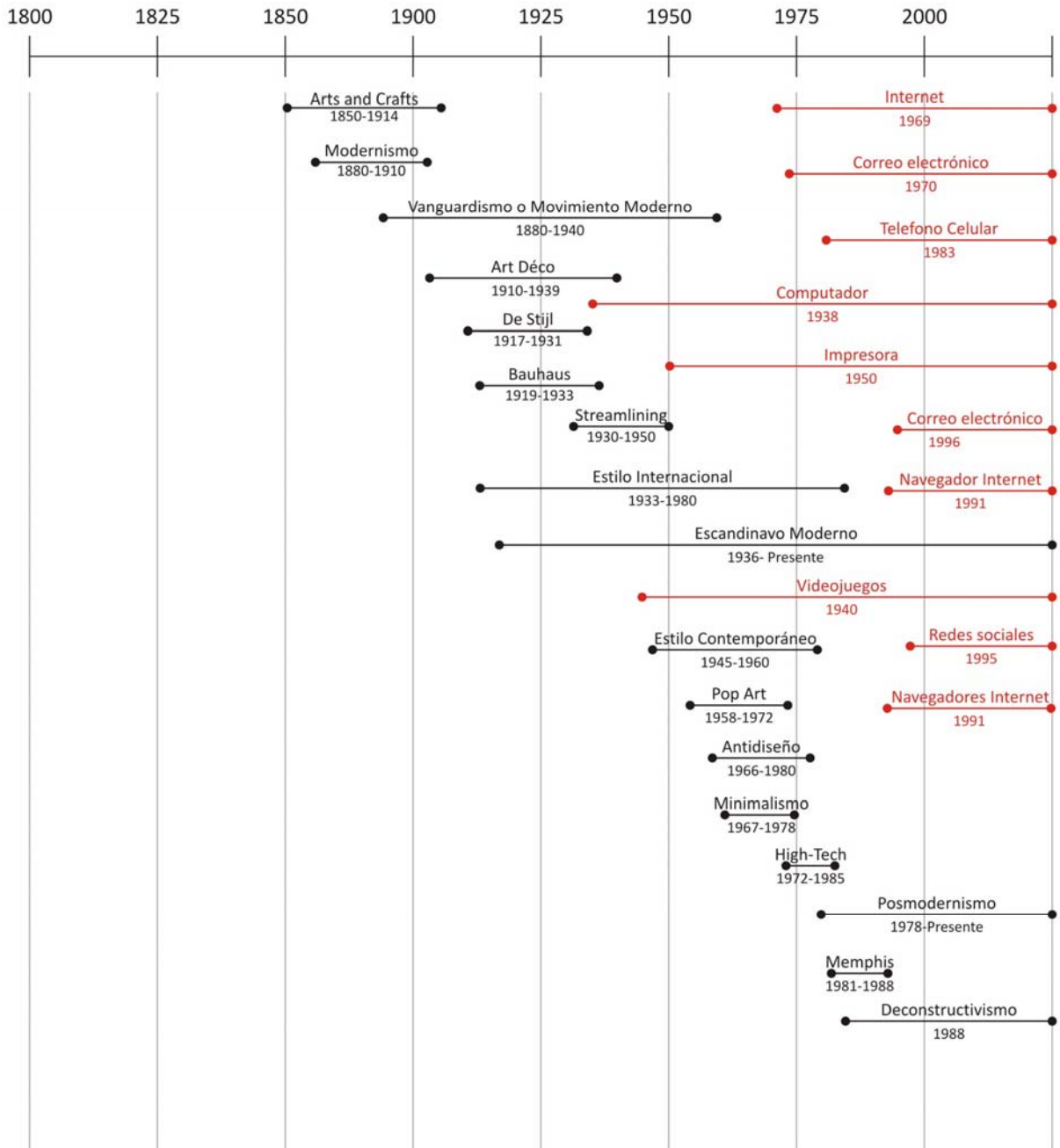


Figura 4. Línea de tiempo de los estilos y las TICS



PDT1: *Rainbow Explosion*



PDT2: *Geometric Senses*



PDT3: *Sweet Temptations*



PDT4: *Deluxe*

Figura 5. PDTs hechas para un juguete por estudiantes de ingeniería de diseño de producto

Según Chen et al (Chen & Owen, 1997), las funciones de un estilo son:

- Clasificar: identificando las características estilísticas de los objetos que se pueden asociar a un periodo de tiempo específico en la historia o un lugar geográfico determinado, lo cual ayuda a identificar un estilo individual o grupal.
- Atribuir: un grupo de características estilísticas canónicas⁵ junto con un nombre de un estilo (ej. cubismo o Bauhaus) se pueden emplear como señales

⁵Canónico: Que se ajusta exactamente a las características de un canon; Canon: Regla o precepto (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

reconocibles (en lugar de reglas estrictas) para dar a un diseño ciertas referencias estilísticas.

- Expresar: las características estilísticas se puede elegir libremente entre varias alternativas para expresar un estilo deseado.
- Estimular: todos los rasgos estilísticos se puede descomponer en unidades básicas. Estos se pueden utilizar para componer un único estilo deseado de acuerdo con un conjunto de reglas predefinidas de composición - o pueden ser utilizados para generar un estilo totalmente nuevo a través de la heurística o incluso haciendo combinaciones o configuraciones al azar.

Por ejemplo, en el *Streamlining* o aerodinamismo (Gay, 1994) se diseñaron objetos que simbolizaran modernidad y progreso, influenciados por la idea de futurismo y velocidad. Los elementos geométricos (forma, superficies, contornos, etc.) utilizados es este estilo fueron las formas curvas y redondeadas, superficies lisas y brillantes, formas de “lágrima”, donde la parte delantera de los objetos era curva y abultada y la parte trasera más delgada. En cuanto a los elementos no geométricos (colores, texturas, materiales, etc.) se utilizaron materiales como metal (aluminio) prensado con acabados cromados y plásticos (bakelita), texturas lisas y colores metálicos (Gay, 1994)(Bhaskaran, 2007)(ver Figura 6, 7 y 8).

Estas características son las que definen el estilo y los objetos que pertenecen a este deben tener estas características.



En esta figura se ve claramente la forma de lágrima característica de este estilo, junto con las superficies lisas y brillantes.

Figura 6. Motor Car No. 8 de Norman bel Geddes (www.hrc.utexas.edu)



En esta figura se muestran el uso de formas curvas, redondeadas, materiales metálicos con acabados brillantes y lisos.

Figura 7. Tostadora Streamline (www.jbern117.hubpages.com)



En esta figura se muestra el contraste entre conos, formas de lágrima y redondeos con ángulos abiertos.

Figura 8. Sacapuntas Raymond Loewy (www.dipity.com)

En la Figura 9, se muestra el uso de la forma de lágrima, superficies curvas, lisas y brillantes

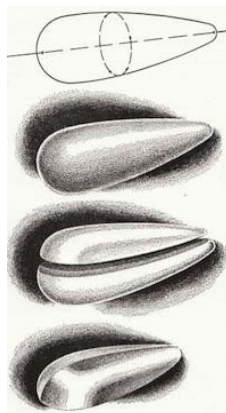


Figura 9. Formas características del Streamlining o aerodinamismo (www.industrialdesignhistory.com/node/813)

Chen et al (Chen & Owen, 1997) proponen una manera de analizar sistemáticamente y objetivamente un estilo, llamado **Style Description Framework – SDF** (marco para la

descripción de un estilo). Este modelo utiliza adjetivos opuestos (ej. armonioso – contrastante, los más sobresalientes del estilo a analizar) como un medio para la evaluación estilística de cualidades exhibidas por los elementos de la forma de un producto (Cf.(Chen & Owen, 1997)). Este modelo permite a un diseñador analizar y comprender los estilos existentes y desarrollar nuevos estilos especialmente adaptados a mercados específicos (Cf. (Chen & Owen, 1997)).

El *SDF* utiliza la técnica del **diferencial semántico**. Esta es una técnica cuantitativa para obtener un significado connotativo de un objeto, que analiza el grado en que ciertas oposiciones de atributos (por ejemplo: bonito-feo, normal-fino) están presentes en este (Churchill & Iacobucci, 2009). Esta técnica consiste en situar una secuencia de atributos opuestos en un continuo conocido como escala diferencial. El participante debe marcar con una “X” en este continuo, de tal manera que califique el atributo evaluado (Hanington & Martin, 2012). Por ejemplo, en la Figura 10 se presentan un diferencial semántico de un empaque de un producto antigripal para niños.



Figura 10. Diferencial semántico de un empaque de un producto antigripal para niños (tomado de material de clase del profesor Jorge Hernan Maya)

Según la Real Academia Española de la Lengua, un atributo es “cada una de las cualidades o propiedades de un ser” (“Diccionario de la lengua española,” 2013). En el Diccionario Oxford, la definición de atributo es “A quality or feature regarded as a characteristic or inherent part of someone or something” (“Oxford Dictionaries,” 2013). De acuerdo a Ulrich et al (Ulrich & Eppinger, 2011) un atributo hace referencia a las características de un producto que son importantes para el usuario y que están destinadas para que sean diferentes entre todos los productos (Cf.(Ulrich & Eppinger, 2011)). Para este caso se define entonces un atributo como una cualidad o rasgo

característico de un producto que lo hace diferente a los demás (Cf. (“Diccionario de la lengua española,” 2013)(“Oxford Dictionaries,” 2013)(Ulrich & Eppinger, 2011)).

Un mismo atributo podría considerarse al mismo tiempo como tangible y no tangible. Podemos referirnos a lo bonito, por ejemplo, como un atributo no tangible ya que éste puede estar basado en interacciones de la forma, los colores, las proporciones del producto, o aún en su novedad etc., sin poder determinar exactamente qué características hacen que el producto sea bonito. De la misma manera, al decir que el producto es bonito (un atributo) podemos referirnos a que lo es como un atributo tangible, ya que alguien puede decir que el producto es bonito por su color rojo.

Las oposiciones que se pueden encontrar en un diferencial semántico pueden ser de tres tipos (Churchill & Iacobucci, 2009):

- Evaluación: para señalar el valor de algo (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Ej.: bueno – malo, dulce – salado, útil – inútil.
- Potencia: capacidad para ejecutar algo o producir un efecto (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Ej. potente – impotente, fuerte – débil, profundo – superficial.
- Actividad: diligencia o eficacia de algo (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Ej. rápido – lento, vivo – muerto, ruidoso – silencioso.

Después de que los conceptos se evalúan al ponerle la “X”, el diferencial semántico puede ser graficado como se muestra en la Figura 11. Esta gráfica se denomina perfil semántico.

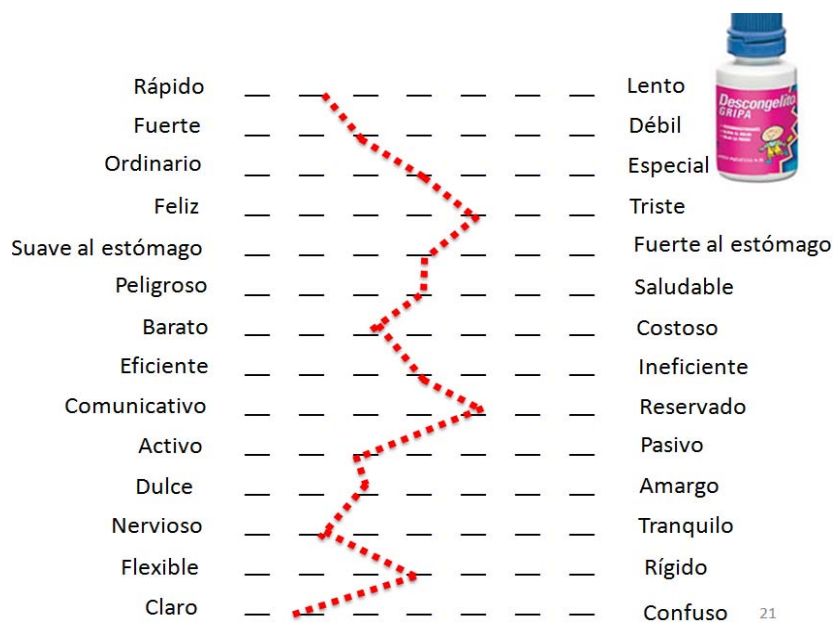


Figura 11. Perfil semántico para un empaque de un producto antigripal para niños

En el caso del modelo *SDF*, Chen et al (Chen & Owen, 1997) proponen un rango de cinco espacios en la escala diferencial para la evaluación de los atributos, por ejemplo entre la pareja de atributos frío – caliente los cinco espacios describen los atributos como: muy frío – frío – neutro – caliente – muy caliente (Chen & Owen, 1997).

Los autores definen unos atributos determinados que se deben usar en el diferencial, los cuales se muestran a continuación y se clasifican en los siguientes grupos (Chen & Owen, 1997):

1. Elementos formales: son los elementos básicos de un producto, incluyendo los sólidos que constituyen el cuerpo del producto, los gráficos en sus superficies, los materiales, los colores y las texturas (Cf. (Chen & Owen, 1997)). Un estilo se expresa a través de una composición y una configuración única de estos elementos. Incluye el número de los diferentes elementos formales usados, el tipo de los elementos formales y las asociaciones simbólicas entre ellos. Los pares de atributos son los siguientes:
 - Armonioso – contrastante: ¿los elementos formales son coherentes⁶ o incoherentes con respecto a los demás?
 - Homogéneo – heterogéneo: ¿los elementos formales son de un tipo⁷ o clase⁸ de diferentes tipos?
 - Geométrico – biomorfo⁹: ¿los elementos formales son geométricos, biomorficos o parcialmente biomorficos?
 - Puro¹⁰ – impuro: ¿los elementos formales son puros o impuros en la apariencia?
 - Simple – complejo: ¿los elementos formales representan simplicidad¹¹ o no?
 - Balanceado¹² – inestable: ¿los elementos formales se encuentran en un estado de balance o en un estado de inestabilidad?

⁶Coherencia: Conexión, relación o unión de unas cosas con otras (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

⁷Tipo: Ejemplo característico de una especie, de un género (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

⁸Clase: Orden en que, con arreglo a determinadas condiciones o calidades, se consideran comprendidas diferentes personas o cosas (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

⁹En inglés Biomorph: *a decorative form or object based on or resembling a living organism* (“Oxford Dictionaries,” 2013)

¹⁰Puro: Libre y exento de toda mezcla de otra cosa (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

¹¹Simplicidad: Cualidad de ser simple, sin composición (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

¹²Balanceado: Igualar o poner en equilibrio, contrapesar (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

- Referente cultural bajo – referente cultural alto: ¿los elementos formales tienen alguna asociación cultural? Por ejemplo el estilo Memphis hace referencia cultural alta a la ciudad de Memphis, muy importante en la antigua cultura egipcia (Chen & Owen, 1997).
2. Relaciones de unión: describen las relaciones de unión que existen entre las diferentes partes de un producto. Incluye el número de las relaciones espaciales entre los objetos, el tipo de estas relaciones, el número de los tipos de uniones entre las partes y los tipos de estas uniones. Los pares de atributos son los siguientes:
 - Monolítico – fragmentado: ¿las uniones entre las partes del producto lo hacen ver como si fuera una sola pieza (monolítico) o en varias partes (fragmentado)?
 - Evidente –no evidente: ¿las uniones son muy visibles o muy sutiles?
 - Estático – dinámico: ¿la estructura del producto es estática o hay movimiento?
 3. Tratamiento de los detalles: incluye el número de tratamientos usados en las superficies, bordes y esquinas y el tipo de tratamientos usados en cada uno de estos elementos. Los pares de atributos son los siguientes:
 - Uniforme –multiforme: ¿los tratamientos en los detalles del producto demuestran homogeneidad o heterogeneidad?
 - Angular – redondeado: ¿las esquinas son agudas o suaves y redondeadas?
 - Funcional – decorativo: ¿los detalles del producto tienen alguna función o son meramente decorativos?
 - Sutil – tosco: ¿los detalles son refinados o no?
 4. Materiales: se caracterizan los materiales del producto. Incluye el número de los diferentes materiales, los tipos de materiales, y los acabados de los mismos. Los pares de atributos son los siguientes:
 - Armonioso – contrastante: ¿los materiales son coherentes con respecto a los demás o producen un contraste fuerte?
 - Individual – múltiple: ¿cuántos tipos de materiales se usan en el producto, solo uno o son varios? Si hay más de un tipo de material, habrá más de un valor para atributos que expresen las características de los materiales como fuerte – suave y mate – brillante.
 - Fuerte – suave: ¿los materiales utilizados contribuyen a una sensación fuerte o suave?
 - Mate – brillante: ¿los materiales utilizados crean un acabado brillante o mate?
-

5. Color: incluye el número de los diferentes colores usados en el producto, los tipos de colores y los grupos de tonos. Los pares de atributos son los siguientes:
 - Armonioso – contrastante: ¿los colores son coherentes con respecto a los demás o producen un contraste fuerte?
 - Individual – múltiple: ¿cuántos tonos diferentes se usan en el producto, solo uno o son varios? Si hay más de un color, habrá más de un valor para atributos que expresen las características de los colores como frío - cálido y fuerte – suave.
 - Fuerte – suave: ¿los colores utilizados crean a una imagen fuerte o suave?
 - Frío – cálido: ¿los colores utilizados sugieren una imagen fría o cálida?
6. Texturas: incluye el número de los diferentes patrones de texturas usados en el producto, los tipos de texturas y su perceptibilidad al tacto. Los pares de atributos son los siguientes:
 - Armonioso – contrastante: ¿los patrones de texturas son coherentes con respecto a los demás o producen un contraste fuerte?
 - Individual – múltiple: ¿cuántos patrones de texturas diferentes se usan en el producto, solo uno o son varios? Si hay más de uno, habrá más de un valor para atributos que expresen las características de los patrones como sutil – tosco, regular – irregular y táctil (3D) – visual (2D).
 - Sutil – tosco: ¿son los patrones de textura de grano fino o grueso?
 - Regular irregular: ¿son los patrones de textura regulares y predecibles, o asimétricos e irregulares?
 - Táctil (3D) – visual (3D): ¿son los patrones de textura tridimensionales o bidimensionales?

Como ejemplo de aplicación del modelo, se seleccionaron las imágenes de la Figura 6, Figura 7 y Figura 8 que muestran algunos objetos pertenecientes al estilo *Streamlining*. Estas se seleccionaron ya que tienen características formales que se repiten (forma de lágrima, curvas y redondeadas, superficies lisas y brillantes, etc.), fueron diseñadas en un período determinado (entre 1930 y 1950) y en un lugar geográfico definido (Estados Unidos). Estas imágenes se organizaron en un collage (ver Figura 12) y se aplicó el diferencial semántico a 3 personas diferentes con profesiones relacionadas al diseño (diseñadores industriales o ingenieros de diseño de producto). Este pequeño estudio se realiza para verificar la utilidad de este modelo, evaluar las cualidades de los elementos formales que muestran los objetos y verificar si las personas podrían identificar un mismo estilo en estos, lo anterior con el fin de utilizarlo en una etapa posterior de este proyecto.



Figura 12. Objetos pertenecientes al estilo Streamlining.

El diferencial semántico tiene la siguiente forma:

DIFERENCIAL SEMÁNTICO						
Elementos formales						
	2	1	0	1	2	
1	Armonioso	—	—	—	—	Contrastante
2	Homogéneo	—	—	—	—	Heterogéneo
3	Geométrico	—	—	—	—	Biomórfico
4	Puro	—	—	—	—	Impuro
5	Simple	—	—	—	—	Complejo
6	Balanceado	—	—	—	—	Inestable
7	Referencia cultural alta	—	—	—	—	Referencia cultural baja
Relaciones de unión						
	2	1	0	1	2	
8	Monolítico	—	—	—	—	Fragmentado
9	Evidente	—	—	—	—	No evidente
10	Estático	—	—	—	—	Dinámico
Tratamiento de los detalles						
	2	1	0	1	2	
11	Uniforme	—	—	—	—	Multiforme
12	Angular	—	—	—	—	Redondeado
13	Funcional	—	—	—	—	Decorativo
14	Sutil	—	—	—	—	Tosco
Materiales						
	2	1	0	1	2	
15	Armonioso	—	—	—	—	Contrastante
16	Individual	—	—	—	—	Múltiple
17	Fuerte	—	—	—	—	Suave
18	Mate	—	—	—	—	Brillante
Color						
	2	1	0	1	2	
20	Armonioso	—	—	—	—	Contrastante
21	Individual	—	—	—	—	Múltiple
22	Fuerte	—	—	—	—	Suave
23	Frio	—	—	—	—	Cálido
Texturas						
	2	1	0	1	2	
25	Armonioso	—	—	—	—	Contrastante
26	Individual	—	—	—	—	Múltiple
27	Sutil	—	—	—	—	Tosco
28	Regular	—	—	—	—	Irregular
29	Táctil (3D)	—	—	—	—	Visual (2D)

Los rangos entre los atributos van desde 2 hacia la izquierda hasta 2 hacia la derecha, incluye entonces cinco espacios: 2, 1, 0, 1 y 2.

Los resultados de los diferenciales semánticos se muestran en la Tabla 1.

GRUPOS	ATRIBUTOS		DS					
			2	1	0	1	2	
Elementos formales	1	Armonioso	Contrastante					
	2	Homogéneo	Heterogéneo					
	3	Geométrico	Biomórfico					
	4	Puro	Impuro					
	5	Simple	Complejo					
	6	Balanceado	Inestable					
	7	Referencia cultural alta	Referencia cultural baja					
Relaciones de unión	8	Monolítico	Fragmentado					
	9	Evidente	No evidente					
	10	Estático	Dinámico					
Tratamiento de los detalles	11	Uniforme	Multiforme					
	12	Angular	Redondeado					
	13	Funcional	Decorativo					
	14	Sutil	Tosco					
Materiales	15	Armonioso	Contrastante					
	16	Individual	Múltiple					
	17	Fuerte	Suave					
	18	Mate	Brillante					
Color	20	Armonioso	Contrastante					
	21	Individual	Múltiple					
	22	Fuerte	Suave					
	23	Frio	Cálido					
Texturas	25	Armonioso	Contrastante					
	26	Individual	Múltiple					
	27	Sutil	Tosco					
	28	Regular	Irregular					
	29	Táctil (3D)	Visual (2D)					

Tabla 1. Resultados de los diferenciales semánticos

La línea naranja representa el perfil del diferencial semántico (DS) 1, la línea azul el del DS 2 y las líneas moradas el del DS 3. En los resultados se ven ciertas variaciones en

algunos atributos, por ejemplo en la pareja de atributos número 8 (monolítico – fragmentado) que está relacionada con el tratamiento de los detalles. Pero los perfiles son relativamente similares visualmente, por ejemplo en parejas de atributos como la número 3 (geométrico – biomorfo), 10 (estático - dinámico) la evaluación de los participantes fue la misma. Lo anterior significa que en los objetos de la Figura 12 hay una similitud en la percepción de los elementos formales más sobresalientes de este. Por lo tanto los objetos poseen características estilísticas reconocibles que se pueden atribuir a un grupo de personas (diseñadores) en un periodo específico de tiempo, lo que cumple con la definición de estilo, en este caso, al Streamline.

Entonces podría considerarse que al definir el estilo de un diseño, se da inicio a la definición del styling del mismo, es decir que se le está dando un valor preciso a cada uno de estos atributos: los atributos estéticos como la forma, el tamaño, el material, el color, la textura, las uniones entre las partes y los detalles del mismo (Cf. (Dondis, 1974)(Dondis & Beramendi, 1978)).

Sin embargo, definir la apariencia estética de un producto no es lo mismo que definir el estilo del mismo. Al definir la apariencia estética se le está dando valor a cada una de las propiedades anteriormente dichas (ver Figura 3). Por ejemplo, dentro de las propiedades del nivel perceptual se encuentra la simetría, que se da cuando uno o varios elementos del producto son reflejados a partir de una eje vertical, horizontal o de rotación (Cf. (Hekkert & Leder, 2008)), como ejemplo se muestra en la Figura 13 la simetría existente en el sacacorchos Anna G de Alessi. Pero, al definir un estilo se deberían definir otras propiedades diferentes tales como las relaciones de unión, el tratamiento de los detalles, etc. que no se encuentran dentro de las propiedades que definen la apariencia estética del producto (ver la Figura 3).



Figura 13. Simetría existente en el sacacorchos Anna G de Alessi

A continuación se explican algunas de las metodologías de diseño existentes y la manera en la que se incluye o no la etapa de styling del producto.

1.1.2 Las metodologías de diseño y la definición de la apariencia estética del producto

Dentro de los métodos de diseño de productos más utilizados hoy en día en ingeniería de diseño y en diseño de producto se encuentran los de Pahl y Beitz (Pahl et al., 1996), Ulrich y Eppinger (Ulrich & Eppinger, 2011) y Otto y Wood (Otto & Wood, 2000). Se trata de métodos sistemáticos para la solución de problemas de diseño para sistemas técnicos (Otto & Wood, 2000)

Pahl y Beitz (Pahl et al., 1996) (Quarante, 1992) proponen 4 fases principales: clarificación de la tarea (*clarification of the task*), diseño conceptual (*conceptual design*), formalización (*embodiment design*) y diseño de detalle (*detail design*) (ver Figura 14).

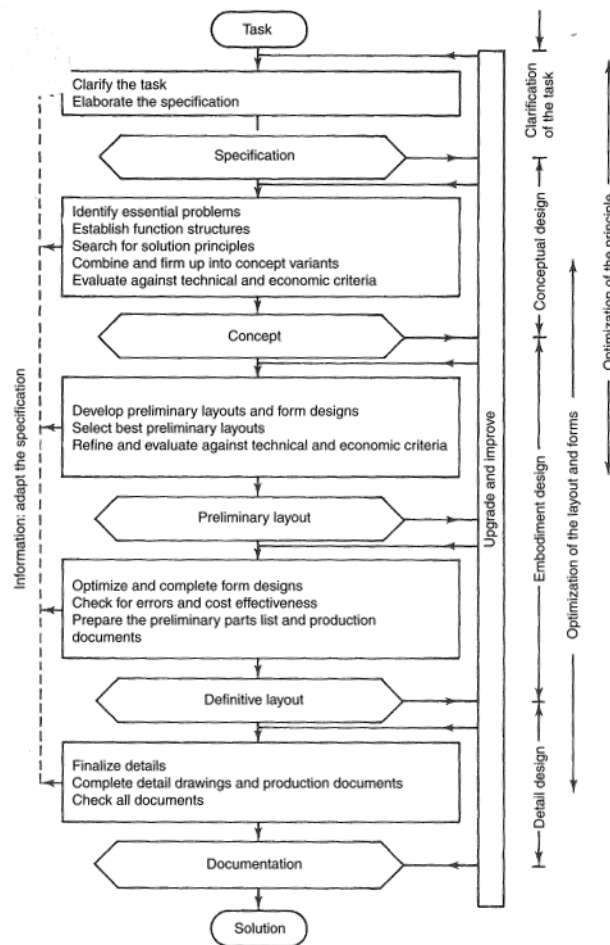


Figura 14. Fases del proceso de diseño (Pahl et al., 1996)

Conforme a dichos autores, el diseño formal de un producto técnico determinado se desarrolla en la etapa de formalización, en la que se parte del concepto de solución para el desarrollo del producto teniendo en cuenta criterios económicos y tecnológicos

hasta el punto en el que al realizar el diseño de detalle, se pueda llevar al producto directamente a producción (Pahl et al., 1996). En esta etapa se le da la forma al producto, es decir que se ordenan las partes del mismo (dimensión sintáctica¹³ o arquitectura del producto) (Cf. (Quarante, 1992)) pero no se precisa la manera en la que se define la apariencia estética de este debido a que estos se centran en otros aspectos del proceso de desarrollo del producto.

Por otro lado, Ulrich y Eppinger (Ulrich & Eppinger, 2011) proponen una metodología estructurada y sistemática para el diseño de productos, en particular los ingenieriles y físicos, integrando las áreas de marketing, diseño y manufactura de una compañía, ver Figura 15.

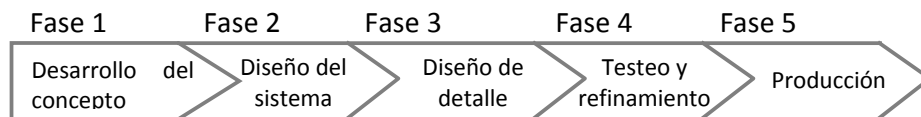


Figura 15. Fases del proceso de desarrollo de producto (Ulrich & Eppinger, 2011)

Dichos autores exponen que en la fase 1 es donde se define el concepto del producto: una descripción aproximada de la tecnología, principios de funcionamiento y la forma del producto. Esta última se define mediante la búsqueda de soluciones existentes y que sean similares al producto a diseñar (ej. benchmarking, analogías, estímulos relacionados, etc.) (Cf. (Ulrich & Eppinger, 2011)); sin embargo no se mencionan procedimientos para definir la apariencia estética de un producto.

Otto y Wood (Otto & Wood, 2000) proponen 3 etapas para el desarrollo de sistemas técnicos: entender la oportunidad, desarrollar el concepto e implementar el concepto, Tabla 2.

¹³Sintaxis: Parte de la gramática que enseña a coordinar y unir las palabras para formar las oraciones y expresar conceptos (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

Understand the Opportunity	Develop a Vision
	Market Opportunity Analysis
	Customer Need Analysis
	Competitive Analysis
Develop a Concept	Portfolio Planning
	Functional Modeling
	Product Architecture Development
	Concept Engineering
Implement a concept	Embodiment Engineering
	Physical and Analytical Modeling
	Design for X
	Robust Design

Tabla 2. Actividades en un típico proceso de desarrollo de producto (Otto & Wood, 2000)

En las etapas en las que se habla de la forma del producto son “*product architecture development*” y “*embodiment engineering*”. Sin embargo, en ninguna de estas dos se menciona la estética del mismo, solo se enfoca en la ubicación de los componentes o partes del producto y en la geometría, sin tener en cuenta aspectos como el color o las texturas (elementos estéticos).

Por otro lado, desde el diseño industrial, Quarante (Quarante, 1992) y Faimon (Faimon, 2004) exponen también métodos para el diseño de productos en el diseño industrial, los cuales se describen a continuación.

Quarante (Quarante, 1992) explica que el proceso de diseño de producto se realiza a partir de un problema de diseño y de acuerdo a las siguientes etapas: factibilidad, estudio preliminares, estudios detallados, realización y evaluación. Específicamente, en la etapa de estudios preliminares se generan las alternativas de solución al problema de diseño. Esta etapa se compone de las fases que se muestran en la Figura 16.

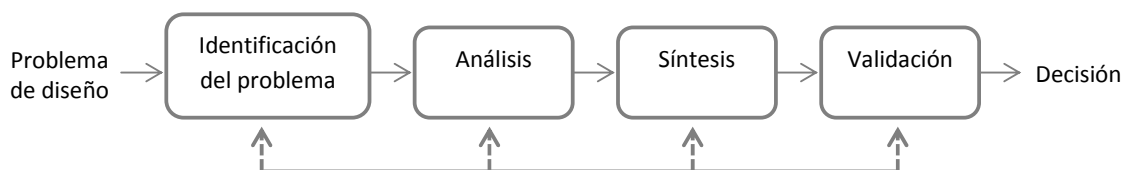


Figura 16. Proceso de diseño de producto de Danielle Quarante (Quarante, 1992)

La formalización del producto se da entre el análisis y la síntesis, en donde se realiza la concepción del mismo. De acuerdo a la autora, aquí se definen factores del producto como los funcionales, los culturales, los históricos y tecnológicos, los sociales y los armónicos.

Los factores armónicos se relacionan con la sintaxis del producto. El objeto es visto como un todo, dependiendo del orden que se le de a cada parte del objeto se podría modificar el resultado estético del mismo (cf. (Quarante, 1992)). Quarante (Quarante, 1992) además expone algunas técnicas para proporcionar el objeto, como por ejemplo la serie de Fibonacci y el número de oro (según Hekkert (Hekkert, P., 2013) es una propiedad estética), que permiten un equilibrio estético en el objeto.

Con estas técnicas se explica de cierta manera cómo definir algunos aspectos del estilo del producto, como por ejemplo su forma y no se explican técnicas para determinar otros aspectos como el color o las texturas del mismo. Con respecto a la definición de la apariencia estética, Quarante menciona ciertos aspectos relacionados con las propiedades estéticas, por ejemplo las leyes de la Gestalt, sin embargo no propone métodos para aplicarlas.

Faimon et al (Faimon, 2004) describe que el proceso de diseño de producto se inicia con la definición del problema, seguida por la exploración de diseño en la que se realiza un proceso de generación de ideas, refinamiento de las mismas, selección y clarificación de la solución de diseño.

Para la generación de alternativas, se exponen diferentes elementos geométricos, como por ejemplo las líneas, las formas, los volúmenes, los colores, las luces, los materiales y las texturas. Además de los elementos, se explican los principios del diseño los cuales se consideran como la manera de ensamblar los ingredientes (elementos) para obtener el diseño final, ej.: unidad y variedad, ritmo y patrón, contraste, etc.

Al igual que el proceso descrito por Quarante, Faimon et al (Faimon, 2004) define la unidad, la variedad, , el ritmo, el patrón, el contraste, el balance, el énfasis y el espacio como elementos para obtener un objeto estéticamente atractivo para el usuario, al aplicar los elementos y principios expuestos anteriormente, pero no menciona como definir otras propiedades estéticas como por ejemplo las del nivel cognitivo.

De lo anterior se puede concluir que el diseño sistemático (metodologías de Pahl y Beitz, Ulrich y Eppinger y Otto y Woods), aunque se refiere a la forma del producto, no especifica una manera para la definición de la apariencia estética de un producto ni del estilo del mismo, en oposición a los métodos del diseño industrial. Sin embargo, en estos últimos no existe un paso a paso para definir los valores de todas las propiedades estéticas del producto, para finalmente definir su apariencia estética. La definición de dichas propiedades queda intrínseca en la forma del producto, en un proceso que se realiza, mayormente, de forma intuitiva.

1.1.3 La apariencia estética del producto y la definición de la experiencia del usuario con el producto, UX

Cagan et al. (Cagan & Vogel, 2002) sostienen que la apariencia estética de un producto transmite las emociones y valores necesarios para que el producto genere la **experiencia del usuario con el producto (UX)** deseada.

Según Hekkert et al (Cf.(Hekkert, 2006)) se define la experiencia del usuario con el producto como la autoconciencia del conjunto de efectos psicológicos provocados por la interacción entre el usuario y el producto, incluyendo el grado en el que todos nuestros sentidos se satisfacen (**experiencia estética-perceptual**), el significado que le atribuimos al producto (**experiencia semántica**) y los sentimientos y emociones que se producen (**experiencia emocional**). Esta es afectiva¹⁴ y subjetiva por definición (ver Figura 17). El afecto, como sistema psicológico, atrae o hace huir al usuario de un objeto (producto), persona o evento, o puede también provocar una reacción neutra (P. M. A. Desmet, 2008)(Frijda & Scherer, 2009). La interacción en dicha definición incluye la funcionalidad (cumplimiento adecuado de la función del producto) y la usabilidad (facilidad de uso del producto) del producto.

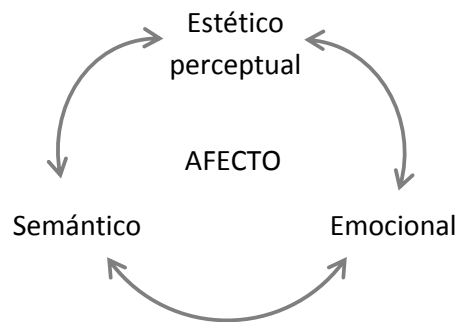


Figura 17. Los tres niveles de la experiencia del usuario con el producto (Frijda & Scherer, 2009).

Más en detalle, el nivel **estético-perceptual** es la capacidad del producto para deleitar nuestros sentidos a través de la apariencia del mismo (formas, texturas, materiales y colores). Luego encontramos lo **semántico** que se refiere al valor, el significado, los símbolos, la personalidad y otras características expresivas que le damos al producto y que se relacionan con los **“concerns”**¹⁵ individuales. Finalmente, se encuentra el nivel

¹⁴ Afecto: Dimensión básica de la persona que aleja o acerca a algo (o a alguien) en función de si es benéfico o perjudicial para la persona. El afecto solo tienen tres respuestas: positiva (cuando algo nos gusta o nos atrae), negativa (cuando algo no nos gusta o no nos atrae) y neutra (ni nos gusta ni nos atrae)(Sander & Scherer, 2009)

¹⁵ El Diccionario Oxford en inglés (“Oxford Dictionaries,” 2013) define “concern” como “a matter of interest or importance to someone”. Este trabajo se asume el *concern* como una preferencia personal por un estado de las cosas en el mundo.

emocional que se relaciona con los fenómenos afectivos que se consideran típicos en la psicología emocional y en el día a día (sentimientos y estados de ánimo)(Cf.(Hekkert, 2006)).De acuerdo a Richins (Richins, 1997), y siguiendo la definición propuesta por Clore, Ortony, and Foss 1987; Ortony, Clore and Collins 1988, una emoción es una reacción con valencia afectiva a la percepción de las situaciones (Cf.(Richins, 1997)). La emoción con un producto se genera mediante la evaluación de un producto, como potencialmente benéfico o perjudicial frente a los “*concerns*” de la persona. Es la evaluación (*appraisal*) del producto vs. el o los *concerns*, y no el producto, lo que está en la base de la emoción particular sentida (Cf. (P. M. A. Desmet, 2008)(P. Desmet & Hekkert, 2007a)).

En la Figura 18 se muestra el proceso descrito anteriormente, la manera en la que se provocan las emociones.

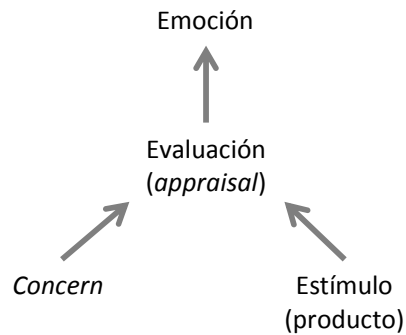


Figura 18. Manera en la que las emociones se provocan

Por ejemplo, un usuario puede verse atraído por la forma atractiva y sensual de un vaso (nivel estético), el cual puede reflejar fielmente su personalidad apasionada (nivel semántico) y que lo hace sentir feliz cada vez que lo usa (nivel emocional).

Es entonces la mezcla e interacción de estos niveles en proporciones distintas, según la persona, el producto y el contexto, lo que conforman la UX (Cf.(P. M. A. Desmet, 2008)(P. Desmet & Hekkert, 2007a)(Hekkert & Schifferstein, 2008)) ver la Figura 19. Aunque los tres niveles se definen conceptualmente por separado, no se identifican de la misma manera en las experiencias del día a día, están entrelazados (Cf. (P. Desmet & Hekkert, 2007a)): la experiencia del usuario con el producto es inextricable y hoy en día no se sabe exactamente cómo se da la dinámica entre estos tres niveles.

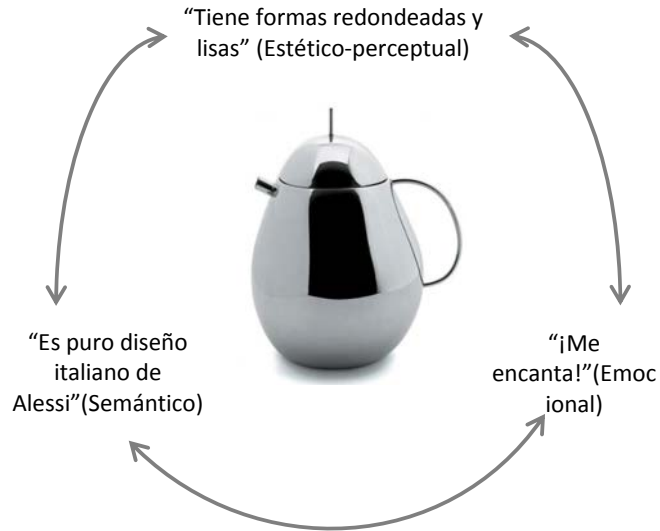


Figura 19. La formación de la experiencia del usuario con el producto estética (P. M. A. Desmet, 2008)(P. Desmet & Hekkert, 2007a)(Hekkert & Schifferstein, 2008)

La UX se genera gracias a las características físicas y atributos del producto (por ejemplo su apariencia). Las características físicas son objetivas, medibles con instrumentos (Otto & Wood, 2000) y se sitúan en el objeto. Por ejemplo, que un producto pese 200 gramos y que tenga una batería que dura dos horas. Por otro lado los atributos son conferidos por las personas que perciben el producto (Van Kleef, van Trijp, & Luning, 2005), son subjetivos, están en la mente de las personas. Por ejemplo, el producto es bonito o es resistente. Los atributos pueden ser tangibles (por ejemplo el color) y no tangibles (por ejemplo la belleza)(Van Kleef et al., 2005). Estos últimos generalmente se encuentran dispersos por el producto.

La UX tiene entonces tres niveles, cada nivel se define a partir de las características y atributos del producto, estos se explican en detalle a continuación.

1.1.4 Los dos mecanismos fundamentales a la base del nivel estético de la UX

De acuerdo a la definición de UX dada anteriormente y según Hekkert et al. (P. Desmet & Hekkert, 2007a), una experiencia estética y una experiencia semántica pueden dar lugar a una experiencia emocional (P. Desmet & Hekkert, 2007a). Ver Figura 20.

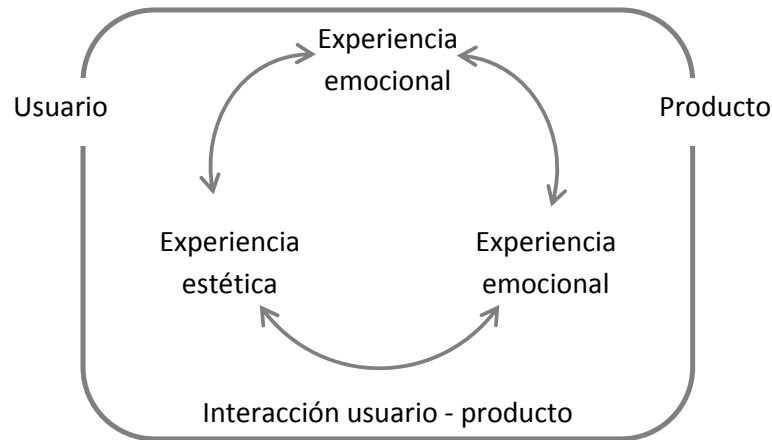


Figura 20. Marco de la experiencia del usuario con el producto [36]

Desde la experiencia emocional, las emociones surgen cuando hay una aproximación del usuario a productos que este valora como beneficiosos o perjudiciales para sus “*concerns*”, los cuales están en la base de la experiencia emocional. Los productos se interpretarán como emocionalmente relevantes solo en el contexto de los “*concerns*” individuales (Cf.(P. Desmet & Hekkert, 2007a)). Por ejemplo, si uno de los “*concerns*” de un usuario está relacionado con los automóviles deportivos de alta gama y su pasión por estos, se esperaría que sienta ciertas emociones al ver un automóvil Ferrari, experiencia que podría ser diferente en el caso de un usuario que poco le interesen estos vehículos. Hay que hacer notar que muchas veces los *concerns* poseen un sentido claramente semántico, por ejemplo cuando el *concern* es “quiero que el producto se vea elegante o moderno”. Con lo anterior se busca mostrar que el nivel emocional y el semántico pueden estar unidos de forma inextricable.

La estética se define como el placer que se obtiene desde la percepción sensorial (Cf. (Hekkert, 2006)), la percepción entendida como la manera de informarnos sobre las propiedades del entorno que son importantes para nuestra supervivencia (Cf. (Hekkert, 2006)). La experiencia estética involucra entonces placer y/o desagrado; los usuarios buscan productos que les produzcan placer y evitan los que les produzcan desagrado. Por lo tanto los usuarios se preocupan por experimentar placer estético y evitar lo contrario (Cf. (P. Desmet & Hekkert, 2007a)).

Por la anterior, Hekkert (Hekkert, 2006) plantea que sólo una parte de nuestra experiencia, particularmente con los productos, está relacionada con la estética (experiencia estética).

Primer mecanismo

Paul Hekkert (Hekkert, 2006) como respuesta a la pregunta ¿por qué nos gustan las cosas?, concluye que siempre estamos en la búsqueda de señales o patrones que respondan a funciones adaptativas, las cuales han sido desarrolladas para resolver

obstáculos en la supervivencia (evolución). Si ciertos patrones o señales contribuyen a un mejor funcionamiento de nuestros sentidos, se refuerza nuestra exposición a estos (Cf. (Hekkert, 2006)). Desde el punto de vista adaptativo, nos movemos entre los patrones reconocidos y la nueva información que nos permita adaptarnos de una mejor manera al entorno (ver Figura 21).



Figura 21. Mecanismos adaptativos a la base de las preferencias estéticas

Por lo tanto, se obtiene placer estético de ver, oír, tocar, oler/degustar y pensar en ciertos patrones que son beneficiosos para el funcionamiento de nuestros sentidos, por el otro lado buscamos información nueva que nos permita adaptarnos a ese entorno (Cf.(Hekkert, 2006)).

De acuerdo a lo anterior, el placer estético responde a ciertas reglas o principios. Estos principios están arraigados a la naturaleza humana y de alguna manera se pueden explicar sobre la base de las adaptaciones de nuestro sistema sensorial y cerebral al medio ambiente (Cf.(Hekkert & Leder, 2008)). Entender el por qué las personas se sienten atraídas estéticamente a ciertas cosas, podría ayudar a los diseñadores a tomar decisiones bien fundamentadas al decidir la apariencia estética de su(s) producto(s) (Cf.(Hekkert & Leder, 2008)).

Para esto, Hekkert et al. (Hekkert & Leder, 2008), basados en investigaciones que la psicología experimental ha realizado previamente sobre la percepción estética de los objetos (desde los trabajos pioneros de Fechner a finales del siglo XIX), exponen los cinco conjuntos de propiedades visuales de los objetos para determinar las preferencias estéticas de las personas y de alguna manera asegurar la aceptación de la estética del producto (Cf.(Hekkert & Leder, 2008)) (ver Figura 3).

Segundo mecanismo

Siguiendo la línea de los estudios sobre las preferencias estéticas, Berlyne (1971) en su teoría "**collative-motivation**" (motivación colativa) plantea que el nivel de excitación

de un individuo varía de acuerdo a la exposición a estímulos que difieren en características como novedad, complejidad, sorpresa e incongruencia (Konečni, 1978).

Esta teoría define que los patrones preferidos en la apariencia estética de un producto son aquellos que son capaces de generar excitación. Patrones visuales con un bajo potencial de excitación no son estimulantes y como resultado, se tiene un observador indiferente; un patrón visual con un alto potencial de excitación es muy difícil de entender y se considera como desagradable. Se prefieren patrones con un potencial medio (u óptimo) de excitación, en el cual debe existir un potencial de excitación moderado para lograr el máximo placer (Hekkert & Leder, 2008), ver Figura 22.

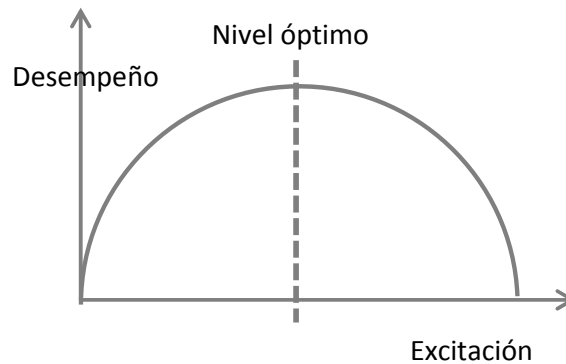


Figura 22. Teoría “collative-motivation” de D. Berlyne

A continuación se expone el por qué es importante considerar la buena definición de ciertos elementos formales necesarios en el producto para lograr una UX adecuada que permita que el usuario se sienta atraído hacia el producto.

1.1.5 La importancia de la UX en el diseño de productos hoy

De acuerdo a Cooper (Cooper, 2011), la primera razón por la que los nuevos productos fracasan en el mercado es que estos fallan en emocionar al usuario, no satisfacen una necesidad insatisfecha o no resuelven un problema importante (Cf. (Cooper, 2011)). La segunda causa, es que las empresas no tiene claros los elementos fundamentales para lanzar una idea o producto al mercado: no enfatizan en lo que los diferencia de los otros productos ni en proposiciones de valor convincentes para el cliente. Cagan et al (Cagan & Vogel, 2002) definen el valor como el nivel del efecto que cada persona espera de los productos y servicios representados a través de los efectos en su estilo de vida, y que resulta en un producto útil, usable y deseable (Cf. (Cagan & Vogel, 2002)).

Se podría decir entonces que la causa principal del fracaso de los productos en el mercado es la falta de entendimiento de este (mercado), del cliente y/o del usuario.

Estos dos últimos no participan de manera activa en el proceso de desarrollo del producto (Cf.(Cooper, 2011)).

Den Ouden (den Ouden & Ouden, 2012) menciona que uno de los elementos para obtener innovaciones significativas es ofrecer una experiencia placentera para el usuario, seduciéndolo hasta que cambie su comportamiento y continúe usando el producto o servicio para contribuir a una mejor calidad de vida (Cf.(den Ouden & Ouden, 2012)). Así mismo, Cagan et al (Cagan & Vogel, 2002) destaca lo anterior aún en productos de gama básica.

En el manual de Oslo (“Oslo Manual,” 2013) la innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Es el proceso que cambia una idea en valor para el usuario y resulta en un beneficio sostenible para la empresa (Carlson & Wilmot, 2006). Entonces, la innovación supone que un producto innovador debe cumplir con tres condiciones: que sea nuevo, que sea exitoso en el mercado y que constituya un beneficio único y superior para el usuario frente a los productos de los competidores.

Más ampliamente Ulrich y Eppinger (Ulrich & Eppinger, 2011) afirman que, una condición necesaria para el éxito de un producto es que ofrezca beneficios que el cliente pueda percibir, beneficios que pueden derivar de lo estético (Cagan & Vogel, 2002).

Autores de dominios tan diferentes como la ergonomía¹⁶ (P.W. Jordan, 1999), la calidad (Kano, Seraku, Takahashi, & Tsuji, 1984)(Matzler & Hinterhuber, 1998), y el diseño de productos (Cagan & Vogel, 2002) poseen un consenso a este respecto. A continuación se muestra en detalle cómo desde estas perspectivas, se apunta en la misma dirección.

1.1.5.1 El modelo de Jordan

Este modelo plantea que los productos prestan un servicio que satisface las necesidades de sus usuarios. Los usuarios presentan necesidades de tres tipos frente a un producto (P.W. Jordan, 1999), ver Figura 23.

¹⁶Ergonomía: Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina(“Diccionario de la lengua española,” 2013). La ergonomía es sinónimos de factores humanos (Meister, 1999).

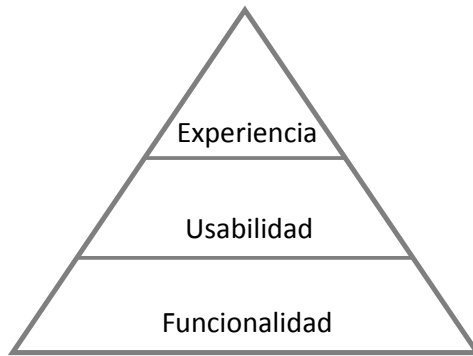


Figura 23. Los tres tipos de necesidades con el producto (P.W. Jordan, 1999)

- Funcionalidad: un producto no puede ser usado si no incluye las funciones necesarias para cumplir adecuadamente las tareas para las cuáles fue diseñado (Cf. (P.W. Jordan, 2002)). La función de un objeto permite transformar los demás objetos en el mundo, por ejemplo un cuchillo permite cortar una papa, un teléfono celular nos debe permitir hacer llamadas desde cualquier lugar, enviar mensajes y otras funciones más complejas, como por ejemplo, funcionar como agenda.
- Usabilidad: son todas las actividades que debe llevar a cabo el usuario junto con el producto, para obtener o recibir el servicio que este brinda (Cf. (P.W. Jordan, 2002)(Patrick W Jordan, 1998)). También se relaciona con la facilidad de uso de un producto. La funcionalidad es un prerrequisito de la usabilidad, pero la existencia de la primera no garantiza que se dé segunda (Cf. (P.W. Jordan, 2002)). Al tener la necesidad de llamar, el celular nos debe permitir, y en lo posible, él mismo nos debe decir cómo utilizarlo. La usabilidad, buena o mala, se evidencia cuando logramos o no, por ejemplo, llamar con un celular de un modelo distinto al nuestro: a veces hay éxito y a veces no.
- Experiencia (*pleasure*): los productos nos generan sentimientos y sensaciones que corresponden a otro tipo de necesidades, estas más ligadas a aspectos inmateriales, más basados en la psicología del usuario (Cf. (P.W. Jordan, 2002)). Por ejemplo, diferentes tipos de usuarios buscan que la apariencia de su celular sea adecuada a ellos: sobrio y elegante, para un ejecutivo, o llamativo, lleno de colores, luces y música para un adolescente.

Si solo se tienen en cuenta los aspectos relacionados a la usabilidad de los objetos, entonces no se cubren todas las necesidades del usuario (Patrick W Jordan, 1998). Además hoy se sabe que un producto considerado como “bonito” tiene una mejor usabilidad que un producto considerado “feo” por el usuario (Cf.(Norman, 2002)).

Para lograr productos placenteros, es necesario hacer consiente para el diseñador la manera en la que se define la forma del producto, que esta no se logre “por accidente”

(P.W. Jordan, 2002). Para esto, Jordan (P.W. Jordan, 2002) propone que el usuario debe ser comprendido de forma holística¹⁷, es decir se debe entender a las personas a las que se les diseñará el producto y a partir de este, entender cuáles son los atributos que las personas quieren de los productos.

De este entendimiento, el diseñador identifica los atributos estéticos que el usuario quiere encontrar en el producto para sentirlo placentero.

1.1.5.2 El modelo Kano

Desde el modelo propuesto por Kano et al. (Kano et al., 1984)(Matzler & Hinterhuber, 1998) (Ver Figura 24), se afirma que para lograr la satisfacción del cliente existen varios tipos de requerimientos en un producto. Los requerimientos obligatorios o básicos son aquellos que el cliente da por cumplidos. Por ejemplo un automóvil debe tener una potencia suficiente y una duración mínima; debe ser fácil de manejar y seguro. Estos requerimientos corresponden entonces a las funcionalidades y usabilidad del producto. Segundo, se tienen los requerimientos de desempeño, que en un automóvil corresponden por ejemplo, al kilometraje por galón, la velocidad de punta, o la potencia. Estos requerimientos son de carácter técnico y medibles directamente. Ellos son linealmente proporcionales a la satisfacción del cliente. Por último están los requerimientos atractivos. Estos no son expresados por el cliente, pueden darse como algo sorpresivo en el producto y son trascendentes y corresponden a las necesidades del usuario respecto a su experiencia con el producto. Entre más se cumplan estos requerimientos, la satisfacción del usuario va a ser mayor (Matzler & Hinterhuber, 1998). Matzler (Matzler & Hinterhuber, 1998) señala cómo el desarrollo de nuevos productos, DNP, tiene que cumplir completamente los requerimientos obligatorios y de desempeño y buscar cumplir mayor cantidad posible de los requerimientos atractivos.

1.1.5.3 El modelo de Cagan y Vogel

Por otra parte en el DNP (Desarrollo de Nuevos Productos), Cagan et al. (Cagan & Vogel, 2002) en su modelo del proceso de innovación de productos (Figura 25), proponen un plano cartesiano que comprende productos de baja y alta tecnología y de productos que poseen un estilo bajo y alto.

¹⁷Holismo: Doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

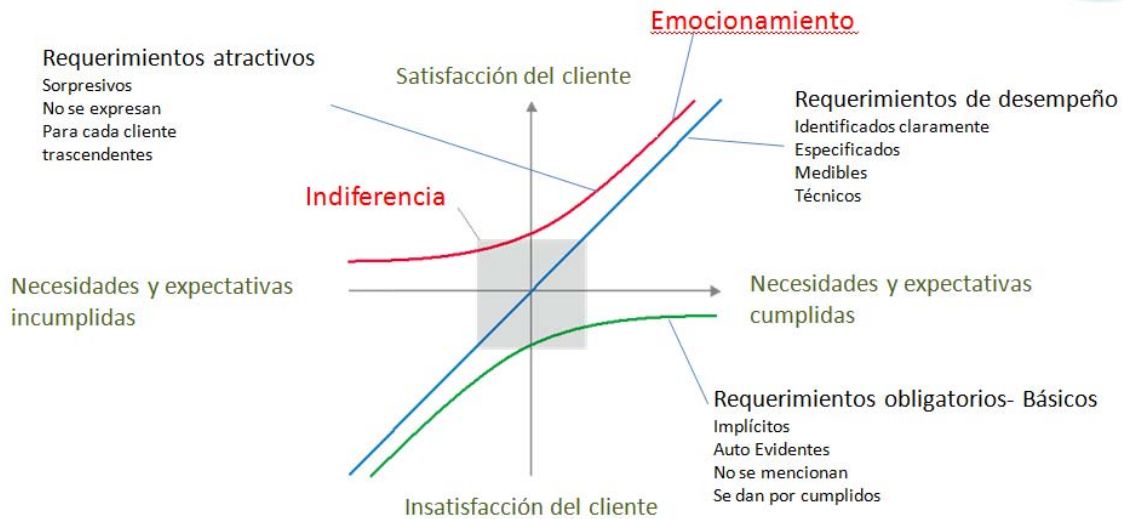


Figura 24. Modelo de KANO [46]

Ellos definen el estilo del producto como la combinación de elementos sensoriales que comunican la estética y los factores humanos necesarios para que el usuario llene sus sueños y fantasías (por ejemplo tener una experiencia del usuario con el producto adecuada (Cf.(Cagan & Vogel, 2002)).

Sostienen entonces que el desarrollo de nuevos productos debe desplazarse en la dirección de mejorar el estilo del producto y aumentar el componente tecnológico, si las empresas quieren sobrevivir en un ambiente de alta competencia. Además hay que resaltar cómo la apariencia es un buen mecanismo para diferenciar el producto, pero teniendo en cuenta que dicha apariencia debe representar un beneficio para el usuario (Cf.(Cagan & Vogel, 2002)) (Figura 25).

El beneficio para el usuario es entendido como valor, que se define como el nivel del efecto que cada una de las personas espera de los productos o servicios, representado en efectos en el estilo de vida, en la facilidad de la realización de funciones y en la ergonomía, que dan como resultado un producto útil, usable y deseable (Cf.(Cagan & Vogel, 2002)).

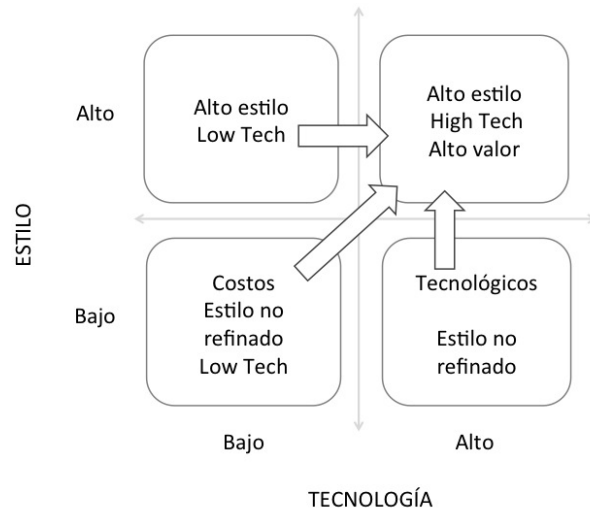
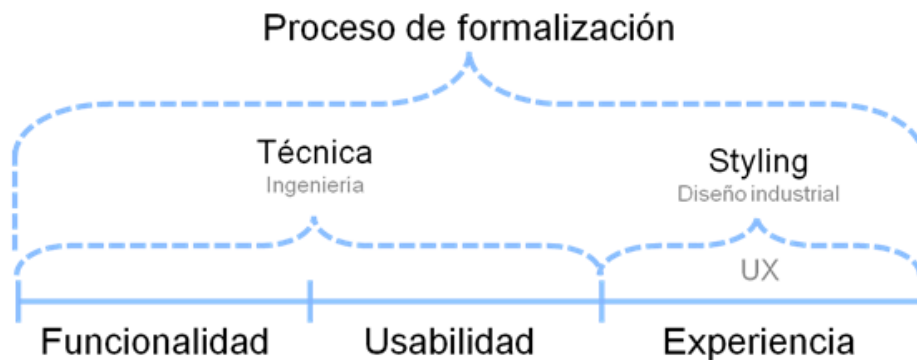


Figura 25. Modelo de Cagan y Vogel: el desplazamiento al cuadrante superior derecho (Cagan & Vogel, 2002)

1.1.5.4 El proceso de formalización del producto

A partir de los conceptos definidos anteriormente, se muestra la

Figura 26 donde se explica el proceso de formalización del producto siguiendo lo definido por Jordan (P.W. Jordan, 1999), en la Figura 23. La ingeniería se encargaría de la definición de las funciones y la manera de uso del producto, además debería asegurar que este funcione bien para evitar problemas con la funcionalidad del mismo. Al definir el estilo del producto, se estarían precisando elementos que pertenecerían a los tres niveles de la UX: estético, emocional y semántico. Entonces en esta figura se explica la manera en la que la ingeniería, el diseño y la UX se relacionan en el proceso



de diseño de producto.

Figura 26. Proceso de formalización del producto

1.2 CÓMO DEFINIR LA APARIENCIA ESTÉTICA DEL PRODUCTO HOY EN EL DNP: UN ESTADO DEL ARTE

Para definir la apariencia estética de un producto la literatura reporta muchos métodos.

Siguiendo la clasificación de los métodos propuesta por Pahl et al (Pahl et al., 1996), se presentan algunos de los métodos más conocidos, clasificados en tres grupos: intuitivos, analíticos y globales (discursivos).

1.2.1 Métodos intuitivos

Debido en parte a la complejidad de esta tarea diseño, la intuición ha sido un método usado tradicionalmente por diseñadores industriales e ingenieros de diseño de productos en la definición de la apariencia estética del producto. Así, ideas sobre dicha apariencia surgen como un flash en la mente del diseñador. Raymond Loewy (Loewy, 1951) habla de un sexto sentido que es necesario en el diseñador para lograr que el producto sea bello y en consecuencia, deseado por sus usuarios. Esta aparición de ideas sucede durante y después de que el diseñador hojeara revistas diseño y visita sitios web relacionados con el producto a diseñar. De este modo, él reúne información del tema que sirve como inspiración (C. Mougenot, Bouchard, & Aoussat, 2007). Este proceso ha sido reconocido como muy importante en DNP pero no ha sido casi estudiado (C. Mougenot et al., 2007).

Es habitual entonces entre los diseñadores que la forma de tomar decisiones acerca de los atributos concretos estéticos del producto esté guiada por la intuición y la subjetividad. Esto puede entonces resultar en un producto que no posee los atributos estéticos adecuados para responder a la UX. Hekkert et al (Hekkert & Schifferstein, 2008)(Schifferstein & Hekkert, 2007) sostienen que los elementos estéticos del producto deben ser coherentes con la experiencia que se busca generar en la persona a través del producto.

Aquí podrían considerarse también los métodos de Quarante (Quarante, 1992) y Faimon et al (Faimon, 2004) expuestos anteriormente, que aunque proponen ciertos pasos o etapas para el diseño de un producto, son aspectos que pueden ser o no aplicados en el diseño de un producto en particular, es decir que sería decisión del diseñador su utilización. Por lo tanto podría existir una aplicación poco estructurada de las técnicas expuestas por las autoras. Sin embargo, es necesario que el diseñador tome conciencia de la importancia de estos en el diseño de producto, y sea sensible al buen uso de la forma (Cf.(Quarante, 1992)).

1.2.2 Métodos analíticos

Buscan llegar a su objetivo descomponiendo la experiencia deseada del usuario con el producto en sus componentes semánticos ("juvenil", "moderno", "de lujo") y emocionales ("alegre", "tranquilo"). Luego, a través del análisis estadístico de datos se busca determinar cuáles son las características (estéticas) individuales que debe tener el producto. Algunos de los métodos encontrados en esta parte son utilizados o han sido desarrollados dentro de la ingeniería Kansei (Nagamachi, 2001).

1.2.2.1 Ingeniería Kansei

De acuerdo con Nagamachi (Nagamachi, 2001), la ingeniería Kansei investiga la estructura de las emociones que existen detrás de los comportamientos humanos. Dicha estructura es el Kansei de la persona.

El termino Kansei no tiene traducción exacta en español o en inglés, pero en español se podría traducir "sentimiento psicológico". Además, no hay una definición consensual hasta hoy. Se refiere a los 3 niveles de la experiencia con el producto (Cf.(Hekkert & Schifferstein, 2008)(Schifferstein & Hekkert, 2007)) estéticos, emocionales y semánticos, con lo que la definición aquí adoptada de la experiencia del usuario con el producto lo define bien, ya que parece cobijar los mismos elementos. La ingeniería Kansei se enfoca en cómo las personas responden emocionalmente a los productos y experiencias de marca. La ingeniería Kansei responde la pregunta de por qué a una persona le gusta un producto en términos de sus propiedades sensoriales.

Existen seis tipos de ingeniería Kansei (Nagamachi, 2001):

- Tipo I: clasificación de categorías: identifica las necesidades afectivas del usuario. Estas necesidades son conectadas manualmente a propiedades del producto
- Tipo II: es el Kansei Engineering System. Consiste en software que posee un motor de inferencias que vínculo el Kansei con propiedades de los productos usando herramientas estadísticas.
- Tipo III: Kansei Engineering System Híbrido Es similar al anterior pero no solo vincula las propiedades deseables en el producto de acuerdo con un Kanseisino que también predice el Kansei que las propiedades del producto van a generar en el usuario usando un prototipo del producto
- Tipo IV. Kansei Engineering System Modeling: Se encarga de construir modelos matemáticos predictivos con una validación más importante que los del Kansei tipo 2 y 3
- Tipo V: Utiliza técnicas de realidad virtual para presentar los productos a evaluar.

- Tipo VI: Ingeniería de diseño Kansei de tipo colaborativo. Las bases de datos de Kansei se encuentran disponibles por internet. Este diseño se hace en un marco de trabajo colaborativo e ingeniería concurrente.

El procedimiento general de la ingeniería Kansei es como sigue (Schütte, Eklund, J.R.C. Axelsson, & Nagamachi, 2004). Primero se escoge el dominio del producto que es definido como el concepto detrás de cierto producto. Está compuesto por un grupo objetivo de usuarios, un nicho de mercado y unas especificaciones de producto.

- 1) Se desarrolla el espacio semántico para identificar los Kansei de más alto nivel a partir de expresiones semánticas. Para identificar esta estructura se usan métodos manuales (diagramas de afinidad, entrevistas) y métodos estadísticos (PCA, análisis en componentes principales, Análisis factorial, análisis de clusters, teorías de cuantificación tipo I, II y III, redes neuronales y análisis de conjuntos difusos). Los métodos manuales solo son recomendados para ser usados por expertos o usuarios experimentados de Kansei Engineering (Schütte et al., 2004).
- 2) Luego, de forma paralela se desarrollan las actividades 3 y 4.
- 3) Se desarrolla el espacio de propiedades del producto. Estas propiedades son descritas físicamente. Al contrario de la etapa anterior este desarrollo no posee herramientas muy estructuradas. En este proceso la creación de nuevos conceptos de productos es alimentada por productos ya existentes y la imagen de la compañía. Este permite identificar imágenes de las propiedades nuevas o no deseadas para el producto. La importancia de estas propiedades será establecida por los usuarios y expertos. Después de esto se tendrán las propiedades definidas para el nuevo producto.
- 4) En la etapa de síntesis se unen el espacio semántico y el espacio de propiedades. Así para cada palabra Kansei se determinan un número de propiedades del producto que afectan dicho Kansei. Esta síntesis es el corazón de toda la tecnología de la ingeniería Kansei. Esta síntesis puede hacerse manualmente, a partir del método de identificación de categorías propuesto por Nagamachi (Nagamachi, 2001). También, como en esta etapa se manejan miles de datos del espacio semántico y de propiedades, se pueden utilizar métodos estadísticos tales como los análisis de regresión, modelos lineales generales, teoría de cuantificación tipo 1, algoritmos genéticos, teoría de conjuntos difusos.
- 5) Construcción del modelo y test de validación. El modelo físico del producto debe ser validado dependiendo del tipo de método de síntesis utilizado.

Un análisis crítico de la ingeniería Kansei muestra que aunque estos métodos ofrecen una precisión relativamente alta en la determinación de la apariencia del producto (Schütte et al., 2004), al descomponer dicha apariencia en numerosos atributos, son de

una aplicación larga y costosa ya que involucran muestras de población de varios centenares de personas. Además el procesamiento y análisis de los datos obtenidos es largo y complejo ya que se usan herramientas relativamente sofisticadas de matemáticas y estadística por las cuales usualmente no hay personal capacitado en las PYMES (Schütte et al., 2004).

Además, el problema de los métodos analíticos es que pretenden partir la experiencia (o cómo responder a ella) en pequeños componentes (D. Fallman & Waterworth, 2005)(Daniel Fallman & Waterworth, 2010). Fallman et al (D. Fallman & Waterworth, 2005) aconsejan evitar partir la experiencia en sus pequeños elementos constituyentes ya que según Buchenau et al (Buchenau & Suri, 2000) la experiencia con el producto depende de la percepción de múltiples cualidades sensoriales del usuario, interpretadas a través de filtros relacionados con factores contextuales. Ellos sostienen que la experiencia del usuario con el producto no es simplemente una suma de cosas que se pueden anotar en una lista y estudiarlas individualmente, si no que cualquier experiencia es más que la suma de sus partes (Buchenau & Suri, 2000)(D. Fallman & Waterworth, 2005).

En conclusión, la forma de abordar la UX en la ingeniería Kansei arroja resultados relativamente precisos en la definición de la apariencia estética del producto, aunque divide dicha experiencia en sus componentes. Sin embargo es un método difícilmente adaptable al contexto de desarrollo de nuevos productos en Colombia.

1.2.2.2 Diferencial semántico

Este método, explicado anteriormente (ver sección 1.1.1), se acopla más fácilmente a una etapa de evaluación del producto. Puede ayudar a definir la apariencia del producto pero podría llevar a una posible fatiga para la persona encuestada debido a que se presentan y se evalúan muchas alternativas con diferente estética para lograr una adecuada definición de la apariencia estética de un producto, por lo que podría ser un método que tome mucho tiempo y dinero.

Además, este método, al proponer una lista de atributos, puede permitir que las personas atribuyan a diferentes partes del producto un mismo atributo. Además, las diferentes personas que elaboran el diferencial, podría percibir los mismos aspectos de diferentes maneras (Mondragón, Vergara, & others, 2005), con lo que sus resultados son poco aptos para una toma de decisiones rigurosas concerniendo la apariencia estética. Por ejemplo, dos personas (A y B) pueden evaluar un atributo de un producto determinado con el mismo valor (ver Figura 27), pero a la persona A le pareció bonito por sus formas, mientras que a la persona B le pareció bonito por el color.

Bonito _____ X _____ Feo

Figura 27. Evaluación de un atributo en un diferencial semántico

1.2.2.3 Laddering

El Laddering es una técnica de entrevista personal utilizado para comprender la estructura de conocimiento de los consumidores sobre un producto en particular (categoría). Permite vincular el conocimiento del consumidor sobre los atributos del producto con sus conocimientos acerca de las consecuencias y los valores (Van Kleef et al., 2005).

En esta técnica se le proveen grupos de tres productos a los usuarios (Van Kleef et al., 2005). Se les pide hacer distinciones entre productos. A partir de cada distinción hecha se inician una serie de preguntas de "por qué" para determinar las relaciones entre los atributos, las consecuencias de esos atributos y los valores de la persona, Figura 28. Los resultados de las entrevistas son analizados a través de análisis de contenido.

Se presentan los resultados como un gráfico arborescente que representa el número de conexiones entre atributos, beneficios y valores (mapa de valor jerárquico).

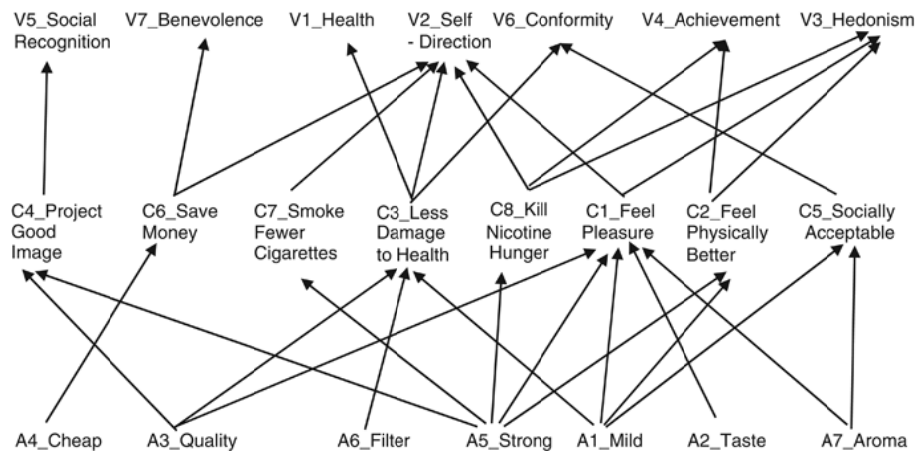


Figura 28. Ejemplo de laddering: Vínculo entre atributos, consecuencias y valores de la percepción de los cigarrillos de los fumadores (Schütte et al., 2004).

Para definir la apariencia estética de un producto con este método, primero se realizan muchos modelos físicos de este, luego se realizan las entrevistas preguntándole a los participantes ¿cuál modelo físico considera que mejor representa los valores de los usuarios?, luego se repite el proceso para obtener los valores del producto (Cf. (Van Kleef et al., 2005))

Entonces, para hacer una definición precisa de si el producto representa un valor o no, se deben hacer muchos modelos físicos de este, con variaciones de dichos atributos, combinándolos en cada modelo para luego evaluarlos. Por ejemplo si se tienen los siguientes atributos: 3 colores, 3 tipos de geometría y 3 tipos de materiales, habría que hacer 27 modelos con combinaciones diferentes, lo que tomaría mucho tiempo.

Van Kleef et al. (Van Kleef et al., 2005) han hecho un examen crítico del laddering. Uno de los inconvenientes de esta técnica radica en que para dos personas diferentes un mismo atributo puede provenir de diferentes características físicas del producto (por ejemplo, a alguien un producto le parece bonito por ser rojo y a otra por ser nuevo). Esto hace que su utilidad esté enfocada en procesos de evaluación cualitativos de los valores de un producto ligados a ciertos atributos, mas no en una herramienta de definición de dicha apariencia. Además el énfasis de este métodos en lo verbal no favorece una definición precisa de cuales serian los atributos estéticos concretos del producto (forma, tamaño, material, color, textura (Dondis & Beramendi, 1978) asociados a la UX deseada.

1.2.2.4 Conjoint Analysis (análisis conjunto)

La esencia del *Conjoint Analysis* o análisis conjunto consiste en identificar y medir las percepciones y preferencias de un consumidor en relación a un conjunto existente de productos, a través de una asignación de descriptores más detallados de un producto o servicio a una medida global de la evaluación del cliente (Cf.(Petiot & Yannou, 2004)). Permite definir entonces cuál es la combinación de atributos más adecuada para unos requerimientos dados. Debido a la utilización que hace de atributos textuales, no funcionaría bien entonces para elementos visuales. Además, con muy pocos atributos se genera una combinatoria de estos de valor muy alto (ej. Con 10 atributos, la combinatoria es de 10).

Además de estos métodos hay decenas reportados en la literatura con un patrón similar al de la Ingeniería Kansei (ej. Petiot y Yannou 2004 (Petiot & Yannou, 2004)). Sin embargo muchos de estos artículos son difíciles de identificar como métodos para definir la apariencia estética del producto ya que utilizan un vocabulario muy distinto al que se utiliza comúnmente en este tipo de métodos.

1.2.3 Métodos globales

Son métodos que buscan ser discursivos (Pahl et al., 1996) al proponer una serie de instrucciones que se deben cumplir para obtener un resultado. Estos métodos pretenden hacer una definición global de la estética del producto. Así, a través de la selección y presentación de una composición de imágenes de diferente tipo (personas, objetos, situaciones, atmosferas, eventos), que representan aspectos deseados para la experiencia del usuario con el producto, se busca hacer una aproximación a la apariencia estética del producto, sin definir una a una las características que debe tener el producto. Estos métodos pueden exigir un alto aporte de la intuición de su usuario en su aplicación, debido a que la definición de sus instrucciones puede ser relativamente vaga.

Algunos de los métodos que pertenecen a esta categoría son:

1.2.3.1 Moodboards

Consiste en una composición de imágenes llamados *boards* o planchas, que representan elementos deseados por el usuario (a nivel afectivo, de usabilidad o de



funcionalidad (ver Figura 29).

Figura 29. Ejemplo de moodboards (Daniel Fallman & Waterworth, 2010)

Algunos de los collages más comúnmente utilizados son los *lifestyle*, *mood* y *theme boards* (Baxter, 1995). El *moodboard* representa el estado de ánimo deseado para el futuro usuario. El *lifestyle* representa su estilo de vida y el *themeboard* representa productos similares al producto que se está diseñando. Estos boards presentan un único concepto (estado de ánimo, estilo de vida y productos similares) que deben guiar al diseñador sobre cuál es la apariencia más adecuada para el producto. Estos conceptos pueden ser muy limitados frente a la complejidad de las necesidades del usuario (Cf. (McDonagh, Bruseberg, & Haslam, 2002)). Por ejemplo, el concepto de estado de ánimo es sólo uno de los factores que interviene en las necesidades afectivas de las personas. Otros aspectos muy importantes en éstas tales como los intereses, las emociones, la actitud y el comportamiento no son tenidos en cuenta (Ortony, 1990). Sin embargo, los boards facilitan relativamente la comunicación de la experiencia deseada para el usuario, dentro y fuera del equipo de diseño.

Estos boards, en conclusión, aunque proveen alguna utilidad definiendo la apariencia estética del producto, su utilización académica y profesional ha mostrado sus limitaciones en cuanto a la precisión exigida para el proceso de definición de la apariencia estética del producto (Costa, Schoolmeester, Dekker, & Jongen, 2003).

1.2.3.2 Repertory Grid Technique, RGT

RGT es una técnica para obtener y evaluar empíricamente las experiencias subjetivas de la gente al interactuar con la tecnología (D. Fallman & Waterworth, 2005). Permite identificar cuáles atributos del producto son salientes e importantes para el usuario.

Primero, en una sesión para estimular la obtención de atributos, el usuario formula sus propios atributos que considera importantes para la evaluación del producto. Estos se obtienen exponiendo al usuario a un conjunto de tres productos, y se le pide que ponga una etiqueta en el producto que considere que no es coherente con los demás (D. Fallman & Waterworth, 2005). Estos atributos serán posteriormente evaluados en una escala diferencial de manera tal que se obtiene un perfil de la evaluación de cada atributo respecto a un conjunto de productos (la grilla semántica). La Figura 30 muestra un ejemplo (D. Fallman & Waterworth, 2005).

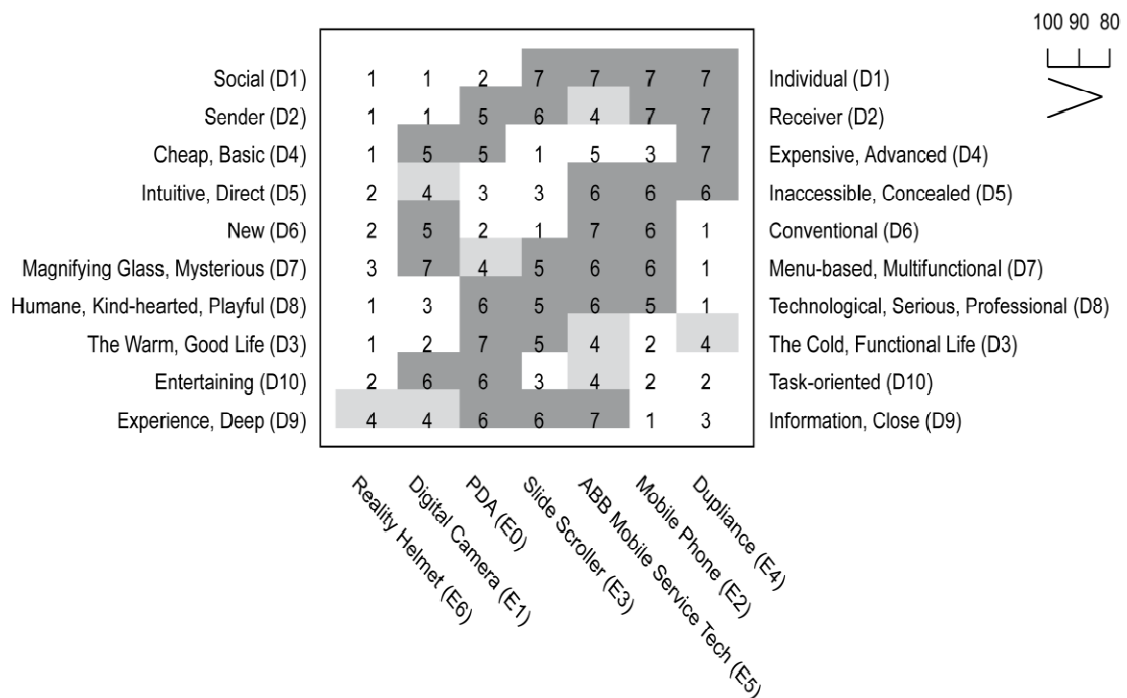


Figura 30. Ejemplo de una grilla obtenida con RGT. [52]

La crítica a este método consiste en que el usuario propone verbalmente los atributos y éstos pueden provenir de aspectos diferentes del producto, por ejemplo a un usuario le parece que un producto es “bonito” por su forma orgánica, mientras que otro usuario considera que es “bonito” por su acabado brillante. Así, la información obtenida puede ser completamente heterogénea y por lo tanto poco utilizable si se desea tener la grilla como una ayuda en la toma de decisiones sobre la apariencia del producto.

1.2.3.3 Zaltman Metaphor Elicitation Technique, ZMET.

El ZMET es una herramienta proveniente del marketing que utiliza asociaciones de imágenes para sondear las motivaciones que subyacen a la decisión de una persona para comprar un producto o formar una opinión sobre este (Satterfield, Kang, Baer, & Ladjahasan, 2009). La información producida por el proceso de ZMET enfatiza el comportamiento del mercado y los deseos. Este método pretende encontrar las estructuras fundamentales de lo que piensan y sienten las personas acerca de un producto. Esto se hace a través de imágenes o metáforas visuales que son recolectadas y que representan dichas estructuras (Satterfield et al., 2009).

ZMET tiene fundamento en las teorías de la comunicación no verbal, las metáforas, la representación cognitiva de los pensamientos y los modelos mentales. Ha sido desarrollada y puesta a punto por Zaltman desde el año 1995 (Zaltman & Coulter, 1995).

El procedimiento es el siguiente: A los participantes se les dan instrucciones para investigar un producto. Deben reunir entonces fotografías e imágenes del tema, que indiquen lo que el producto significa para ellos (Figura 31).



Figura 31. Imágenes en una aplicación de ZMET

Después de una semana se hace una entrevista. Se les pide a los participantes que cuenten historias usando las imágenes reunidas (*storytelling*). Luego se les pide diferenciar por triadas los productos que dan inicio a una serie de preguntas "por qué" para determinar la correspondencia entre atributos, consecuencias y valores (*laddering*). Se les pide a los participantes que seleccionen la imagen que más represente sus sentimientos y otra que represente lo opuesto. El entrevistador resume todos los constructos discutidos y se hace un mapa mental de los constructos (ver Figura 32).

EXHIBIT 4
Alice's Mental Map of "Tide"

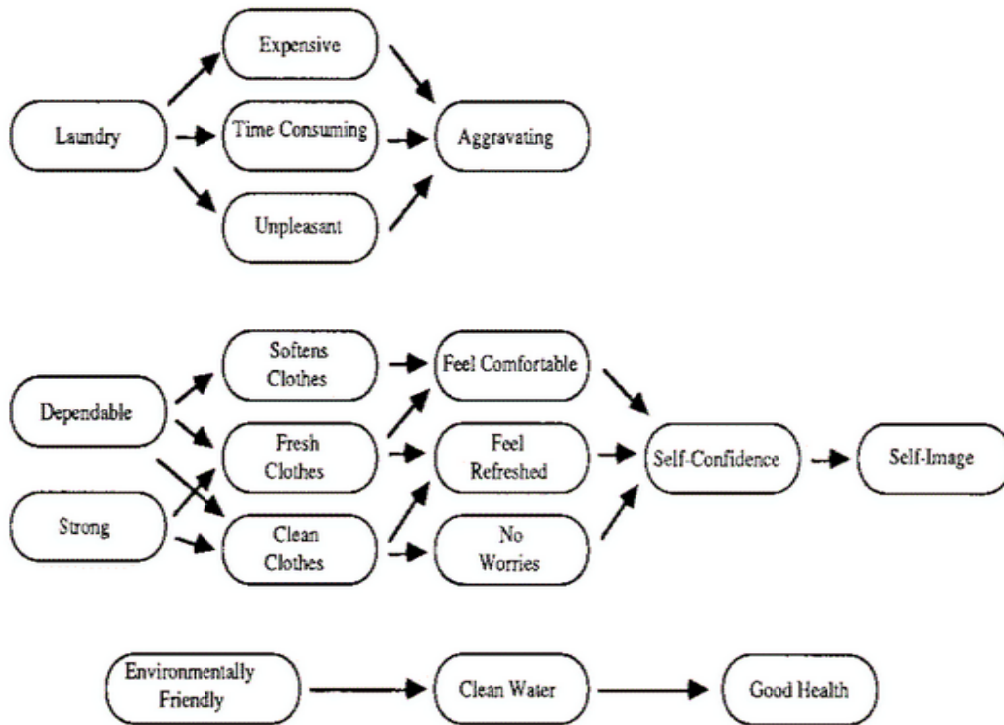


Figura 32. Mapa mental que muestra las conexiones entre los constructos obtenidos en un ZMET (Costa et al., 2003)

Luego se le pide a un diseñador gráfico que haga una composición que exprese aspectos importantes resultantes. Luego se construye un mapa consensual analizando el número y la frecuencia de los constructos. Este mapa consensual muestra las conexiones entre constructos. Se crea un CD interactivo que incluye los aspectos visuales y sensoriales que ilustran como los usuarios experimentan los constructos.

Un problema de la aplicación del ZMET para definir la apariencia estética del producto es que en esta técnica las imágenes colectadas no corresponden forzosamente a productos, con lo que no orientan rápidamente sobre dicha apariencia del producto. ZMET debe acudir entonces al laddering, haciendo su aplicación más larga, compleja y costosa en términos de los conocimientos necesarios.

De los métodos presentados anteriormente, el RGT y el ZMET, es posible decir entonces que aunque proveen información global sobre los contextos del producto, proveen información escasa y relativamente imprecisa sobre la apariencia estética del mismo.

1.2.3.4 Análisis de tendencias conjuntas ATC (*Conjoint Trend Analysis*, CTA sigla en inglés)

El método ATC es un método que se basa en la exteriorización y la formalización de las actividades cognitivas de los diseñadores en las primeras etapas del proceso de diseño de producto (Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)). Se puede usar individual o colectivamente.

A continuación se define el término **tendencia**, ya que es un concepto fundamental en esta metodología. En términos generales, una tendencia es la propensión o inclinación en los hombres y en las cosas hacia determinados fines (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Las tendencias, en el más amplio sentido de la palabra, se encuentra en todos los aspectos de nuestra cultura (Raymond, 2010). Son parte fundamental de nuestro contexto emocional, físico y psicológico. Raymond (Raymond, 2010) define una tendencia como la dirección en la que algo (ese algo puede ser cualquier cosa) tiende a moverse y que tiene una consecuencia en la cultura, la sociedad o el sector económico en el que se mueve (Cf.(Raymond, 2010)). Por lo tanto, una tendencia puede referirse tanto a aspectos de la funcionalidad, la usabilidad y la experiencia con un producto. Una tendencia también puede definirse como una “anomalía”, una singularidad, inconsistencia o desviación de la norma, la cual se vuelve cada vez más prominente en un período de tiempo, a medida que más personas, productos e ideas se vuelven parte del cambio en aspectos emocionales, psicológicos o en el estilo de vida (Cf.(Raymond, 2010)).

En el contexto de ATC, una tendencia se podría considerar entonces como la dirección en la que se mueve el diseño de la apariencia estética del producto y se mueve el diseño de la UX deseada para el usuario (“Diccionario de la lengua española,” 2013)(Raymond, 2010).

El ATC tiene como origen el diseño de modas. Ha sido desarrollado, estructurado y usado durante más de 15 años y ha sido aplicado en la industria del automóvil en Francia(Bouchard, Christofol, Roussel, & Aoussat, 1999)(Bereciartua et al., 2007)(C. Mougnot, 2008). El ATC puede ser más preciso que los métodos presentados anteriormente, debido a que su metodología es más estructurada. Su uso prolongado en la industria francesa y el tipo de sector donde se ha aplicado recurrentemente (diseño automotriz) son pruebas de su eficacia, ya que son proyectos donde se invierten muchos recursos, humanos y económicos (más de €500.000.000 por proyecto); por lo tanto se busca disminuir el riesgo de la no aceptación del automóvil en el mercado, usando métodos de diseño estructurados.

Existen dos versiones del método: primero apareció la versión manual, la cual posteriormente dio lugar a la versión automatizada. Esta última es el proyecto europeo

llamado *Trends* (Bereciartua et al., 2007), en donde se formalizaron y automatizaron varios pasos del método, en una manera similar al Kansei del tipo 2 y 3.

El resultado del Proyecto *Trends* es un sistema computacional que incluye un software que permite aumentar las posibilidades de acceso a los recursos web para los diseñadores, ayudándoles a encontrar material adecuado para soportar sus actividades de diseño (ej. presentaciones a colegas y clientes). Esto se logra mediante el desarrollo de un sistema inteligente de recolección de imágenes basado en el contenido de estas, bajo una interfaz de usuario apropiada y un software que permite aplicar el ATC (Bereciartua et al., 2007). En la

Figura 33 se muestra como está concebido el software *Trends*: la metodología (análisis de tendencias conjuntas - *Conjoint Trend Analysis*), sus funcionalidades (la recolección de imágenes y texto, la clasificación y manejo de las imágenes) y el tipo de datos (400.000 imágenes de diferentes sectores de influencia).

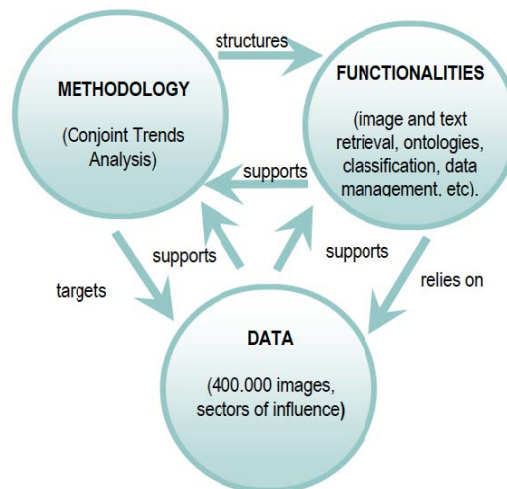


Figura 33. Proyecto Trends (Raymond, 2010)

En la Figura 34 se muestra la interfaz del software, la manera en la que las imágenes de diferentes sectores se presentan al usuario y las seleccionadas por el mismo, que se muestran en el recuadro que está en la parte inferior derecha de la Figura 34.



Figura 34. Interfaz de *Trends* (Bouchard et al., 1999)

Según Bouchard et al. (Bouchard & Mantelet, 2006) el aspecto más original de este método es la identificación y uso de diferentes sectores de influencia (naturaleza, artes, relativos a la industria, sociológicos y valores) con el fin de enriquecer las soluciones de diseño. Un **sector de influencia**¹⁸ para el diseño de productos es todo sector¹⁹ de actividad humana o natural y los objetos correspondientes a cada actividad, que (Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)(Bouchard, Omhover, Mougenot, Aoussat, & Westerman, 2008a)).

- Está relacionado de alguna forma con el sector del producto a diseñar.
- Los objetos naturales o artificiales que existen en el sector, presentan características en las formas (geometría, colores, materiales, texturas, volúmenes) que pueden integrarse al producto a diseñar.
- Sirve como referente o inspiración para el producto a diseñar.
- Refleja los valores del usuario objetivo.
- Juegan un papel importante para filtrar la información que posiblemente sea útil para los diseñadores.

Se puede tener acceso a un sector de influencia a partir de información existente en internet, revistas, catálogos o TV, o tener un acercamiento real, por ejemplo en el caso de la naturaleza o una feria.

¹⁸Influencia: acción y efecto de influir. Influir: Dicho de una cosa: Producir sobre otra ciertos efectos; como el hierro sobre la aguja imantada, la luz sobre la vegetación, etc. (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

¹⁹Sector: Cada una de la partes de una colectividad, grupo o conjunto que tiene caracteres peculiares y diferenciados (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

Algunos ejemplos de sectores de influencia para el diseño de automóviles son: automóviles, arquitectura, diseño de interiores, muebles, moda, botes, aviones, etc. (C. Mougenot, 2008).

Entonces, el ATC es un método que busca aumentar la precisión en el posicionamiento del producto, en términos de cualidades estéticas específicas para su uso y en términos de la UX esperada para el usuario (Cf. (Castano et al., 2011a)).

Además permite definir principios de solución convenientes para el usuario (Cf.(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)) e identificar las tendencias de los atributos formales (forma, color y texturas) ligados a ambientes particulares, con el fin de utilizarlos en las etapas iniciales de diseño de nuevos productos (Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)).

El resultado de aplicar el método ATC es un *TrendBoard* o plancha de tendencias (PDT) que es una composición gráfica homogénea y armónica de imágenes extraídas de diferentes fuentes de inspiración, que representa tendencias²⁰ en la apariencia estética del producto y en la UX deseada para el usuario. Una PDT es una síntesis de muchas fuentes de inspiración (Cf.(Bouchard, C et al., 2011)(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)) (ver Figura 35). Por lo anterior, la metodología se denomina análisis de tendencias conjuntas ya que permite representar tendencias que ocurren al mismo tiempo (Bouchard, Mantelet, et al., 2007).



Figura 35. PDT *Good Vibrations* elaborada por estudiantes de Ingeniería de diseño de Producto de la Universidad Eafit

²⁰Tendencias de tipo sociológico, cromático, textural, formal, ergonómico y tecnológico.

Las imágenes que se usan para la elaboración de las PDTs son de productos u objetos, personas y/o eventos que están de moda al momento de realizar la PDT. La moda, según Scruton (Scruton, 2011) es la adopción colectiva de un estilo. Entonces, de acuerdo a la definición de tendencia, moda y estilo, una PDT responde a un estilo determinado existente en la realidad pero que no se encuentra formalizado en ninguna parte.

Aunque se basan principalmente en información visual, en las PDTs se incluyen términos o palabras acordes con la información gráfica personas en el contexto (Cf. (Bouchard, Mantelet, et al., 2007)(Bouchard et al., 2008a)). Esto refuerza el vínculo y la coherencia entre los valores del consumidor final, las funcionalidades en cualquier sector de influencia y los atributos estéticos (color, forma textura y principios de usabilidad) que se pueden integrar en un nuevo producto a diseñar (Cf.(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)). El contexto es decisivo para atribuir un significado al objeto a diseñar y para definir aspectos estéticos en el producto (Cf.(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)).

Las funciones de las PDTs son las siguientes:

- Juegan un papel importante en el diseño, especialmente para la innovación del producto a diseñar (Cf.(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)), debido a que permiten extraer elementos para usarlos en la generación de nuevas soluciones de diseño (Cf.(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)).
- No solamente se vehiculan los atributos estéticos deseados para el producto a diseñar, sino también los atributos emocionales y semánticos (valores) deseados para la UX, las PDTs transmiten la UX deseada para el producto (Cf.(Castano et al., 2011a)).
- Son una herramienta de styling. Permiten definir el estilo del producto a partir de los productos que se muestran en ella y que tienen una estética similar entre sí. Una PDT formaliza un estilo que existe en la realidad.
- Permiten comunicar una idea unificada en términos de estilo y de los valores sociológicos²¹de los consumidores (Cf.(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)).
- Según Bouchard et al (Bouchard, C et al., 2011)en contextos favorables, los diseñadores elaboran PDTs para organizar sus fuentes de inspiración.
- Ofrecen un canal visual y sensorial de comunicación de una UX deseada para el producto entre el equipo de diseño en el proceso de diseño del mismo (Cf. (Bouchard, C et al., 2011))
- Estimulan y potencian el trabajo de los diseñadores. Tienen una función de inspiración en el contexto del diseño, muchos estudios han demostrado que las

²¹Sociología: ciencia que trata de la estructura y funcionamiento de las sociedades humanas (www.rae.es)

imágenes tienen un impacto positivo en la creatividad (C. Mougnot, Watanabe, Bouchard, & Aoussat, 2009a). Algunos de estos estudios han mostrado que el uso de estímulos visuales, ayudan a los diseñadores a producir una mayor cantidad de ideas o productos más creativos (Cf.(C. Mougnot et al., 2009a)(Christiaans, 1992)(Leclercq & Heylighen, 2002)(Goldschmidt & Smolkov, 2006)). Los datos visuales pueden desencadenar imágenes mentales en los diseñadores que les permite desarrollar las soluciones en el proceso de diseño (Cheng & Do, 2011).

A continuación se definen el concepto de inspiración como aspecto relevante en el uso del ATC por las funciones de las PDTs explicadas anteriormente.

Inspiración

De acuerdo a la Real Academia Española de la Lengua, una de las definiciones de inspiración es:“efecto de sentir el escritor, el orador o el artista el singular y eficaz estímulo que le hace producir espontáneamente y como sin esfuerzo” (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Según el Diccionario Oxford (en inglés), inspiración es “The process of being mentally stimulated to do or feel something, especially to do something creative” (“Oxford Dictionaries,” 2013).

Según Cardoso et al (Cardoso, Gonçalves, & Badke-Schaub, 2012), personas de diferentes ámbitos profesionales buscan inspiración en diversas fuentes, ya sea en los recuerdos de experiencias pasadas o en el ambiente físico que les rodea. Con un propósito o inconscientemente, estas personas pasan a través de diversos tipos de estímulos que esperan que les ayuden en la comprensión, el desarrollo o la elaboración de una situación determinada (Cf. (Cardoso et al., 2012)).

Especialmente en el diseño industrial y de productos, la inspiración es vista como la captura de imágenes, de información, la cual se considera como una actividad frecuente y continua; es parte del trabajo de los diseñadores para aumentar su creatividad (Cardoso et al., 2012)(C. Mougnot, Bouchard, Aoussat, & Westerman, 2008).

Para esto los diseñadores acuden a diferentes fuentes de inspiración, término usado para todos los usos conscientes de diseños anteriores, otros objetos, imágenes, obras de arte, literatura, fotografía, objetos y fenómenos naturales y la vida cotidiana, de los cuales se pueden obtener elementos de diferentes tipos para aplicarlos en un nuevo producto (Cf. (CM Eckert, Stacey, & Clarkson, 2000)(Claudia Eckert & Stacey, 2000)).

Thrash et al (Thrash, Maruskin, Cassidy, Fryer, & Ryan, 2010) definen la inspiración para crear como un estado motivacional que se evoca como respuesta a conseguir una idea creativa y que obliga al individuo a transformar la idea creativa en un producto creativo. La **motivación** se define como una influencia moduladora y coordinada en la

dirección, el vigor y la composición del comportamiento (psicología educativa). Esta influencia se debe a una gran variedad de fuentes internas, ambientales y sociales y se manifiesta en muchos niveles de organización conductual y neural (Wilson & Keil, 1999), la motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta (Woolfolk, 2006). Se consideraría entonces que este tipo de inspiración (para crear) sería la que se usa por parte de los diseñadores en el proceso de desarrollo de un producto determinado.

Entonces, de acuerdo a la definición de inspiración dada anteriormente, la inspiración (para crear) para un diseñador serían estado motivacional para desarrollar el proceso mediante el cual este recolecta información de diversas fuentes, induciendo así un estado psicológico favorable para la creatividad, lo cual le permite generar nuevas conexiones y aplicarla en el proceso creativo de diseño de productos (Cf.(CM Eckert et al., 2000)(Claudia Eckert & Stacey, 2000)(“Oxford Dictionaries,” 2013)(Thrash et al., 2010)–ver transcripciones experimento 4 anexo 15). Es un proceso que requiere de un tiempo de recolección de información que se realiza principalmente de forma individual (C. Mougenot et al., 2008).

De acuerdo a Bouchard et a. (Bouchard & Mantelet, 2006)(Bouchard, C et al., 2011), los pasos del ATC que se plantean en el proyecto *Trends* son los que se muestran en la Figura 36. Primero el software permite la identificación y recolección de imágenes mediante el uso de palabras claves, luego se hacen las PDTS.

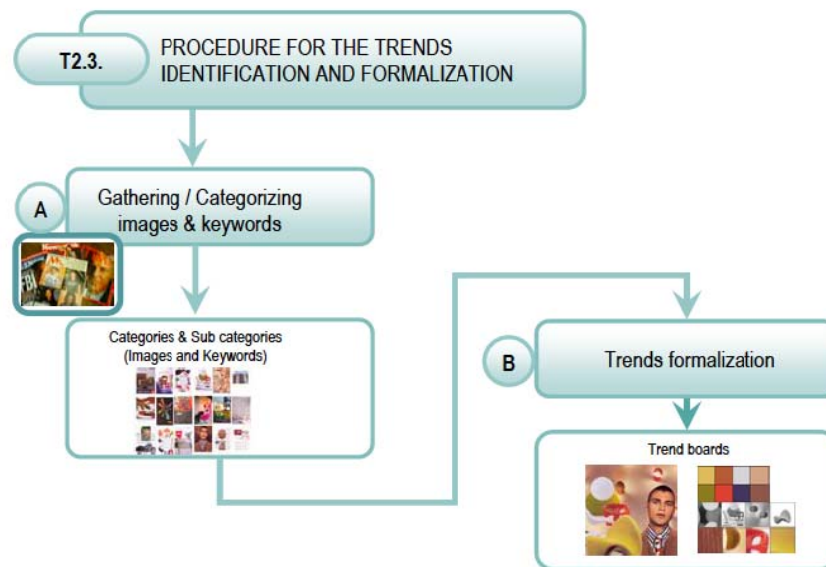


Figura 36. Pasos del ATC en el proyecto *Trends* (Chan, 2000)

Sin embargo, en este proyecto específicamente se utiliza el método ATC mencionado por Maya et al(Castano et al., 2011a), que se realiza “manualmente”, es decir, a partir de imágenes físicas o digitales recolectadas manualmente, y el trabajo de la

composición visual de las PDTs se realiza en algún software de edición de imágenes sin utilizar un software como el de *Trends*.

Basado en los autores mencionados anteriormente (Castano et al., 2011a) (Bouchard & Mantelet, 2006), se proponen los pasos que se muestran en la Figura 37 para la elaboración de PDTs para esta investigación, el ATC manual.

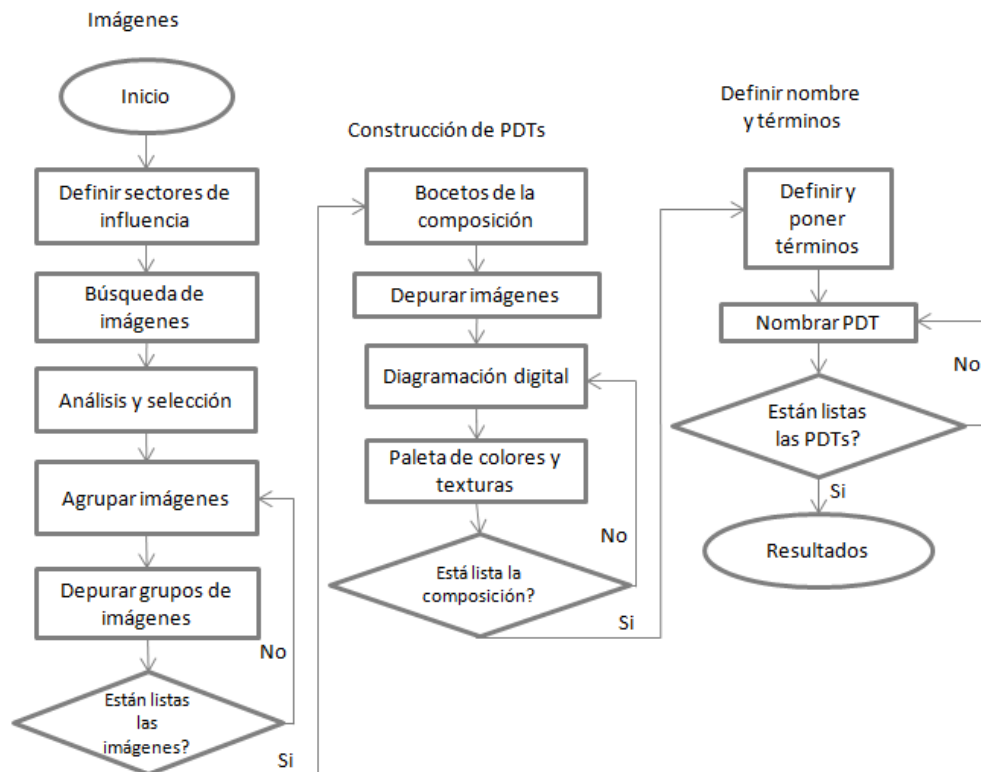


Figura 37. Pasos para la elaboración de una PDT (Cf. (Zaltman & Coulter, 1995) (Céline Mougenot, 2008) (Bouchard & Mantelet, 2006) (Chan, 2000))

- 1) Definir y hacer un listado de los sectores de influencia para el producto a diseñar. Esto es importante ya que los sectores de influencia se podrían considerar como fuentes de inspiración (ver definición de sectores de influencia). Estas últimas desempeñan una serie de funciones importantes en el pensamiento de diseño, como las definiciones de contexto, son disparadores para la generación de ideas, y como anclas para estructurar las representaciones mentales de los diseñadores (Claudia Eckert & Stacey, 2000).
- 2) Buscar imágenes: esta búsqueda se realiza a partir de revistas y páginas web que podrían contener ayudas visuales útiles. Las revistas deben ser de hace un año como máximo, debido a que por definición, las PDTs permiten extraer una tendencia que está ocurriendo en el momento determinado de la elaboración de las PDTs, y aplicarlos en el diseño del nuevo producto, entonces para esto sería necesario que las imágenes sean nuevas. Sin embargo, este valor es arbitrario y

debería cambiar en función de las diferentes extensiones de los ciclos de vida del producto.

- 3) Se identifican imágenes que puedan inspirar el proceso de diseño. Quien revisa las imágenes debe preguntarse ante cada imagen lo siguiente: ¿Esta imagen me inspiraría en el diseño del producto a realizar con las PDTs? Si la respuesta es positiva, entonces la imagen se guarda, si es negativa se descarta. Se deben seleccionar imágenes de tres niveles de abstracción: alto, medio y bajo. Las imágenes de nivel alto son las que contienen personas mostrando emociones, atmósferas²² y sensaciones. Se muestra una persona, un objeto o producto en un contexto determinado y la luz (natural o artificial) interactúa y da un efecto estético. En las imágenes de nivel medio sólo se muestra un producto u objeto, sin el efecto estético de la luz. Las imágenes de nivel bajo son las que muestran detalles de materiales, colores y texturas, no se muestra un producto completo (Cf.(C. Mougenot et al., 2009a)), ver Figura 38.



Figura 38. Niveles de las imágenes presentes una PDT

Las imágenes se deben seleccionar hasta un punto de saturación, en el que las nuevas imágenes que se encuentran sean redundantes a las ya seleccionadas (no aporten nueva información). Este punto se encuentra usualmente entre las 300 y 400 imágenes.

²² Atmósfera: Espacio a que se extienden las influencias de alguien o algo, o ambiente que los rodea (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

4) Analizar, seleccionar y agrupar las imágenes: las imágenes inspiradoras se clasifican generalmente bajo criterios estéticos (ej. formas orgánicas) o semánticos y emocionales (ej. valores como ecológico, o sentimientos como alegría). La agrupación de estas imágenes en el proceso de diseño de producto, se basa en la similaridad percibida entre la imagen de un producto u objeto y ejemplares de varias categorías o sub-categorías de dichos objetos o productos (Bloch, 1995), por ejemplo una silla que pertenece a la categoría de mobiliario. Este concepto es clave para esta investigación porque es una actividad que se desarrolla en varias etapas del proceso de elaboración de una PDT, por ejemplo en el análisis, agrupación y depuración de las imágenes y por consiguiente se utilizará en varios de los experimentos en donde sean necesarias estas actividades (experimento 1, 2, 3 y 6). Debido a esto, a continuación se explican los aspectos cognitivos de la categorización de imágenes en el proceso de diseño.

Categorización de imágenes

Según Sternberg (R.J. Sternberg & Mio, 2008), el conocimiento se forma mediante los conceptos. Estos se definen como una idea sobre algo que proporciona un medio para entender el mundo. Una manera de organizar estos conceptos es a través de las categorías, que sirven para organizar o señalar aspectos de la equivalencia o semejanza entre conceptos, de acuerdo a características comunes o similares a un prototipo (R.J. Sternberg & Mio, 2008).

Según Rosch et al (Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Braem, 1976) una categoría es un número de objetos que se consideran equivalentes. Generalmente se les da un nombre, ej. animales.

Según Bouchard et al (Bouchard & Mantelet, 2006) la categorización es el proceso mediante el cual las ideas y los objetos son reconocidos, diferenciados y entendidos. Según la definición de categoría, estas deben estar claramente definidas, ser mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas (Cf. (Rosch et al., 1976)).

Para efectos de esta investigación, se podría definir la categorización como una manera de organizar los conceptos equivalentes entre sí a partir de las características que tienen en común (Cf.(Rosch et al., 1976)(Bloch, 1995)(Bouchard & Mantelet, 2006)).

De acuerdo a la literatura, existen 6 modelos generales sobre el proceso de categorización, descritas a continuación:

1. El modelo llamado "Categorías naturales" dice que las categorías son agrupaciones que se producen de forma natural en el mundo. Ej. pájaros o arboles (R.J. Sternberg & Mio, 2008)(Rosch et al., 1976).

2. Otro modelo, llamado “Categorías artificiales”, dice que las categorías son agrupaciones inventadas por el hombre para servir a propósitos particulares o funcionales, ej. automóviles y muebles (R.J. Sternberg & Mio, 2008)(Rosch et al., 1976).
3. El modelo Basado en características (*feature-based*) dice que un concepto posee características diferentes; cada característica se considera como un elemento esencial de la categoría. Así, para que algo sea "X", debe tener esas características, de lo contrario, no se considera como "X" (R.J. Sternberg & Mio, 2008). Por ejemplo, las aves son animales que tienen plumas, pico, dos patas, alas y pueden volar. Un elefante no tiene ninguna de estas características, por lo tanto no se puede incluir dentro de la categoría de las aves. Las aves que si corren pero no vuelan siguen siendo aves ya que cumplen la mayoría de las características mencionadas anteriormente. Otro ejemplo: las sillas, que son objetos que tienen un asiento con respaldo, por lo general con cuatro patas, y en que solo cabe una persona (“Diccionario de la lengua española,” 2013). Como una mesa no cumple estas características, entonces no pertenece a la categoría de las sillas.
4. El modelo Basado en prototipos (*prototype-based*) dice que las categorías se forman a partir de un modelo prototípico de la misma, un objeto se clasifica como una instancia de la categoría si es suficientemente similar al prototipo. El prototipo no existe en el mundo real, solo es un concepto que se forma en nuestras mentes. Los elementos clave para esta teoría son los rasgos característicos que describen (caracterizan o tipifican, entendido como ajustar varias cosas semejantes a un tipo o norma común (“Diccionario de la lengua española,” 2013), el prototipo. Este último puede ser cualquier modelo que mejor representa a la clase en la que se basa la categoría (R.J. Sternberg & Mio, 2008). Algunos psicólogos sugieren que en lugar de utilizar un solo prototipo para clasificar un concepto, se usan ejemplares múltiples. Los ejemplares son representantes típicos de una categoría (R.J. Sternberg & Mio, 2008). Por ejemplo, un ave cercana al prototipo de ave es la paloma, la cual se podría considerar, para efectos de este ejemplo como “el prototipo”. Si comparamos un flamenco con el prototipo, es posible que no pertenezcan al mismo tipo de aves, la paloma es pequeña y tiene colores diferentes al flamenco, el cual es más alto y tiene un predominio del color rosado en su plumaje. En el caso de la silla y a su definición, la de la Figura 39 podría considerarse como el “prototipo”. La silla de la Figura 40 se parece al prototipo de la categoría en cuanto a la disposición de las partes y aunque su estilo sea diferente, pertenece a la categoría de las sillas.

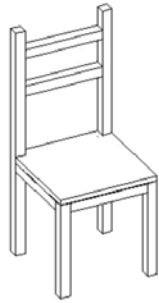


Figura 39. Silla "prototipo"



Figura 40. Silla que pertenece a la categoría

5. El modelo Basado en ejemplares (*exemplar-based*) menciona que la categorización se puede lograr por dos vías: identificando los atributos compartidos entre ejemplares conocidos de la categoría o mediante la identificación de los atributos que excluyen ejemplares que pertenecen a otras categorías, sin embargo, lo más probable, es que sea por ambas vías (Hammer, Diesendruck, Weinshall, & Hochstein, 2009). Siguiendo con el ejemplo de la paloma y es flamingo, estos dos ejemplares tienen atributos compartidos como el vuelo, el pico, las plumas y que ponen huevos para su reproducción. Estos mismos atributos excluyen al elefante de esta categoría. El butaco es un ejemplar que no pertenece a la categoría de las sillas ya que no tiene respaldo. La silla de la Figura 39 y de la Figura 40 tiene en común las cuatro patas, el espaldar y el asiento, lo que significa que pertenecen a la misma categoría.
6. Basado en teorías (*theory-based*): sostiene que las personas categorizan conceptos en términos de teorías implícitas o ideas generales que tenga con respecto a los conceptos (R.J. Sternberg & Mio, 2008)(Sternberg and Mio 2008)(Rosch et al., 1976)(CM Eckert et al., 2000)(Claudia Eckert & Stacey, 2000)(Wilson & Keil, 1999) (Thrash et al., 2010). Por ejemplo, si se toma una paloma entre las manos es posible sentir su plumaje, identificar y tocar las alas y es probable que picotee. Esta experiencia le confirma que este ejemplar pertenece a la categoría de las aves. Esta situación no ocurre con el elefante. En primer lugar no es posible tomarlo con las manos ni sentir su plumaje ni su pico, por lo tanto no pertenece a la categoría de las aves. Similarmente, al tocar un jarrón no se sienten ni sus patas, ni su espaldar ni su asiento, por lo tanto este no pertenece a la categoría de las sillas.

En la Tabla 3 se presenta una comparación entre las teorías expuestas.

Teoría	Características
Categorías naturales	Las categorías se dan naturalmente.
Categorías artificiales	Las categorías son inventadas por el hombre.
Basado en características (Featured-based)	El objeto a categorizar debe cumplir con las características de la categoría, de lo contrario no pertenece a esta.
Basado en prototipos (prototype-based)	El objeto a categorizar debe parecerse al "prototipo" de la categoría, de lo contrario no pertenece a esta.
Basado en ejemplares (exemplar-based)	El objeto a categorizar debe compartir atributos con otro ejemplar de la categoría, de lo contrario no pertenece a esta.
Basado en teorías (theory-based)	El objeto a categorizar debe concordar con las ideas generales con respecto a los conceptos de la categoría, de lo contrario no pertenece a esta.

Tabla 3. Comparación de las teorías de categorización

Aunque no existe una teoría unificada de la categorización, en algunos casos es posible comprender completamente un proceso de categorización utilizando varios de los modelos. En otros casos, un modelo podría ser más explicativo que otro. Se sabe que un individuo al categorizar información, podría hacerlo más por la forma explicada en un modelo que por otro. Por ejemplo, una silla de automóvil no tiene cuatro patas, aunque tiene asiento y respaldo, entonces no se podría considerar dentro de la categoría de sillas por qué no cumple con la característica de las 4 patas (modelo de características). Además se ve muy diferente al prototipo de silla (Figura 40) por lo mismo que se describió anteriormente, ya que no tiene 4 patas. Aquí se estaría categorizando la silla de automóvil según dos de los modelos (basado en características y basado en prototipos), pero ninguno de ellos permite decir con claridad por qué la silla de un automóvil es una silla. Quizás el modelo de categorías artificiales o el basado en teorías expliquen mejor esto.

Por definición, cuando se lleva a cabo la categorización, también puede ocurrir el fenómeno de la disonancia cognitiva, propuesto por Festinger (Wilson & Keil, 1999). De acuerdo con esta teoría, las personas están motivadas a buscar la consistencia²³ o coherencia entre sus creencias, actitudes y acciones (Claudia Eckert & Stacey, 2000)(Abelson & others, 1968). Festinger expone que la disonancia cognitiva es un estado de tensión que surge cuando un individuo se encuentra entre dos o más conocimientos que son incoherentes entre sí (Cf.(Wilson & Keil, 1999)). Cuando esta disonancia se presenta, el individuo tiende inmediatamente a reducir la cantidad de incoherencia o inconsistencia. Esto se puede hacer de dos maneras: reduciendo la cantidad o la importancia de las relaciones incoherentes o disonantes o aumentando el

²³ Consistencia: coherencia entre los elementos de un conjunto (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

número o la importancia de las relaciones coherentes o consonantes (Cf. (Wilson & Keil, 1999)).

Por ejemplo, si se le presentan los tres animales de los que se habló previamente, la paloma, el flamingo y el elefante, para categorizarlos, es posible que dicha persona reconozca que el elefante es incompatible con las particularidades de las aves, en este caso lo considera así disonante con estas y trata de reducir la disonancia posiblemente apartando este animal del grupo de aves, reduciendo así la cantidad de relaciones de disonancia. La persona cree (según el modelo basado en teorías) que las aves tienen plumas y por lo tanto el elefante, al no tenerlas es inconsistente con los otros dos miembros del conjunto presentado.

Siendo la categorización de imágenes un proceso importante en el contexto del ATC, se apelará a estos modelos más adelante en este trabajo.

A continuación se retoma la explicación de los pasos para la elaboración de una PDT.

- 5) Depurar grupos de imágenes: cada grupo de imágenes debe ser depurado, separando las imágenes que parezcan menos consistentes o coherentes (que no pertenezcan) con el grupo a partir de elementos estéticos (los relacionados con el estilo: elementos formales, colores, texturas, materiales, unión entre las partes y tratamiento de los detalles), emocionales (calmado, alegre) semánticos (tecnológico, moderno. Solo los grupos más consistentes o coherentes o que se clasificaran como de una misma “categoría” (en este caso grupo de imágenes) y los que muestren más imágenes serán seleccionados. Una PDT será elaborada a partir de cada grupo seleccionado. Por ejemplo, se podría considerar que la imagen de la derecha de la Figura 41 no es coherente con las imágenes de la izquierda, debido principalmente a los atributos del estilo: los colores, los cuales son claros y neutros en las imágenes de la derecha, mientras que en la de la izquierda son fuertes y de gamas muy diferentes; las formas que en la imagen de la derecha son más rectas que las de la izquierda (curvas y orgánicas); y las texturas visuales que en las imágenes de la izquierda son más lisas que las de la derecha.



Figura 41. Imágenes coherentes e imagen incoherente.

Esta etapa se explicaría por los procesos de categorización y la teoría de disonancia cognitiva explicados anteriormente.

- 6) Elaborar las PDTs: se comienza con la elaboración de bocetos de la composición, se hace además una depuración adicional de imágenes para corroborar si hay algunas que no pertenezcan a este grupo. Luego se realiza la diagramación digital del boceto de la PDT y finalmente se define la paleta de colores y de texturas que consiste en colores y texturas seleccionadas de las imágenes presentes en la PDT. La composición gráfica es central en las PDTs.

Según la definición de PDT, esta se consideraría como una composición gráfica, entonces una PDT debería cumplir lo que Arnheim define como una composición: donde se combinan formas, colores y movimientos representados a partir de las formas que se muestran en la imagen, para formar un conjunto organizado, con una disposición visual determinada para lograr armonía²⁴ y legibilidad²⁵ (Cf.(Arnheim, 2001)). En el contexto de esta investigación, la composición gráfica de las PDTs se realiza con el fin de vehicular adecuadamente una UX deseada para el producto a diseñar.

De acuerdo a Dondis (Dondis & Beramendi, 1978), *“el proceso de composición es el paso más importante en la resolución del problema visual. Los resultados de las decisiones compositivas marcan el propósito y el significado de la declaración visual y tienen fuertes implicaciones sobre lo que recibe el espectador”*.

Siguiendo a Berlyne (Konečni, 1978) una PDT debería estar diseñada de tal manera que tenga una cantidad suficiente de información visual que permita la estimulación del diseñador sin llegar a sobrestimularlo, es decir que se debe

²⁴ Armonía: Conveniente proporción y correspondencia de unas cosas con otras (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

²⁵ Legibilidad: calidad de legible; Legible: que se puede leer (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

controlar el nivel de novedad de los elementos estéticos que se puedan utilizar en el diseño del nuevo producto.

- 7) Definir y poner los términos y nombrar las PDTs. Los términos son palabras clave que representan los atributos principales de las imágenes presentes en la PDT. Finalmente se define un nombre evocador, inspirador para el la PDT. Por ejemplo en la Figura 38 se muestra que en esta PDT los términos son los siguientes: refrescante, espontáneo, intuitivo, amistoso, alegría, energético y dinámico. El o los diseñadores de esta PDT consideraron que estos eran los principales atributos de las imágenes que componen la PDT, y estas palabras o términos complementarían la UX comunicada a través de estas imágenes.

1.2.4 Evaluación de algunos de los métodos para definir la apariencia estética del producto

En la Tabla 4 se muestra un resumen de las ventajas y desventajas de los métodos mencionados anteriormente para definir la apariencia estética de un producto.

Clasificación	Métodos	Ventajas	Desventajas
Intuitivos	Intuición (sexto sentido de), ver revistas, navegar en internet	Tiempo de aplicación corto	No muy precisos en sus resultados
Analíticos	Ingeniería Kansei tipo 3 y 4	Precisos en sus resultados, respetan la complejidad de la UX	Tiempo de aplicación largo, requiere de altos costos, y de conocimiento especializado (estadística)
	Laddering, diferencial semántico	Relativamente precisos en sus resultados	Requiere elaboración de modelo o prototipo, implica altos costos y de tiempo de aplicación largo
Global (discursivos)	Repertory Grid Technique (RGT)	Relativamente precisos en sus resultados	Requiere elaboración de modelo o prototipo, tiempo de aplicación largo
	Moodboards	tiempo de aplicación corto	Muy imprecisos en sus resultados
	ZMET	Relativamente precisos en sus resultados, global	Requiere de altos recursos y de conocimiento especializado (sicología)
	ATC (análisis de tendencias conjuntas)	Relativamente precisos en sus resultados, global, no requiere altos presupuestos ni conocimiento especializado	No es adecuado para innovaciones radicales

Tabla 4. Clasificación, ventajas y desventajas de algunos métodos para definir la apariencia estética de los productos.

La mayoría de los métodos mencionados requieren de conocimientos especializados, o altas inversiones, no solo en dinero sino también en tiempo y recurso humano, por lo que no se ajustan al contexto empresarial de Pymes y de países emergentes como Colombia, en el que el 99% de las empresas son Pyme (Rodríguez, 2003). En estas generalmente los recursos son escasos y no cuentan con personal especializado. No

obstante, el ATC manual es un método que se puede adaptar bien a estos contextos ya que no exigen conocimientos estadísticos especiales para su realización ni profesionales especializados (ej. psicólogos), ni costosos estudios masivos de usuarios, con lo que puede ser utilizado por los mismos diseñadores del producto (Castano et al., 2011a).

1.2.5 Evaluación de la aplicación del método de las planchas de tendencias en Ingeniería de Diseño de Producto (IDP)

A pesar del extenso uso del ATC en la industria, las evaluaciones estructuradas de su uso y de sus posibilidades de aplicación en diseño de productos son muy escasas (Castano et al., 2011a). Respondiendo a esta necesidad, dicha implementación y evaluación se dio entonces en el contexto del programa de Ingeniería de Diseño de producto (IDP) de la Universidad EAFIT (ver (Castano et al., 2011a) donde se describe todo el proceso). La evaluación se dio en el contexto de un proyecto de diseño para una empresa local.

El objetivo era diseñar un producto de plástico para la organización en el hogar. La metodología del diseño de producto se complementó con la aplicación del ATC para definir los atributos estéticos del producto. De la aplicación del ATC se obtuvieron 5 PDTs, dos de las cuales fueron seleccionadas debido a que fueron las que mejor vehicularon la UX deseada. Luego, los diseñadores hicieron el proceso de formalización del producto utilizando las PDTs seleccionadas y se realizó un prototipo del producto. Se realizó una validación usando un diferencial semántico para validar si los usuarios potenciales del producto percibían en el prototipo los atributos vehiculados por ambas PDTs. Los resultados fueron completamente consistentes con las PDTs. La relación entre las PDTs y el producto también fue evaluada cualitativamente. Inicialmente se introdujo la imagen del prototipo en una de las PDTs, luego se le preguntó al usuario potenciales si encontraban algunos elementos incoherentes en las dos PDTs. Los participantes respondieron que no se encontraron incoherencias, aunque esto no se recogió de forma sistemática. Una de las conclusiones de esta investigación es que el ATC logró representar a cabalidad una tendencia en la UX, además que las PDTs permitieron cierta objetividad y estructura en la toma de decisiones en la definición de la UX deseada y la definición de la apariencia estética del producto (styling del mismo).

Sin embargo, este trabajo evaluativo reveló puntos donde la metodología está menos estructurada debido a que sus instrucciones no están lo suficientemente estructuradas. Por ejemplo, la subjetividad de quien concibe la plancha podría interferir en el resultado de la misma (ej. al decidir si una imagen es inspiradora o no), bajo qué criterios se realiza la sección de imágenes inspiradoras, no se sabe con

exactitud si una PDT expresa una UX real para un grupo de usuarios, tampoco se sabe en qué medida el método dará resultados similares bajo condiciones diferentes (ej. Diferentes contextos de aplicación del ATC) y si una PDT puede vehicular una UX similar para grupos de usuarios diferentes (Cf.(Castano et al., 2011a)).

Castano et al. (Castano et al., 2011a) concluye entonces que es un método promisorio ya que es relativamente más preciso en la definición de la apariencia estética de un producto, que otros métodos mencionados anteriormente; además ayuda a definir atributos y características de funcionalidad y usabilidad para el producto (Cf.(Bouchard, C et al., 2011)(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)(Bouchard et al., 2008a)(Kim, Bouchard, Omhover, & Aoussat, 2008)(Bouchard, Omhover, Mougenot, & Aoussat, 2007)). El ATC es un método relativamente menos costoso que otros, al solo utilizar fuentes de información secundarias, sin acceder a fuentes primarias de información (ej. observaciones y o entrevistas de usuarios) que pueden ser más costosas de obtener. Es de aplicación rápida y no necesita conocimientos especializados (ej. estadística inferencial o psicología) más allá de los que posee un ingeniero de diseño de producto o un diseñador industrial (Cf.(Bouchard, C et al., 2011)(Bouchard, Mantelet, et al., 2007)(Bouchard et al., 2008a)(Kim et al., 2008)(Bouchard, Omhover, et al., 2007)) pero puede mejorarse en varios aspectos como los mencionados anteriormente.

A continuación se define el problema de investigación que se deriva del caso presentado anteriormente.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La problemática más amplia en la que se enmarca este proyecto de investigación es la de los productos que son lanzados al mercado y que fracasan allí. Como se dijo anteriormente, la principal causa de fracaso de los productos es la falta de entendimiento por parte de las empresas del cliente y/o del usuario de sus productos (Cf.(Cooper, 2011)).

Este mal conocimiento consiste en parte en no proponer un producto que genere la experiencia adecuada del usuario con el producto: estéticamente no son apropiados, lo que puede generar desagrado en el usuario (Cf. (Hekkert, 2006)), vehicular significados, valores, o símbolos que son incompatibles con el usuario, causando emociones que son negativas para la persona (Cf.(P. Desmet & Hekkert, 2007a)). Así, la apariencia estética inadecuada es una probable causa de dicho fracaso.

Según la Política Nacional de Competitividad de Colombia (Conpes, 2008), las empresas colombianas deben desarrollar estrategias para generar valor e innovación para evitar perder competitividad.

Siguiendo a Den Ouden (den Ouden & Ouden, 2012) y a Cagan et al (Cagan & Vogel, 2002), el diseño como factor estratégico, podría generar innovaciones significativas en los productos a partir de la aplicación de herramientas que permitan ofrecer una experiencia agradable y atractiva para el usuario (UX). De esta manera, el ATC podría ser un método muy interesante para las empresas colombianas que decidan apostar a la innovación y poder competir adecuadamente en términos de la apariencia de sus productos en el mercado internacional que tradicionalmente tienen una alta calidad de diseño (USA, UE, Japón y cada vez más, China) y específicamente para las PYMES ya que tendrían acceso a una nueva herramienta para lograr una competitividad sostenible a través de la apariencia de sus producto.

En otros términos, el problema general de este proyecto es el de cómo de vincular directamente y de forma estructurada, la UX con los atributos estéticos concretos más adaptados a dicho producto. Este proyecto de investigación concierne entonces directamente la definición de la apariencia estética y del estilo que debe tener un producto innovador en el mercado. El problema de esta investigación consiste entonces en cómo formalizar las instrucciones de este método que aun están poco formalizadas.

De acuerdo a Maya et al (Castano et al., 2011a), las preguntas correspondientes detectadas en la aplicación y evaluación del ATC y de las cuales parte esta investigación, son las siguientes:

- 1) ¿Cómo definir los sectores de influencia? Solo se han identificado para el sector automóvil (Bouchard et al., 2008a)(Bouchard, C et al., 2011). En el ATC se recomienda hacer una lluvia de ideas, lo cual no es muy estructurado, o preguntar a expertos, quienes no siempre están disponibles. Es importante mejorar esta parte del ATC. ya que esta definición le permitiría al diseñador lo siguiente: enfocar su búsqueda en los sectores que más influirían en el producto a diseñar, a través de las formas estéticas, significados y emociones encontradas en dichos sectores.
- 2) ¿Cuál debe ser la proporción de imágenes de cada sector en el total de imágenes a considerar? Esto permitiría controlar la cantidad de imágenes por sector, para que la definición de la apariencia estética (styling) sea más precisa y generar una composición visual²⁶ (una PDT) más armónica.
- 3) ¿Cuáles son los criterios para escoger una imagen como inspiradora? Actualmente la selección de imágenes inspiradoras en el ATC se realiza de manera intuitiva, respondiendo solo a la pregunta ya mencionada en (Castano

²⁶Composición visual: de acuerdo a Arnheim(Arnheim, 2001) una composición visual es la manera en la que la forma, el color y el movimiento se combinan en una obra de arte.

et al., 2011a). Este criterio es considerado muy vago según Maya et al (Castano et al., 2011a).

- 4) ¿Cómo se forman y se depuran los grupos de imágenes? Es importante entender mejor este proceso que actualmente se hace de manera intuitiva.
- 5) ¿Cómo hacer la composición de una PDT? ¿qué reglas definir para este proceso?, ¿cómo asignar los términos: cómo encontrarlos, cuántos poner y de qué tipos?, ¿cómo generar el nombre de la planchas de tendencias? No existen reglas para esto, lo cual podría generar una composición visual poco armónica y balanceada, dando como resultado una UX definida sin precisión. Como consecuencia se podría elaborar una composición difícil de entender y poco agradable (Hekkert & Leder, 2008).

Existen otros problemas identificados por Maya et al (Castano et al., 2011a), ej. la validez constructo (¿cómo calificar la similitud de las planchas producidas?) y la validez ecológica (¿en qué medida una PDT sobre una misma tendencia se presenta tanto en condiciones experimentales como reales?) que no serán tratados en esta investigación debido a su extensión, pero que contribuirían al mejoramiento de la robustez de este método. Estos problemas serán atacados en una segunda fase de este proyecto.

Según Heyden et al (Vander Heyden, Nijhuis, Smeyers-Verbeke, Vandeginste, & Massart, 2001) la **robustez** (*robustness/ruggedness* en inglés) es la medida en la que un procedimiento analítico permanece sin afectarse por pequeñas pero deliberadas variaciones en los parámetros del método y proporciona una orientación de su fiabilidad durante el uso normal (Cf.(Vander Heyden et al., 2001)). Se puede describir como la habilidad de reproducir el método bajo diferentes circunstancias sin que se presenten diferencias inesperadas en los resultados obtenidos (Cf. (Vander Heyden et al., 2001)).Se espera entonces que al darle respuesta a las preguntas mencionadas anteriormente, se logre un aumento en la robustez del método ATC.

Por lo anterior, en el caso del ATC, se podría decir que al aumentar su robustez, los resultados de su aplicación bajo diferentes circunstancias (participantes, producto, espacio, etc.) no se afecten y que además las diferencias que se presenten no sean debido a otros aspectos que no tienen que ver con la aplicación del mismo (ej. el estado de ánimo de los participantes).

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

Aumentar la robustez del método ATC a través de la formalización de sus instrucciones.

1.4.2 Objetivos específicos

- 1) Definir criterios para establecer los sectores de influencia en campos diferentes al diseño de automóviles.
- 2) Definir criterios para determinar la proporción de imágenes por sector de influencia, en el total de imágenes a considerar.
- 3) Definir criterios para escoger una imagen como inspiradora en sectores diferentes al diseño de automóviles.
- 4) Comprender mejor el proceso de inspiración al momento de seleccionar los estímulos visuales que puedan inspirar al diseñador en un proceso de diseño de producto.
- 5) Definir criterios para establecer la proporción de imágenes de cada nivel de abstracción que deben ir en una PDT.
- 6) Definir criterios para formar y depurar los grupos de imágenes.
- 7) Definir criterios para hacer la composición de una PDT.
- 8) Definir criterios para establecer la asignación de términos de la UX y el nombre de una PDT.
- 9) Verificar si hay un aumento en la robustez del método ATC.

1.5 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

Para lograr el objetivo de la investigación, se propone un conjunto de 4 estudios que se muestran en la Tabla 5. Estructura de investigación: sectores de influencia, inspiración, composición de las PDTs y validación. Cada estudio debe estar compuesto de una serie de experimentos, respondiendo a cada pregunta de investigación.

1.6 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DE LA TESIS

La presente memoria se organiza en 4 capítulos.

En el primer capítulo se plantea el problema de investigación, se mencionan los métodos existentes para definir la apariencia estética del producto y se realiza una comparación y evaluación de los mismos. Luego se define el problema de investigación y se presentan el objetivo general y los objetivos específicos. Finalmente se explica la estructura del proyecto.

En el capítulo 2, se encuentra el diseño de cada uno de los experimentos, que incluye la propuesta realizada para el diseño de cada experimento, la alternativa seleccionada, su justificación y la explicación paso a paso de cómo se realizó cada uno de estos.

El capítulo 3 describe los resultados y análisis de cada experimento de acuerdo a su objetivo y pregunta de investigación. Esta ordenado de acuerdo a la Tabla 5. Las conclusiones del proyecto se exponen ene le capítulo 4.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

En este capítulo se presentan cada uno de los experimentos propuestos para esta investigación, siguiendo el orden propuesto en la Tabla 5.

Se presenta cada estudio y una descripción de este. Luego se van mostrando cada experimento perteneciente al estudio, su objetivo, pregunta de investigación, hipótesis y diseño.

ESTUDIO		EXPERIMENTO	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO ESPECÍFICO
1	Sector de influencia	1	¿Cuáles son los criterios para definir los sectores de influencia para realizar una PDT?	Definir criterios para establecer los sectores de influencia en campos diferentes al diseño de automóviles.
		2	¿Cuáles son los criterios para determinar la proporción de imágenes por sector de influencia en el total de imágenes a considerar?	Definir criterios para determinar la proporción de imágenes por sector de influencia, en el total de imágenes a considerar
2	Inspiración	3	¿Cuáles son los criterios para seleccionar una imagen como inspiradora en sectores diferentes al diseño de automóviles?	Definir criterios para escoger una imagen como inspiradora en sectores diferentes al diseño de automóviles.
		4	¿Cómo es el proceso de inspiración de los diseñadores en las primeras etapas del desarrollo de un producto?	Comprender mejor el proceso de inspiración al momento de seleccionar los estímulos visuales que puedan inspirar al diseñador en un proceso de diseño de producto.
3	Composición PDT	5	¿Cuál debe ser la proporción de imágenes por nivel de abstracción en el total de imágenes a considerar?	Definir criterios para establecer la proporción de imágenes de cada nivel de abstracción que deben ir en una PDT.
		6	¿Cuáles son los criterios para formar y depurar los grupos de imágenes coherentes?	Definir criterios para formar y depurar los grupos de imágenes
		7	¿Cómo hacer la composición de una PDT, asignar los términos de la UX y darle un nombre?	Definir criterios para hacer la composición de una PDT.
Definir criterios para establecer la asignación de términos de la UX y el nombre de una PDT				
4	Validación	8	¿Existe un aumento en la robustez del método ATC, aplicando los criterios definidos en esta investigación?	Verificar si hay un aumento en la robustez del método ATC

Tabla 5. Estructura de investigación

2.1 ESTUDIO 1: SECTORES DE INFLUENCIA

Este estudio se enfoca en los sectores de influencia de las PDTs. Se realizó con el objetivo de determinar los criterios para definir los sectores de influencia para productos diferentes a los automóviles y para determinar la cantidad de imágenes por sector en el total de imágenes a considerar para una PDT.

Para llevar a cabo este estudio se propuso realizar los siguientes experimentos.

2.1.1 Experimento 1

Objetivo: definir criterios para establecer los sectores de influencia en campos diferentes al diseño de automóviles.

Pregunta de investigación: ¿cómo definir los sectores de influencia para un realizar una PDT?

Hipótesis: los sectores que influyen (sectores de influencia) para el diseño de un producto determinado se pueden ordenar según criterios de importancia, donde se espera que el primer sector de influencia en este orden sea el sector al que pertenece el producto a diseñar.

Para este experimento se tuvieron presentes las siguientes alternativas para su desarrollo:

- a) Proponer boards con estímulos visuales, por ejemplo con productos de diferentes sectores, a partir de los cuales los participantes relacionarían los productos. A partir de las relaciones establecidas se realizaría un listado de sectores de influencia. Se obtendría un listado general de sectores.
- b) Hacer un listado general de sectores de influencia a partir de imágenes de revista para diferentes sectores de diseño, por ejemplo mobiliario, electrodomésticos y vajillas. El listado se les entregaría a diseñadores de estos tres sectores para que seleccionen y clasifiquen los sectores que hayan influido en sus diseños.

La alternativa seleccionada fue la segunda ya que permite cubrir diferentes sectores (mobiliario, vajillas y electrodomésticos) de productos diseñados con relativa frecuencia, además tomaría menos tiempo que la primera propuesta.

- Muestra: tres diseñadores que diseñan activamente productos de las siguientes categorías: electrodomésticos, vajillas y mobiliario. Se seleccionaron estos tres sectores de diseño ya que se tiene fácil acceso a ellos y permite cubrir diferentes sectores de productos diseñados con relativa frecuencia.

- Procedimiento: en la Figura 42 se muestra un diagrama de flujo de las actividades que se proponen para el experimento 1 y a continuación se explica en detalle cómo se lleva a cabo cada una de ellas.

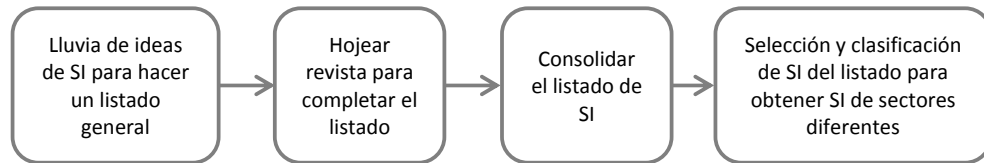


Figura 42. Diagrama de flujo del experimento 1

Previamente a la realización del experimento con los grupos de participantes, se llevan a cabo las siguientes actividades que hacen parte de la primera actividad de la Figura 42:

1. Se realiza un listado exhaustivo y general de sectores de influencia que tengan que ver con 3 categorías de productos: mobiliario, electrodomésticos y vajillas. El listado se realiza de la siguiente manera:
 - a) Se inicia con una lluvia de ideas exhaustiva de todos los posibles sectores que inflencie el diseño de producto en las 3 categorías mencionadas anteriormente.
 - b) De esto se obtiene un listado inicial de sectores de influencia. Para cada sector se hacen las siguientes preguntas:
 - ¿Existen objetos característicos de esa actividad en particular?
 - ¿Existe un consenso general sobre el (los) producto(s) característico(s) de la actividad?

Estas preguntas se realizan basadas en la definición de sector de influencia.

Si la respuesta a estas dos preguntas es positiva, entonces la actividad se define como factor de influencia, si la respuesta a alguna de estas preguntas es negativa, entonces la actividad no se determina como sector de influencia. Estas dos preguntas se hacen debido a que es necesario que la actividad tenga objetos característicos, ya que en la composición de las PDTs, las imágenes de los objetos existentes son fundamentales.

En sectores que se refieren a conceptos inmateriales, por ejemplo la espiritualidad, podría ser más difícil dar una respuesta positiva a estas preguntas, por lo que su inclusión en una PDTY debe hacerse con más cuidado.

Luego, se hojear una revista de diseño con el fin de completar el listado inicial con nuevos sectores encontrados en la revista. En este caso se seleccionó la revista Domus (Italia, fundada en 1952 por Gio Ponti). Es una revista especializada en arquitectura, diseño y arte, con una periodicidad mensual. Se distribuyen 60.000 ejemplares mensuales en 89 países. Los textos de la revista se encuentran en italiano e inglés. El volumen de la revista

seleccionado fue el del mes de febrero de 2012, ya que es el volumen disponible más reciente a la fecha de realización del experimento.

Esto se hace hasta llegar al punto de saturación en el que los nuevos sectores encontrados ya hacen parte del listado y no aparecen unos nuevos. Solo se seleccionó 1 revista ya que se consideró que es una revista que cubre varios y diversos temas y donde se muestran imágenes relacionadas con el diseño de productos. Además es una revista que tiene más de 300 imágenes, cantidad que se consideró suficiente para la búsqueda de sectores de influencia.

2. Luego con el grupo de participantes:

Se explica qué es un sector de influencia (ver definición dada anteriormente y los ejemplos) y se le entrega a cada participante el formato 1 (ver Figura 43) que contiene la explicación de un sector de influencia, el listado general de sectores de influencia y las instrucciones para la selección y clasificación de sectores las cuales se describen a continuación.

Se le pide al participante que seleccione del listado, marcando con una "X", 20 sectores de influencia que hayan sido inspiradores o en los cuales se ha basado para el diseño de algún producto de su empresa. En el momento de la realización del experimento, los participantes deben estar trabajando en diseño de producto. En el caso de que no encuentre en el listado algún sector en particular, lo puede añadir en los espacios en blanco al final de la tabla.

Luego, se le pide que clasifique del 1 al 15, en orden de influencia (del más influyente al menos influyente) los sectores seleccionados, considerando el sector más influyente como aquel que más características presenta en las formas (geometría, colores, materiales, texturas, volúmenes) que se integran en el producto a diseñar.

- Resultados esperados:

Se espera poder construir un listado general de sectores de influencia para el diseño de productos diferentes a automóviles, que permita a los diseñadores seleccionar los sectores relacionados con el sector del producto a diseñar. Se espera poder afinar los criterios para la selección de un sector de influencia.

FORMATO 1: SECTORES DE INFLUENCIA

A continuación se encuentra un listado genera de sectores de influencia.

Un sector de influencia para el diseño de productos es todo sector de actividad humana o natural y los objetos correspondientes a cada actividad, que:

- Está relacionado de alguna forma con el sector del producto a diseñar.
- Los objetos naturales o artificiales que existen en el sector, presentan características en las formas (geometría, colores, materiales, texturas, volúmenes) que pueden integrarse al producto a diseñar.
- Sirve como referente o inspiración para el producto a diseñar.

Se puede tener acceso a un sector de influencia a partir de información existente en internet, revistas, catálogos o TV, o tener un acercamiento real, por ejemplo en el caso de la naturaleza o una feria.

1. Del listado seleccione con una "X" 20 sectores de influencia que hayan sido inspiradores o en el cual se ha basado en el diseño de algún producto de su empresa durante el último año, como referente o inspiración. En el caso de que no encuentre en el listado algún sector en particular, lo puede añadir en los espacios en blanco al final de la tabla.
2. Clasifique del 1 al 15, en orden de influencia (del más influyente al menos influyente) los sectores seleccionados, considerando el sector más influyente como aquel que más características presenta en las formas (geometría, colores, materiales, texturas, volúmenes) que se integran en el producto a diseñar.

Le recomendamos leer varias veces el listado de sectores.

Sectores de influencia	Sectores influyentes	Clasificación
Accesorios femeninos		
Actividades en familia		
Alfarería		
Alimentos		
Almacenar		
Anatomía		
Arquitectura		
Arte contemporáneo		
Artesanía		
Calzado		
Cazar		
Cerámica artística		
Cerámica azul con blanco		
Cerámica para paredes y pisos		
Cerámica sanitaria		
Ciclismo		
Ciencia ficción		
Cine		
Cocinar		
Coleccionar		
Colgar		
Comer		
Comics		
Construcción		
Culinaria		
Cultivar		

Sectores de influencia	Sectores influyentes	Clasificación
Culturas de otros países		
Danza		
Deportes		
Descanso		
Diseño de automóviles		
Diseño de interiores		
Diseño gráfico		
Dormir		
Electrodomésticos		
Empaques		
Ensamblar partes		
Envases		
Escribir		
Escultura		
Estudiar		
Exhibiciones		
Exposiciones		
Fabricar - producir bienes		
Familia		
Fotografía		
Fútbol		
Gastronomía		
Gestos humanos		
Grifería		
Herramientas		
Historia		

Figura 43. Formato 1: sectores de influencia

2.1.2 Experimento 2

Objetivo: definir criterios para determinar la proporción de imágenes por sector de influencia, en el total de imágenes a considerar

Pregunta de investigación: ¿cuál debe ser la proporción de imágenes por sector influencia en el total de imágenes a considerar?

Hipótesis: si existe un sector de influencia muy presente en los PDTs, es posible que esto influya en la cantidad de imágenes de este sector que se encuentra en los PDTs.

Para este experimentos se consideraron las siguientes alternativas:

- a. A partir de un listado general de sectores de influencia (usado en el experimento 1), se le pide a los participantes (diseñadores de producto) que saquen imágenes de cinco revistas que pertenezcan a cada uno de los sectores de influencia del listado. Luego determinar la proporción de imágenes por sector de influencia. Durante la actividad se propone el método de análisis de protocolo y se graba el sonido de la misma. Este método permite a los participantes verbalizar sus pensamientos durante la realización de una tarea, de manera que no se alteren ni la secuencia ni el contenido de estos (Cf. (Ericsson, 2006)).
- b. Utilizar PDTs ya elaboradas para realizar un conteo de las imágenes por sector de influencia que están en cada una de las PDTs y contar las imágenes por sector de influencia de las revistas de donde se sacaron las imágenes para la elaboración de las PDTs. Luego hacer una comparación de estos valores.

La opción seleccionada fue la segunda ya que se cuenta con muchas planchas de tendencias elaboradas de buena calidad realizadas en la materia Lenguaje de Producto que hace parte del tercer semestre del Programa de ingeniería de Diseño de la Universidad Eafit. Se define partir de estas PDTs, debido a que no se cuenta con el tiempo necesario para llevar a cabo todo el proceso de elaboración de unas PDTs exclusivas para el proyecto.

Las PDTs utilizadas fueron elaboradas para un proyecto simulado de diseño de una nueva silla para zonas de alimentación interiores (restaurantes y bares) para la empresa MUMA, fabricante de mobiliario.

La condición principal de la actividad es que las imágenes solo deben extraerse de 23 revistas aportadas por el profesor. Está prohibido el uso de imágenes de cualquier otra fuente. Las revistas utilizadas se muestran en la Tabla 6.

Las instrucciones dadas por el docente para realizar las PDTs, corresponde al método ATC (Bouchard, Omhover, et al., 2007) expuesto en la introducción (Castano et al., 2011a) y se muestra en el anexo 1. Sin embargo se hicieron dos precisiones suplementarias:

- 1) Determinar los sectores de influencia: esto se puede hacer a través de una lluvia de ideas con los integrantes del equipo de diseño, diseñadores industriales, Ingenieros de diseño y otros. Por ejemplo para el exprimidor de Philip Starck, Juicy Salif, los sectores de influencia fueron la ciencia ficción, las pin-ups, los cohetes y el stream-line. Además se les sugirió una “lista más general” adaptada de la lista de sectores de influencia para el diseño de

automóviles que se puede ver en la Tabla 7, en el que además se muestran en general cuáles pueden ser los sectores de influencia para un producto determinado.

#	Nombre revista	Fecha de edición
1	Architectural record	Septiembre de 2011
2	adf architects datafile	Junio de 2011
3	adf architects datafile	Julio de 2011
4	A.L Architectural lighting	Julio-agosto de 2011
5	Boutique design	Marzo-abril de 2011
6	Ceiga	Mayo-julio de 2011
7	Boutique Design	Septiembre-octubre de 2011
8	PH magazine N° 11	2011
9	CNL mannequins	Mayo de 2011
10	Wearables	Septiembre de 2011
11	Abitare	2010
12	CS Interiors	2011
13	de/design exchange	2011
14	idfx	2011
15	Appliance Design	2011
16	FX	2011
17	Surface	2010
18	ELLE	2011
19	LOU LOU	2010
20	Hospitality Design	Julio de 2010
21	Hospitality Design	Agosto de 2010
22	MAISON Francaise	2010
23	Catálogo MU-MA	2011

Tabla 6. Revistas para la elaboración de las PDTs

Sectores para el diseño de automóviles(C. Mougnot, 2008)	Sectores de influencia de cualquier producto
Diseño de automóviles	Diseño de mi categoría de producto
Arquitectura	Arquitectura
Diseño de interiores/muebles	Diseño de interiores, muebles
Moda	Moda
Botes	Productos vecinos a mi categoría de producto
Aviones	
Productos deportivos	Productos deportivos
Diseño de productos	Diseño de productos en general
Cine/comerciales	Cine- comerciales
Naturaleza	Naturaleza
La ciudad	La ciudad
El transporte (bicicletas, barcos, trenes, etc.)	La actividad general realizada con mi categoría de producto
Música	Música
Artes plásticas	Artes plásticas
Producto de lujo y marcas	Productos de lujo y marcas
Animales	Animales
Empaques/publicidad	Empaques/publicidad

Tabla 7. Sectores de influencia

2) Las PDTs a entregar por los estudiantes en la actividad, deben cumplir con lo siguiente:

- Número de PDTs: mínimo 4
- Paletas de texturas y colores: con 8 colores cada/una
- Palabras: 6 a 8 más el título

Las imágenes deben pertenecer a los siguientes niveles de abstracción, de acuerdo con el contenido de cada imagen en particular (C. Mougenot et al., 2009a) y en las cantidades definidas, como se explica en la Tabla 8.

Nivel de abstracción	Contenido de las imágenes	Cantidad de imágenes de cada nivel
Alto	Emociones, atmósferas y sensaciones	1 ó 2
Medio	Productos o sectores	8 a 12
Bajo	Materiales, colores y texturas	

Tabla 8. Niveles de abstracción y cantidad de imágenes por nivel (Cf. [72])

La cantidad de imágenes de cada nivel definida en la tabla anterior, se determina a partir de la experiencia pedagógica del docente Jorge Hernan Maya. Se propone entonces 1 ó 2 imágenes de nivel alto, necesarias para mostrar un espacio con cierta luz particular que ayuda a contextualizar la experiencia del usuario (UX) vehiculada por la PDT, y de 8 a 12 imágenes de nivel medio y bajo necesarias para que hayan suficientes objetos con los cuales el usuario de la plancha se haga una idea clara de la estética del producto.

- Procedimiento del experimento: en la Figura 44 se muestran las actividades a realizar en el experimento 2.

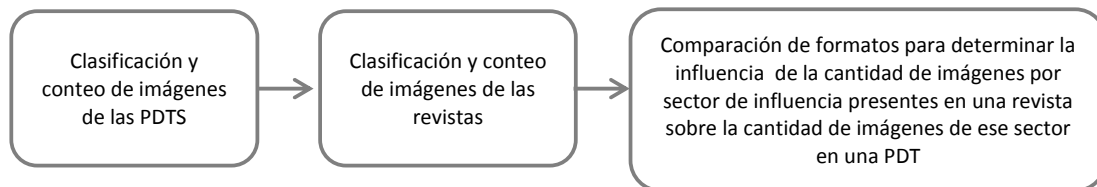


Figura 44. Diagrama de flujo del experimento 2

Para la realización de este experimento, se utiliza el listado general de sectores de influencia realizado en el experimento 1 (ver experimento).

1. Se clasifican y se cuentan, de acuerdo al sector de influencia al que pertenecen, cada una de las imágenes de las revistas aportadas por el profesor para la actividad de las PDTs, en el formato para esto (ver anexo 2).
2. Se clasifican y se cuentan, de acuerdo al sector de influencia al que pertenecen, cada una de las imágenes presentes en las PDTs de los

estudiantes, en el formato para esto (ver anexo 3). En este formato se encuentran los nombres de las planchas de tendencias en la columna del lado izquierdo y en las filas de la parte superior se encuentra el listado completo de los sectores de influencia. En las intersecciones se pondrá el número total de imágenes de cada PDT por cada sector de influencia.

3. Se comparan los resultados de ambos formatos.

2.2 ESTUDIO 2: IMÁGENES COMO INSPIRACIÓN

En este estudio se considera el tema de las imágenes como inspiración, aspecto fundamental del ATC debido a la naturaleza de las PDTs resultantes (composiciones visuales).

Para llevar a cabo este estudio se propuso realizar los siguientes experimentos.

2.2.1 Experimento 3

Objetivo: definir criterios para escoger una imagen como inspiradora en sectores diferentes al diseño de automóviles.

Pregunta de investigación: ¿cuáles son los criterios para seleccionar una imagen como inspiradora?

Hipótesis: Una imagen inspiradora para el diseño de un producto en particular es una imagen que le permita al diseñador generar nuevas conexiones entre la información y extraer elementos para aplicarlos en el diseño del nuevo producto (Cf.(CM Eckert et al., 2000)(Claudia Eckert & Stacey, 2000)(“Oxford Dictionaries,” 2013)).

Las alternativas propuestas fueron:

- a) Pedirles a los participantes (diseñadores de producto) que hojeen una revista de diseño, seleccionando las imágenes que consideren inspiradora para una situación de diseño determinada y simulada. Utilizar el método análisis de protocolo, método en el que se provoca que el participante verbalice sus pensamientos y esto se graba y se registra para obtener datos válidos sobre los procesos mentales subyacentes (Ericsson, 2006). Esto se realiza con el fin de conocer explícitamente los criterios de selección de este tipo de imágenes.
- b) Seleccionar y poner en hojas varios grupos de imágenes de productos de diferentes sectores de influencia y de personas realizando acciones. Pedir a los participantes que de cada hoja seleccionen una imagen que consideren inspiradora para una situación de diseño determinada y simulada. Utilizar el método de análisis de protocolos.

Se selecciona la primera propuesta ya que la revista puede contener imágenes de varios tipos de sectores que pueden dar datos más pertinentes para el experimento.

- Muestra:

La muestra seleccionada para este experimento consta de dos grupos (descritos a continuación). Las personas participantes son diseñadores o ingenieros de Diseño de Producto, que están familiarizados con el lenguaje propio de esta disciplina:

a. Personas encargadas de la formalización de producto en una empresa de productos, ej. de diseño de electrodomésticos. Sus profesiones deben estar relacionadas con diseño (diseñador industria y/o ingenieros de diseño de producto) y pertenecer al Departamento de Diseño de la empresa. Al menos uno de ellos debe conocer el ATC.

b. Tres estudiantes de tercer semestre Ingeniería de Diseño de Productos de la Universidad Eafit. Deben haber estado cursando la asignatura Lenguaje de Producto. Deben conocer el ATC.

- Procedimiento del experimento: en la Figura 45 se muestran las actividades a realizar en el experimento 3.

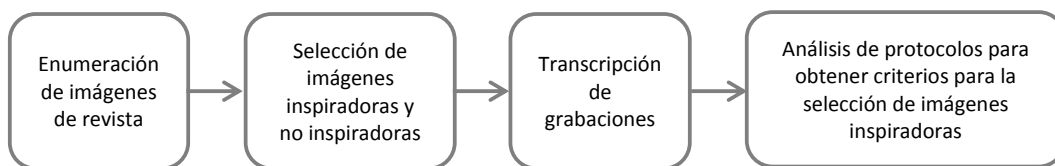


Figura 45. Diagrama de flujo del experimento 3

1. Se enumeran las imágenes que se encuentran en una revista seleccionada previamente, en este caso la misma utilizada en el experimento 1. Se selecciona esta revista por los mismos motivos que en el experimento 1.

2. Se propone una situación simulada de diseño de un electrodoméstico, por ejemplo una nevera, con el objetivo de que sea una tarea significativa para los participantes. Se le pide a cada participante que hojee la revista preguntándose: ¿esta imagen me inspira para el diseño de la nevera?, de esta manera se identifican imágenes que la persona considere que sean inspiradoras para el proyecto.

Durante la actividad se utiliza una variante de análisis de protocolo y se graba el sonido de la misma.

Como variante de este método, al iniciar la actividad se les pide a los participantes que mientras hojean la revista, tengan en cuenta las siguientes preguntas con cada una de las imágenes vistas:

- ¿Por qué seleccionó la imagen como inspiradora?

- ¿Por qué no seleccionó la imagen como inspiradora? Esto en el caso de que la imagen comparta elementos estético-formal, semántico o emocional con el producto a diseñar (nevara) y no sea seleccionada por el diseñador.

Se continúa preguntando los ¿por qué? de sus respuestas hasta llegar a respuestas que correspondan a los valores de la persona (ej.: soy meticuloso, me gusta el orden, etc.). Esta actividad se debe llevar a cabo hasta finalizar la revista.

3. Lo grabado durante el análisis de protocolo se transcribirá y analizará a la luz del objetivo del estudio. Se analizarán cada una de las transcripciones de los participantes. Se obtendrán resultados para el grupo de estudiantes y para el grupo de empleados de la empresa. Luego se hace una comparación entre estos dos resultados para ver la diferencia entre los diseñadores expertos y los novatos y para obtener información acerca de los criterios para elegir una imagen como inspiradora.

2.2.2 Experimento 4:

Objetivo: comprender mejor el proceso de inspiración al momento de seleccionar los estímulos visuales que puedan inspirar al diseñador en un proceso de diseño de producto.

Pregunta de investigación: ¿cómo es el proceso de inspiración de los diseñadores en las primeras etapas del desarrollo de un producto?

Hipótesis: cada persona se inspira de una manera diferente y usa herramientas diferentes para esto, la inspiración es un proceso individual (C. Mougenot et al., 2008).

Este experimento se realiza para complementar el experimento 3 con información que se obtiene de entrevistas a profundidad con diseñadores de producto, a partir de las perspectivas que tienen las personas entrevistadas respecto a sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras (Graziano & Raulin, 1993). Lo anterior debido a que se considera que el proceso de inspiración es continuo, que las primeras etapas de cualquier proceso creativo se hacen de manera individual (C. Mougenot et al., 2008) y sobre todo, que el proceso de inspiración posee muchos elementos conectados de forma inextricable²⁷.

- Muestra:

²⁷ Inextricable: Que no se puede desenredar; muy intrincado y confuso (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

Se realizarán tres entrevistas. Las personas seleccionadas como “expertos” para estas entrevistas tienen las siguientes características:

- Que hayan trabajado en el campo del diseño como diseñadores o profesores del mismo.
 - Que hayan diseñado o han tenido que ver con procesos de diseño constantemente en sus vidas profesionales.
 - Estén familiarizados con el lenguaje propio del diseño.
- Procedimiento del experimento: en la Figura 46 se muestran las actividades a realizar en el experimento 4.

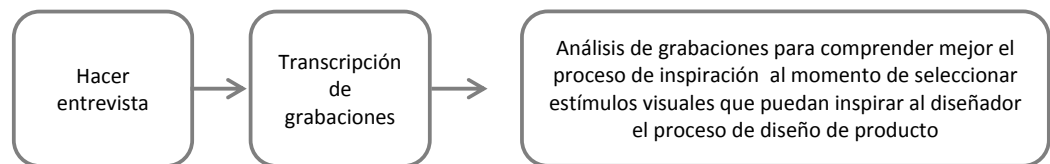


Figura 46. Diagrama de flujo del experimento 4.

1. Se da inicio a la entrevista con la introducción al entrevistado: “Esta entrevista hace parte de las herramientas utilizadas para dar respuesta a los objetivos del proyecto de investigación “Mejoramiento de la robustez del método "Análisis de Tendencias Conjuntas", específicamente para comprender cómo se da la definición de criterios para escoger una imagen como inspiradora en el proceso de diseño de un producto, lo cual debería contribuir a una formalización del método ATC.
2. Las preguntas realizadas durante la entrevista son:
 - 1) ¿Cuál ha sido su experiencia en diseño?, ¿durante cuánto tiempo?, ¿ha diseñado productos?, ¿qué tipo de productos? Esta pregunta se realiza con el fin de caracterizar a cada uno de los 3 diseñadores.
 - 2) ¿Qué es para usted la inspiración?
 - 3) ¿Cuál considera que es la relación entre diseño de producto e inspiración?
 - 4) ¿Qué le inspira?

Las preguntas 2, 3 y 4 permiten reconocer desde la experiencia personal, la inspiración y que es un proceso individual (C. Mougnot et al., 2008).

 - 5) ¿Cuáles son sus fuentes de inspiración comunes, esporádicas? (en esta pregunta se hablaría de “fuentes” de inspiración y no sectores, ya que el primero es un término ampliamente utilizado por los diseñadores para identificar de dónde obtienen inspiración, aquí se asumen como sinónimos).
 - 6) ¿En qué fuentes busca para inspirarse?

- 7) ¿Cuál es la fuente de inspiración que más usa y por qué?
- 8) ¿Usa imágenes como inspiración?, ¿con qué frecuencia las usa?
- 9) ¿Cómo define que algo puede ser una fuente de inspiración para el proyecto?
- 10) ¿Clasifica sus fuentes de inspiración?, si lo hace, ¿bajo qué criterios lo hace?

Las preguntas 5, 6, 7, 9 y 10 tienen que ver con las fuentes de inspiración, debido a la importancia de sus funciones en el proceso de diseño de producto.

- 11) ¿Recolecta material visual?
- 12) Si sí lo hace ¿cómo guarda y organiza el material visual recolectado?

Las preguntas 8, 11 y 12 tienen que ver con las imágenes como inspiración y su recolección y organización.

3. Cada entrevista se graba y luego se transcribe y se analiza cada una de las transcripciones a la luz del objetivo del estudio, los resultados permitirán obtener información acerca de los criterios para elegir una imagen como inspiradora a partir de la experiencia de los expertos.

2.3 ESTUDIO 3: COMPOSICIÓN DE UNA PLANCHA DE TENDENCIAS

En este estudio se exploran los aspectos concernientes a la composición gráfica de las PDTs: cómo se hace, qué tipo de imágenes deben ir en éstas, cómo se organizan las imágenes, qué tipo de palabras deben ir en las PDTs y cómo definir su nombre.

Para llevar a cabo este estudio se propuso realizar los experimentos 5 y 6.

2.3.1 Experimento 5

Objetivo: definir criterios para establecer la proporción de imágenes de cada nivel que deben ir en una plancha de tendencias.

Pregunta de investigación: ¿cuál es la proporción de imágenes por nivel de abstracción en el total de imágenes a considerar?

Hipótesis: la proporción de las imágenes por nivel de abstracción condicione la posibilidad de aparecer en las PDTs, es decir, si por ejemplo las de nivel 2 tienen un porcentaje de aparición "X" en las revistas, entonces debe presentarse en las PDTs un porcentaje similar a "X".

Para este experimentos se consideraron las siguientes dos alternativas, semejantes a las consideradas en el experimento 2:

- a) A partir de un listado general de sectores de influencia (usado en el experimento 1), se le pide a los participantes (diseñadores de producto) que seleccionen imágenes de cinco revistas que pertenezcan a cada uno de los sectores de influencia del listado y luego determinar la proporción de imágenes por sector de influencia. Durante la actividad se propone el método análisis de protocolos para conocer por qué las seleccionaron.
- b) Utilizar PDTs ya elaboradas para realizar un conteo de las imágenes por niveles de abstracción que estén en cada una de las PDTs y contar las imágenes por nivel de abstracción de las revistas de donde se sacaron las imágenes para la elaboración de las PDTs. Luego se compararían ambos valores.

Se seleccionó la segunda opción ya que se cuenta con las PDTs ya realizadas (ver experimento 2) y esto acortaría el tiempo requerido para el experimento ya que el análisis de protocolo es muy dispendioso como método.

Este experimento se lleva a cabo entonces a partir de las planchas de tendencias realizadas por los estudiantes, actividad descrita en el experimento 2 (ver experimento 2).

- Procedimiento del experimento:

En la Figura 47 se muestran las actividades a realizar en el experimento 5.

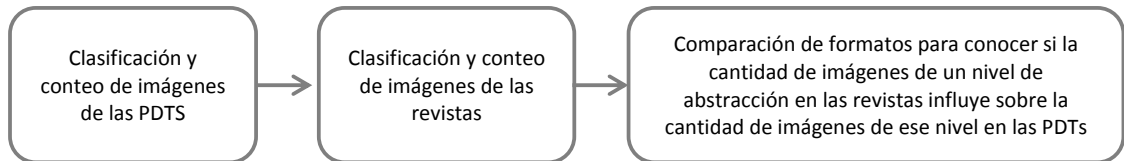


Figura 47. Diagrama de flujo del experimento 5.

1. Se clasifican y se cuentan, de acuerdo al nivel de abstracción al que pertenecen, cada una de las imágenes de las revistas aportadas por el profesor para la actividad de las PDTs, en el formato para esto (ver Tabla 10). La clasificación de imágenes se realiza de acuerdo a la Tabla 9, ver Figura 38.

Nivel de abstracción	Contenido de las imágenes
Alto	Emociones, atmósferas y sensaciones
Medio	Productos o sectores
Bajo	Materiales, colores y texturas

Tabla 9. Niveles de abstracción de las imágenes (Castano, Hernan, Arenas, & Velez, 2011b)

Las imágenes de nivel alto son las que contienen personas mostrando emociones, atmósferas y sensaciones. Se muestra una persona o un producto en un contexto determinado y la luz (natural o artificial) interactúa y da un efecto estético (ver Figura 48,49 y 50)). En las imágenes de nivel medio solo se muestra un producto, sin el efecto estético de la luz (ver Figura 49). Las imágenes de nivel bajo son las que muestran detalles de materiales, colores y texturas; no se muestra un producto completo (ver Figura 51).



Figura 48. Imagen de nivel alto (Revista Boutique Design marzo-abril de 2011)



Figura 49. Imagen de nivel alto (Revista FX agosto de 2011)



Figura 50. Imagen de nivel medio (Revista Boutique Design marzo-abril de 2011)

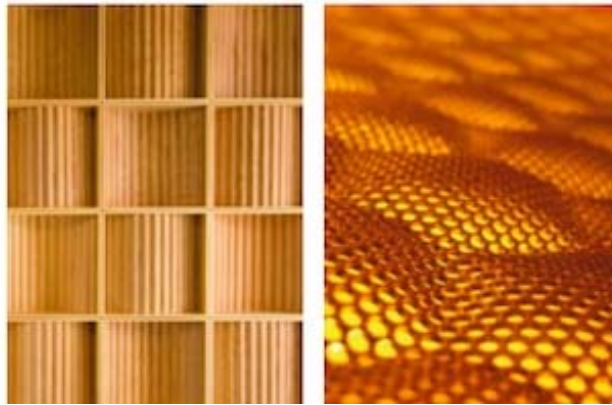


Figura 51. Imagen de nivel bajo (Revista FX agosto de 2011)

En el formato que se muestra en la Tabla 10, se encuentran los nombres de las revistas en la columna del lado izquierdo y en las filas de la parte superior se encuentran los niveles (alto, medio y bajo) al que puede pertenecer una imagen. En las intersecciones se pondrá el número total de imágenes de cada revista por cada nivel de abstracción.

	Nombre revista	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
R1	Architectural record			
R2	adf architects datafile			
R3	adf architects datafile			
R4	A.L Architectural lighting			
R5	Boutique design			
R6	Ceiga			
R7	Boutique Design			
R8	PH magazine N° 11			
R9	CNL mannequins			
R10	Wearables			
R11	Abitare			
R12	CS Interiors			
R13	de/design exchange			
R14	idfx			
R15	Appliance Design			
R16	FX			
R17	Surface			
R18	ELLE			
R19	LOU LOU			
R20	Hospitality Design			
R21	Hospitality Design			
R22	MAISON Francaise			
R23	Catálogo MU-MA			
	TOTAL			

Tabla 10. Formato para el conteo de imágenes de las revistas de acuerdo al nivel de abstracción

2. Se clasifican y se cuentan, de acuerdo al nivel de abstracción al que pertenecen, cada una de las imágenes presentes en los PDTs de los estudiantes, en el formato que se muestra en la Tabla 11. En este formato se encuentran los nombres de las planchas de tendencias en la columna del

lado izquierdo y en las filas de la parte superior se encuentran los niveles de influencia (alto, medio y bajo) al que puede pertenecer cada imagen. En las intersecciones se pondrá el número total de imágenes de cada plancha de tendencias por cada nivel de influencia.

PDTs	Nombre	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
P1	Bold ambition			
P2	Gold life			
P3	organic sections			
P4	White experience			
P5	Heavy rustic			
	TOTAL			

Tabla 11. Formato para el conteo de imágenes de las PDTs de acuerdo al nivel de abstracción

3. Se comparan los resultados de ambos formatos.

2.3.2 Experimento 6

Objetivo: definir criterios para formar y depurar los grupos de imágenes.

Pregunta de investigación: ¿cuáles son en detalle, los criterios para formar y depurar los grupos de imágenes coherentes?

Hipótesis: los principales criterios para la formación y depuración de grupos son los asociados con los atributos estéticos (color, forma, materiales y texturas), semánticos (tecnológico, diseño italiano) y/o emocionales (alegría, bonito), niveles asociados a la UX (Castano et al., 2011a).

Las opciones consideradas para este experimento fueron:

- a) Pedirle a los participantes (ej. diseñadores de producto) que a partir de un grupo de imágenes dado, formen grupos de imágenes que consideren coherentes entre sí y descarten las no coherentes. En este grupo hay imágenes coherentes e incoherentes definidas a priori. Durante la actividad se propone el método de análisis de protocolos.
- b) Entregarle una revista a cada participante y solicitarle que recorte imágenes para formar grupos de imágenes coherentes entre sí.

La primera opción se seleccionó debido a que permite utilizar un conjunto de imágenes predefinidas elegidas por los participantes del experimento, limitando el número de imágenes y, en consecuencia, el número de imágenes similares entre sí, haciendo el experimento más controlable.

Este experimento se llevaría a cabo a partir de 30 de las imágenes elegidas en el punto 6 de la actividad realizada por los estudiantes, descrita en el experimento 2 (ver experimento 2). Se utilizan estas imágenes ya que pasaron por un proceso de selección y agrupación por parte de los estudiantes, bajo criterios de agrupación definidos por el docente de la asignatura. Los criterios detallados son elementos estético-formales, semánticos o emocionales específicos que el estudiante defina. Se advirtió a los estudiantes que otro tipo de criterios no son válidos para esta actividad en particular.

- Muestra:

Tres estudiantes de tercer semestre en adelante de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad Eafit. Cursan la asignatura Lenguaje de Productos en el momento de la elaboración del experimento. Fueron seleccionados ya que conocen el ATC, han tenido buenas calificaciones en actividades académicas realizadas con el método y estaban disponibles para llevar a cabo el mismo. Tienen conocimientos de un nivel medio de software de edición de imágenes. Estos estudiantes no participaron en la elaboración de las planchas de tendencias utilizadas para este experimento.

- Procedimiento del experimento: en la Figura 52 se muestran las actividades a desarrollar en el experimento 6.

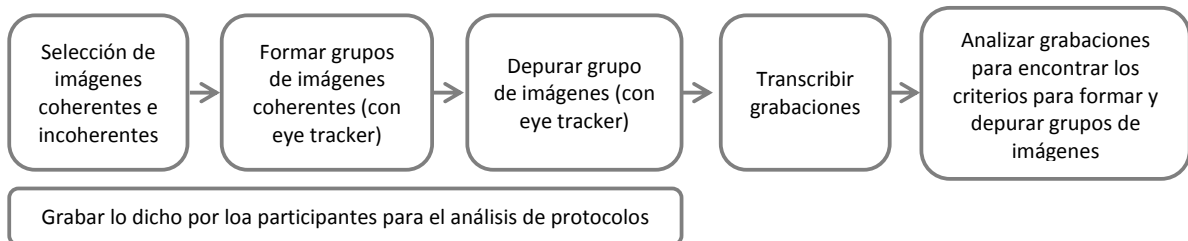


Figura 52. Diagrama de flujo del experimento 6.

1. Seleccionar 30 imágenes para el experimento, de la siguiente manera:
 - 25 imágenes consideradas como coherentes entre ellas, de acuerdo con algún elemento estético-formal, semántico o emocional que tengan en común, en este caso se seleccionan como criterios el color y los materiales (ver Figura 53), ya que parecen ser los criterios más utilizados para definir y depurar los grupos de imágenes, al menos en la aplicación académica del ATC, ver Figura 53.
 - 5 imágenes consideradas como incoherentes con respecto a las 25 imágenes anteriormente seleccionadas, de acuerdo con elementos estético-formales. Se seleccionan los mismos criterios: color y materiales (ver Figura 54).



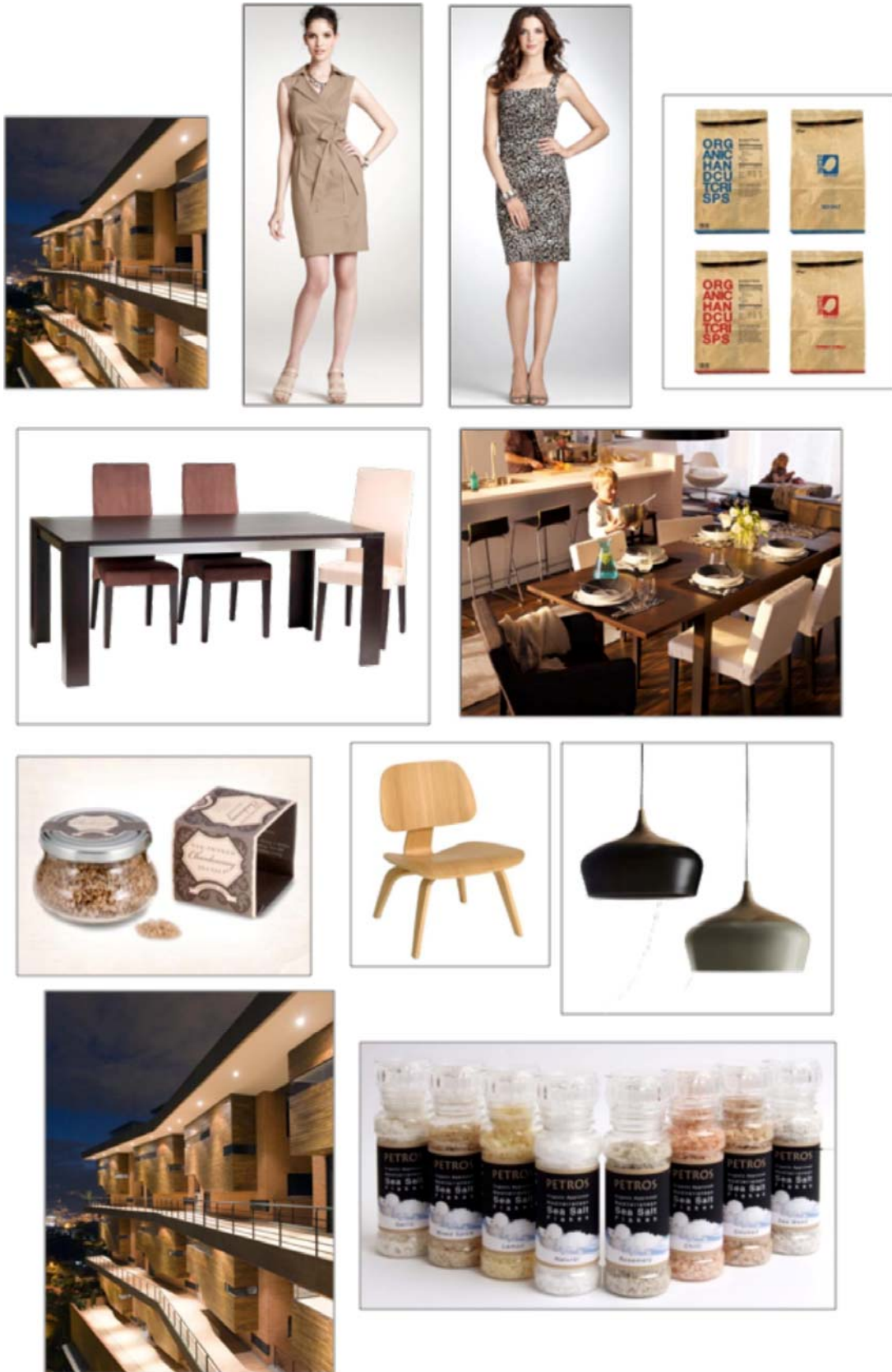


Figura 53. Grupo de imágenes coherentes



Figura 54. Imágenes consideradas como incoherentes.

A partir de estas imágenes se llevan a cabo los siguientes pasos:

2. A cada estudiante se le pone un equipo de *eye tracking* (seguimiento de ojos). Este equipo permite reunir información técnica y detallada de exactamente a dónde y por cuánto tiempo los participantes miran (y no miran) cuando utilizan una interfaz o están interactuando con un producto (Hanington & Martin, 2012). En este caso en particular se utiliza cuando los participantes observan material gráfico (imágenes) para identificar lo que al participante le llama la atención cuando percibe una imagen (Cf. (Duchowski, 2007)).
3. Se le pide al estudiante que forme²⁸ grupos de imágenes con un único criterio semántico, emocional o estético (de acuerdo a la definición de UX de Hekkert et al (Hekkert, 2006)) tales como el color, las formas específicas, las texturas o los significados particulares (por ejemplo, formas modernas). El estudiante define cuál es el criterio mediante el cual agrupa estas imágenes.

²⁸Formar: Juntar y congregar personas o cosas, uniéndolas entre sí para que hagan aquellas un cuerpo y estas un todo (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

4. Luego se le pide que de cada grupo saque las imágenes que considere incoherentes, preguntándose para cada una: ¿esta imagen es altamente coherente con este grupo? Si la respuesta es “más o menos” o “poco” se descarta la imagen en el grupo. La imagen descartada puede pasar a otro grupo de imágenes. De aquí se obtiene grupos de imágenes depurados²⁹.
5. Durante la actividad se utilizará el método de análisis de protocolo.
6. Lo grabado durante el análisis de protocolo se transcribe y analiza a la luz del objetivo del estudio. Se analiza cada una de las transcripciones de cada participante y se compara con el resultado del eye tracking, verificando si coincide lo dicho por el participante con lo mostrado por el eye tracker en el mismo tiempo. Esa comparación se hace con el fin de obtener información acerca de los criterios detallados para formar y depurar los grupos de imágenes.

2.3.3 Experimento 7

Objetivos: definir criterios para hacer la composición, establecer la asignación de términos de la UX y el nombre de las PDTs.

Pregunta de investigación: ¿cómo hacer la composición de una PDT asignar los términos de la UX y darle un nombre?

Hipótesis: los principales criterios para hacer la composición de una PDT, son los asociados a los atributos estéticos (forma, color, materiales y textura) que las imágenes comparten entre sí.

Los términos y el nombre de la PDT se definen de acuerdo a lo que esta composición resultante produzca en el usuario (emociones y sentimientos).

Las alternativas consideradas para este experimento fueron:

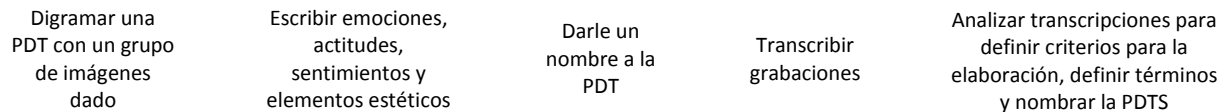
- a) Mostrarle a los participantes (ej. diseñadores de producto) una plancha de tendencias elaborada por el/ella y pedirle que describa las actividades que se llevaron a cabo para su composición.
- b) Pedirle a los participantes que elaboren una PDT para una situación de diseño simulada, a partir de un grupo de imágenes coherentes entre sí, de acuerdo con algún elemento estético-formal, semántico o emocional que tengan en común. Se propone utilizar el método de análisis de protocolos.

²⁹ Depurar: Limpiar, purificar (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

Se eligió la segunda opción ya que este experimento tiene como objetivo definir criterios para hacer la composición de una PDT, lo cual se obtiene del método de análisis de protocolo (Cf. (Ericsson, 2006)). La primera opción apela a la memoria de la persona, lo cual puede introducir sesgos importantes.

Este experimento se lleva a cabo entonces a partir de las planchas de tendencias realizadas por los estudiantes, actividad descrita en el experimento 2 (ver experimento 2).

- Muestra:
Tres estudiantes de Ingeniería de Diseño de producto de la Universidad Eafit, de tercer semestre en adelante. Deben haber cursado la asignatura lenguaje de producto. Deben haber realizado anteriormente una plancha de tendencias, por consiguiente conocen la metodología y los términos asociados con esta. Deben tener conocimiento de nivel intermedio en un software de edición de imágenes, que les permita hacer una composición gráfica a partir de imágenes dadas.
- Procedimiento del experimento: en la Figura 55 se muestran las actividades a desarrollar en el experimento 7.



Grabar lo dicho por los participantes para el análisis de protocolos

Figura 55. Diagrama de flujo del experimento 7.

Para este experimento se utilizan las imágenes para elaborar una plancha de tendencias (ver punto 11 de las instrucciones en el experimento 2)

El total de imágenes es 25, dentro de las cuales se encuentran la cantidad de imágenes de acuerdo al nivel de abstracción que se encuentran en las siguientes figuras: 56, 57 y 58.



Figura 56. Imágenes de nivel alto



Figura 57. Imágenes de nivel medio

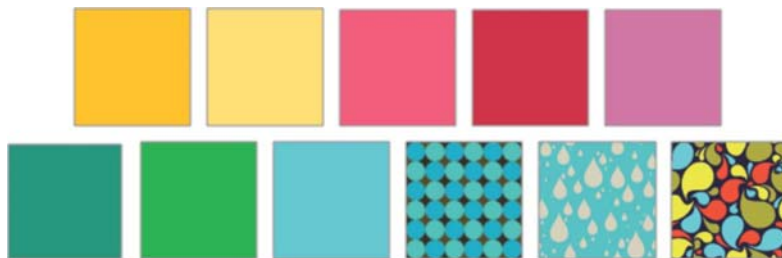


Figura 58. Imágenes de nivel bajo

Las imágenes deben ser coherentes entre ellas, de acuerdo con algún elemento estético-formal, semántico o emocional que tengan en común (definición UX (Hekkert, 2006))

La actividad se hace de manera individual (cada estudiante) y se usa el mismo grupo de imágenes para los tres estudiantes.

1. Aunque los participantes conocen la metodología, se les explica inicialmente que es una PDT.
2. Se muestran tres ejemplos de planchas de tendencias hechas por estudiantes de Ingeniería de Diseño de Producto en la asignatura lenguaje de producto. Se le explica a cada participante los tres niveles de abstracción de las imágenes que deben estar incluidas en una plancha de tendencias, de acuerdo con el contenido de cada imagen en particular como se explica en la Tabla 9. A cada estudiante se le da el grupo de 25 imágenes organizadas en un archivo de Photoshop. Se utilizaría un portátil MacBook con una pantalla de 13". Se utiliza este equipo por su buen desempeño en el procesamiento de información gráfica.
3. Se abre y se guarda un archivo de imágenes con el nombre de cada estudiante. A partir de esas imágenes, se le pide a cada uno elaborar 1 PDT con el mismo grupo de imágenes para todos los participantes. Se le propone diagramar los elementos el software Photoshop formando una composición armónica y coherente con algún elemento estético-formal, semántico o emocional que tienen en común las imágenes y que el participante debe manifestar.

La PDT debe cumplir las siguientes condiciones:

- Debe tener una imagen que constituye el fondo de la plancha, de acuerdo a las explicaciones dadas y a los ejemplos presentados.
 - Las imágenes que muestren objetos (nivel medio) deben estar recortadas por el borde (sin fondo) para que el fondo se pueda ver sin taparlo.
4. Al finalizar la diagramación, se le pide que escriba las emociones, actitudes, sentimientos y elementos estéticos que la plancha propone de acuerdo con la experiencia del usuario con el producto.
 5. Luego se le pide que le dé un nombre evocador y que permita la inspiración con la plancha de tendencias.
 6. Durante la actividad se utilizará el método de análisis de protocolo.
 7. Lo grabado durante el análisis de protocolo se transcribe y analiza a la luz del objetivo del estudio. Se analiza cada una de las transcripciones de cada participante para definir criterios para hacer la composición de la plancha de tendencias y definir criterios para establecer la asignación de términos y el nombre de la plancha de tendencias.

2.4 ESTUDIO 4: VALIDACIÓN

En este estudio se expone la manera en la que se verifica si realmente existe un aumento en la robustez del método a partir de los resultados obtenidos de los experimentos anteriores.

2.4.1 Experimento 8

Objetivo: verificar si hay un aumento en la robustez del método ATC.

Pregunta de investigación: ¿existe un aumento en la robustez del método ATC, aplicando los criterios definidos en esta investigación?

Hipótesis: existe un aumento en la robustez en cada fase del ATC para mejorarlo, si se incluyen los criterios definidos en los experimentos 1 al 7.

Este experimento permite verificar si realmente existe un aumento de la robustez del método al desarrollar PDTs con los nuevos criterios definidos en los experimentos anteriores; se verificaría así la validez interna del método (Graziano & Raulin, 1993). Se propone entonces verificar lo anterior, de acuerdo a las dos principales funciones de los PDTs:

- Inspiradora: verificar en qué medida los PDTs ayudan a los diseñadores a extraer y definir ideas o elementos para incluir en el diseño del (los) nuevo(s) producto(s), es decir un mejor proceso inspirador, para así lograr una mayor precisión en la definición de la apariencia estética (styling) del (los) mismo(s).
- Comunicativa: verificar en qué medida los PDTs comunican mejor una UX.

Para este experimentos se plantean tres partes: parte A donde se elaboran unas PDTs aplicando el método actual y el método propuesto; parte B donde se verifica la función comunicativa y parte C para verificar la función inspiradora, ver

Tabla 12. Cada parte de describe a continuación.

PARTES	OBJETIVO/SUBPARTES		
Parte A	Elaboración de las PDTs		
Parte B. Función comunicativa	Verificar en qué medida las PDTs comunican mejor una UX	B1	Extracción de atributos para un diferencial semántico
		B2	Aplicación de un diferencial semántico
Parte C. Función inspiradora	Verificar en qué medida los PDTs ayudan a definir mejor la apariencia estética de un producto.	C1	Elaboración de bocetos de productos
		C2	Evaluación de los bocetos por un comité de expertos

Tabla 12. Estructura experimento 8

2.4.1.1 PARTE A: elaboración de las PDTs.

Se definió usar un esquema de experimento clásico por la naturaleza comparativa del mismo. Consiste en dos grupos de personas (lo más homogéneos posible entre sí) que realizan una actividad, cada uno bajo condiciones experimentales diferentes.

En este caso la actividad es aplicar el ATC. Uno de los grupos aplica el ACT actual, y el otro aplica el nuevo método basado en los resultados de este proyecto de investigación. Se propone el nombre ATCR (Análisis Conjunto de Tendencias Robustecido).

Se propone evaluar los resultados obtenidos al aplicar ambos métodos (ATC y ATCR) y no la utilización de cada una de sus instrucciones ya que se considera que ésta última alternativa no es viable debido a la gran extensión que tendría este proceso.

- Muestra:

- Seis estudiantes de Ingeniería de Diseño de producto de la Universidad Eafit
- Que ya hayan cursado segundo semestre de la carrera y que estén iniciando su tercer semestre (primer mes del semestre).
- Entre 18 y 21 años de edad.
- Que no hayan cursado la asignatura lenguaje de producto (asignatura de tercer semestre de la carrera).
- Que no hayan realizado anteriormente una plancha de tendencias (no conocen la metodología y los términos asociados con esta).
- Que tengan conocimientos en un nivel medio de un software de edición de imágenes, en el que puedan hacer una composición gráfica.
- Que tengan un promedio académico sobre 3.8 (tres con ocho).
- Que hayan tenido una nota sobre 4.0 en la asignatura proyecto 2.

Los criterios sobre el promedio académico y la nota en la asignatura proyecto 2 se definen ya que en esta asignatura los estudiantes se enfrentan a procesos de la definición de la forma y de la apariencia estética de un producto determinado y el valor sobre 4.0 en la misma asegura que han cumplido de una manera satisfactoria los objetivos de la misma y el proceso de diseño de un producto.

Para la muestra se eligen 6 personas para dividirla en dos grupos (*grupo "a"* y *grupo "b"*) cada uno con tres estudiantes. Se eligen grupos con este número de participantes (impar) ya que la aplicación del método requiere tiempo (dos participantes requerirían más tiempo del necesario), la participación de una tercera persona podría enriquecer los resultados y permite un inicio de contrastación.

- Procedimiento:

1. A cada grupo se le entregan archivos de imágenes en carpetas separadas para facilidad de manejo de la información. Las fuentes de donde se extraen las imágenes se describen a continuación:
 - Revistas digitales (ver Tabla 13): las imágenes se seleccionan de las revistas usadas para la actividad realizada por los estudiantes descrita en el experimento 2, debido a que se ajustan a las condiciones del experimento por el tipo de imágenes que contienen (de diferentes sectores y niveles de abstracción). Se seleccionan solo 4 revistas digitales para tener un control sobre la cantidad de imágenes y para reducir el tiempo de ejecución del experimento.

	Nombre revista	Año (mes)
1	ELLE	2011
2	Abitare	2010
3	adf architects datafile	Julio de 2011
4	CS Interiors	2011

Tabla 13. Revistas digitales de donde se extraen imágenes para elaborar las PDTs

- Páginas web: de estas páginas se seleccionan y se entregan a los participantes 150 imágenes (30 imágenes de cada página web) de tres niveles de abstracción (alto, medio y bajo) de las siguientes páginas web:
 - www.designspiration.net
 - www.ffffound.com
 - www.design-milk.com
 - www.retaildesignblog.net
 - www.behance.net

Las imágenes se preseleccionan para evitar la navegación por internet de los participantes, lo cual podría provocar que los participantes ingresen a páginas web que no presentan imágenes de sectores de influencia pertinentes para el experimento.

Las páginas web que se proponen salen de una de las entrevistas realizada a uno de los diseñadores para el experimento 4, se seleccionan estas páginas por la actualidad de su información y su gran variedad de tipos de imágenes. Solo se seleccionan 5 páginas web por la misma razón de la selección de 4 revistas.

Se define una cantidad de imágenes que se considera suficiente (150 de las páginas web + las imágenes presentes en las revistas) con el fin de que los participantes cuenten con imágenes de diferentes tipos, tamaño, sectores de influencia y niveles de abstracción que permitan enriquecer la elaboración de las PDTs.

2. A cada grupo se le entregan además 5 PDTs como ejemplo y una PDT en la que se muestren los diferentes tipos de niveles de abstracción de las imágenes (ver Figura 38). Al *grupo "a"* se le dan las instrucciones descritas más adelante,

método ATC actual, para elaborar unas PDTs para el diseño de un producto, por ejemplo una nevera para una empresa de electrodomésticos (situación simulada).

Se propone diseñar la nevera para una familia de estrato 4 o 5, que vive en una ciudad de Colombia, compuesta por tres o cuatro personas, padre, madre y uno o dos hijos entre 15 y 25 años. La nevera debe tener espacio suficiente para almacenar los alimentos necesarios para esta familia. Este producto se define por la familiaridad del mismo, porque es muy posible que los participantes tengan contacto permanente con el mismo y reconozcan y entiendan sus funciones y lo que se podría requerir en el diseño del este.

Con todo esto, se busca hacer que la situación de diseño sea más significativa para ellos.

Este brief se define ya que se podría definir como una situación reconocida para los participantes. Aunque estos no provengan de una familia conformada de esta manera, es posible que conozcan una familia con este tipo de conformación.

A los participantes del grupo “a”, se les entrega y se les leen las instrucciones impresas para la elaboración de las PDTs. Las instrucciones se encuentran en el anexo 4 y siguen el mismo procedimiento descrito para el experimento 2. La única diferencia con dicho procedimiento está en que se les explica en más detalle lo que es un sector de influencia.

3. Al grupo “b” se le darían las instrucciones para la misma situación de diseño (diseño de una nevera), ver Tabla 14, con la misma introducción realizada para el grupo “a” y el mismo formato para registrar las horas de inicio y finalización. Las instrucciones se encuentran en el anexo 5. Este grupo dispondrá del ATCR. La Tabla 14 muestra el origen de los nuevos criterios que se incluyeron el ATCR para la elaboración de esta parte de este experimento.

Fases para la elaboración de las PDTs	Experimentos donde se definen los criterios a usar
Definición de los sectores de influencia	1 -2
Análisis y selección de imágenes	3 - 4
Agrupar las imágenes y depurar los grupos de imágenes	5 - 6
Componer, nombrar y poner los términos en una PDT	7

Tabla 14. Nuevos criterios a usar en cada una de las fases de elaboración de las PDTs

En la Tabla 15 se muestra un comparativo entre los pasos del ATC y del ATCR. La diferencia radica en que en el ATCR se definen criterios para la realización de cada uno de los pasos, estos criterios se obtienen a partir de los resultados de los experimentos.

PASOS PARA ELABORAR PDTs		
	ATC	ATCR
1	Determinar los sectores de influencia	Elaborar un listado de sectores de influencia bajo los criterios definidos
2	Hojear las revistas y las imágenes buscando imágenes inspiradoras	Hojear revistas para seleccionar imágenes inspiradoras bajo los criterios definidos
3	Imprimir y recortar las imágenes de cada grupo	Imprimir y recortar las imágenes de cada grupo
4	Clasificar imágenes en grupos coherentes	Clasificar imágenes en grupos coherentes según los criterios definidos
5	Depurar los grupos de imágenes	Depurar los grupos de imágenes según los criterios definidos
6	Diagramar las PDTs	Diagramar las PDTs según los criterios definidos
7	Poner palabras	Poner palabras según los criterios definidos
8	Poner nombre	Poner nombre según los criterios definidos

Tabla 15. Pasos para la elaboración de las PDTs bajo las dos metodologías.

- Como resultado del experimento se deben obtener de 4 a 7 PDTs de cada grupo.
- De las PDTs resultantes del grupo “a” se seleccionan las 2 que sean más similares a las resultantes del grupo “b”, esto con el fin de poder realizar una comparación que sea válida. En la Figura 59 se muestra cómo las PDTs se relacionan por su similitud y que forman las parejas de PDTs.

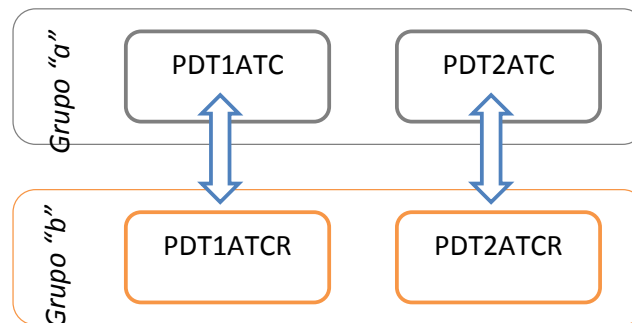


Figura 59. PDTs similares del grupo “a” y grupo “b”

Las PDTs obtenidas con el ATC se nombran así: PDT1ATC y PDT2ATC. Las obtenidas con el ATCR se nombran: PDT1ATCR y PDT2ATCR.

La similitud entre PDTs debe ser en aspectos estéticos (formas, colores, texturas e imágenes presentes en el TB), semánticos (términos o palabras) y emocionales, es decir, en la UX que plantean. Con los dos PDTs se pasa a la parte B.

Se podría considerar que dos o más PDTs son similares en el tipo de imágenes que usan (mismas imágenes o que muestren atmósferas y/o personas parecidas), en los colores, formas geométricas o texturas que la conforman, en

las palabras que tiene (mismas palabras o sinónimos de estas), y/o en los mismos productos u objetos salidos de los sectores de influencia.

2.4.1.2 PARTE B: verificar en qué medida los PDTs comunican mejor una UX.

Es necesario verificar que las dos PDTs seleccionadas, comuniquen o vehiculen³⁰ una UX similar. Para esto es necesario medir las UX expresadas en cada PDT. Esto se podría hacer de las siguientes formas:

- a. Mostrar cada PDT a una cierta cantidad de personas y preguntarles que les comunica cada PDT. Usar el método de análisis de protocolo para luego comparar sus respuestas.
- b. Mostrar las PDTs a cierta cantidad de personas y pedirles que respondan un diferencial semántico a partir de lo visto. Luego se comparan los resultados.

Se seleccionó la segunda opción ya que es un método relativamente sencillo de usar, que arroja resultados rápidamente y que permite medir ampliamente una UX de manera fina (Castano et al., 2011a). No se utiliza el diferencial semántico del SDF ya que este se enfoca en atributos formales, más no en los de la UX.

Para esta parte se realizan dos actividades, las cuales se explican en el anexo 6.

- B1. Extracción de atributos para un diferencial semántico
- B2. Aplicación de un diferencial semántico

Con los resultados del diferencial semántico se haría una media de cada perfil semántico, obteniendo dos perfiles. A cada atributo o variable, se le hará una **prueba t** que permitirá comparar las medias y establecer si los resultados obtenidos con el ATCR se deben verdaderamente a la influencia de este (su significancia estadística), o si son debidos a variaciones asistemáticas que hayan influido en el experimento.

³⁰Vehicular: servir de vehículo; Vehículo: Aquello que sirve para conducir o transmitir fácilmente algo, como el sonido, la electricidad, las enfermedades contagiosas (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

2.4.1.3 PARTE C: verificar en qué medida las PDTs ayudan a definir mejor la apariencia estética de un producto.

Esta parte del experimento permitirá verificar si los PDTs que se obtuvieron de la parte A, realmente ayudan a definir mejor la apariencia estética de un producto, es decir el definir el styling del producto.

En esta parte del experimento también se realizan dos actividades, que se explican a continuación:

- C1. Elaboración de bocetos de productos
- C2. Evaluación de los bocetos de productos por un comité de expertos

2.4.1.3.1 C1. Elaboración de bocetos de productos

- Muestra:

3 estudiantes de Ingeniería de Diseño de producto de la Universidad Eafit, de tercer semestre en adelante, entre 19 y 25 años. El grupo debe ser lo más homogéneo posible con respecto a su capacidad de hacer bocetos. Se seleccionan entonces estudiantes que hayan obtenido notas sobre 4.0 y similares en su asignatura dibujo para la formalización, en la que aprender a realizar bocetos de producto. Esto con el fin de confirmar que los participantes tienen habilidades similares para el dibujo.

- Procedimiento:

1. A cada participante se le muestran las 4 PDTs obtenidos de la parte A (PDT1ATC, PDT2ATC, PDT1ATCR y PDT2ATCR)
2. Se les pide que a partir de cada PDT, realice la mayor cantidad de bocetos en el formato que se muestra en la Figura 60, en un tiempo de 10 minutos para los siguientes objetos:
 - Una copa para vino
 - Una silla
 - Una nevera

Estos objetos se diseñan para una familia de estrato 4 o 5, que vive en una ciudad de Colombia, compuesta por tres o cuatro personas, padre, madre y uno o dos hijos entre 15 y 25 años:

Este brief se toma del definido anteriormente para la elaboración de las PDTs (ver parte A).

El formato consiste en una hoja carta, marcada en la parte superior derecha con el nombre de la PDT (PDT1ATC, PDT2ATC, PDT1ATCR o PDT2ATCR), que también tiene dos recuadros, en cada uno el participante debe elaborar un boceto y no debe sobrepasar el límite del recuadro, ver Figura 60.

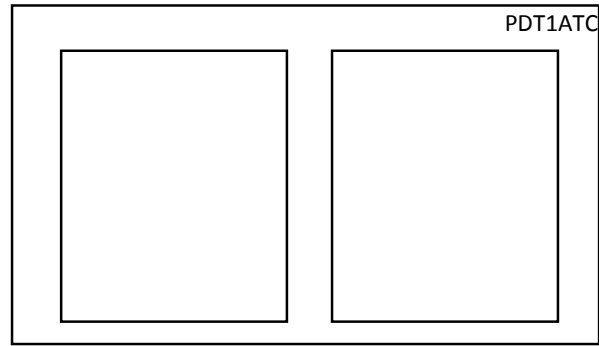


Figura 60. Formato para elaboración de bocetos

Para este caso, un boceto se define como un dibujo de ideación, en el que se facilita el entendimiento de la idea de diseño y el propósito del producto (Jonson, 2005). Es un dibujo muy básico en 3D en términos de que no se muestran detalles, pero para este experimento se debe incluir el color (ver Figura 61).

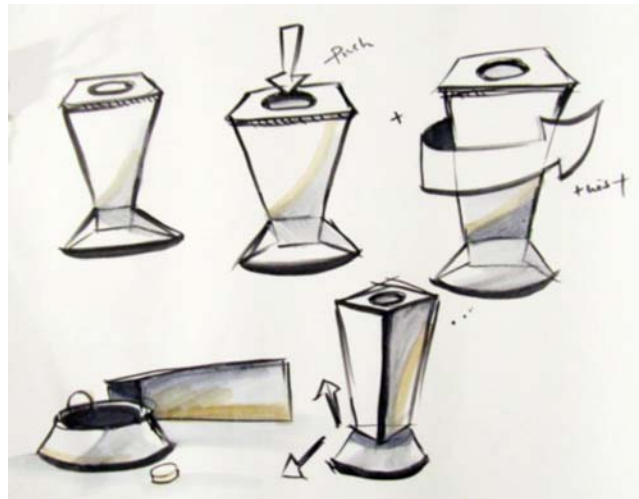


Figura 61. Ejemplo de bocetos (www.sketch.bysusanlin.com)

3. Un boceto se considera finalizado cuando se complete el dibujo, con color, sin muchos detalles, y en el que se pueda identificar la forma del producto diseñado.
4. Como resultado se obtiene una cantidad "X" de bocetos por cada participante.

2.4.1.3.2 C2. Evaluación de los bocetos de productos por un comité de expertos.

En este caso los expertos serían profesionales en áreas del diseño (diseñadores industriales, ingenieros de diseño o arquitectos) y que hayan diseñado algún producto, objeto o edificio (en el caso de los arquitectos) en los últimos 2 años.

- Muestra:

3 profesores de Ingeniería de Diseño de producto de la Universidad Eafit, que sean diseñadores industriales o ingenieros de diseño de producto, con más de 5 años de experiencia.

Se consideran los expertos mencionados anteriormente para validar la función inspiradora de las PDTs ya que son personas que están en contacto permanente con el proceso de la definición de la apariencia estética de un producto, conocen y saben algunas de las herramientas usadas para esto, y evalúan constantemente un boceto de diseño de producto por la naturaleza de su trabajo (docencia).

- Procedimiento:

1. Se les explica qué es una PDT y su función inspiradora
2. Se les muestra las PDTs y los bocetos correspondientes a cada PDT.
3. Se les pide que de cada boceto marquen con una “X” en las siguientes escalas:

Escala 1: permite verificar si un boceto determinado, se elaboró o no a partir de una PDT determinada. Es una escala en la que se mide entre “no corresponde” (izquierda) a “corresponde totalmente” (derecha). Los expertos marcan con una “X” en el lugar que consideren, después de una evaluación consensuada.

PDT		PARTICIPANTE #		BOCETO #	
-----	--	----------------	--	----------	--

--	--	--	--	--	--

No corresponde
a la PDT

Corresponde
totalmente a la PDT

Escala 2: permite verificar si un boceto determinado, es pertinente, o sea que si cumple la función para la cual está diseñado cada objeto: copa para contener vino, silla para sentarse y nevera para almacenar alimentos.

PDT		PARTICIPANTE #		BOCETO #	
-----	--	----------------	--	----------	--

--	--	--	--	--	--

No pertinente

Totalmente
pertinente

4. Se reúnen los resultados de los bocetos elaborados a partir de las PDTs del grupo “a” (PDT1ATC y PDT2ATC) y los elaborados a partir de las PDTs del grupo “b” (PDT1ATCR y PDT2ATCR) y se hace un promedio de cada escala para cada grupo de bocetos.

Esto permitiría evaluar la correspondencia y la pertinencia de cada boceto con la PDT, que se supone, sirvió como inspiración. Si la correspondencia es alta, quiere decir que

el proceso de styling se podría hacer más fácilmente con un método que con el otro, y por consiguiente el método bajo el cual se realizó la PDT permitiría elaborar PDTs más precisas para definir la apariencia estética de un producto (styling). Y si la pertinencia es alta, se podría decir que con la ayuda de la PDT, el objeto cumple la función para la cual fue diseñado.

A partir de los diseños de experimentos expuestos en este capítulo, y después de haber realizado cada uno de los experimentos, se presenta a continuación el capítulo 3.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los experimentos y su respectivo análisis. Está organizado como el capítulo anterior, es decir se presentan los resultados, el análisis y las conclusiones de cada experimento de acuerdo a la Tabla 5.

3.1 ESTUDIO 1: SECTORES DE INFLUENCIA

3.1.1 Experimento 1

Pregunta de investigación: ¿cómo definir los sectores de influencia para un realizar una PDT?

Objetivo: definir criterios para establecer los sectores de influencia en campos diferentes al diseño de automóviles.

3.1.1.1 Resultados obtenidos en el experimento 1

A partir del listado general de sectores de influencia obtenido en este experimento, los diseñadores debían seleccionar los sectores más influyentes para el diseño de un producto que estuvieran diseñando en el momento de responder el formato del experimento.

De la muestra de participantes inicialmente definida, no fue posible recibir respuesta por parte del diseñador de vajillas. Entonces se contactó a un diseñador de mobiliario para restaurantes, ya que se tenía fácil acceso a este y contaba con una experiencia en diseño de productos de 6 años aproximadamente, requisito fundamental para la selección de los diseñadores para este experimento.

Como resultados de este experimento se obtuvieron 3 listas de 15 sectores de influencia, dos para el diseño de mobiliario para oficinas y restaurantes y una para el diseño de electrodomésticos (ver Tabla 17)

Es importante recordar que este experimento es cualitativo, y que solo se consultaron 3 personas, por lo tanto los resultados no se podrían generalizar a otros productos, pero los consideramos como orientativos.

De acuerdo a la Real Academia Española de la Lengua (“Diccionario de la lengua española,” 2013) una lista es una “enumeración, generalmente en forma de columna, de personas, cosas, cantidades, etc., que se hace con determinado propósito”. En este caso el propósito de las listas de los sectores de influencia es determinar además del

orden de influencia (del más influyente al menos influyente), los sectores seleccionados como “influyentes” por los diseñadores.

En el contexto de este experimento, la posición de un sector de influencia determinado en esta escala (del más influyente al menos influyente) se da en la medida en la que(Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)):

- Se puedan integrar aspectos estético-perceptuales (formas, colores, materiales y texturas) del estilo (si lo tienen) o de su apariencia estética, de los objetos existentes en el sector de influencia en el producto a diseñar.
- Sea inspirador.
- Refleje los valores del usuario objetivo (ver definición de sector de influencia en la sección 1.2.3.4).

Después de haber realizado el experimento, se hizo evidente que en el listado inicial y general de sectores de influencia del descrito anteriormente en el experimento 1, había hecho falta algunos sectores, por ejemplo sectores asociados al sector hospitalario, jardinería, mascotas, exhibición, almacenamiento, entre otros, ya que por definición, el número de sectores de influencia de un producto podría ser muy amplio. Pero desde el diseño del experimento se definió que en el listado solamente se incluirían los sectores que probablemente influyen más en el diseño de mobiliario, electrodomésticos y vajilla, relacionados con el trabajo de los diseñadores seleccionados para la muestra. Por lo tanto solo se incluyeron los sectores que se encuentran en el formato.

La Tabla 16 es una muestra de algunos de los sectores que seleccionaron y clasificaron los tres diseñadores en el formato diseñado para este fin y que fue entregado a los participantes (ver anexo 7 donde se encuentran los formatos). El total de sectores de influencia fue de 102.

Sectores de influencia	Diseño de mobiliario para restaurantes		Diseño de mobiliario		Diseño de electrodomésticos	
	Sectores influyentes	Clasificación	Sectores influyentes	Clasificación	Sectores influyentes	Clasificación
Accesorios femeninos	X	1			X	13
Actividades en familia						
Alfarería						
Alimentos	X	2				
Almacenar						
Anatomía						
Arquitectura	X	3	X	1	X	11

Tabla 16. Sectores de influencia seleccionados por los participantes (extracto).

En la Tabla 17 se muestra el orden de los sectores de influencia, definido por cada diseñador.

	Mobiliario para oficinas	Electrodomésticos	Mobiliario para restaurantes
1	Arquitectura	Electrodomésticos	Accesorios femeninos
2	Mobiliario	Diseño de automóviles	Alimentos
3	Moda	Tecnología	Arquitectura
4	Trabajo en oficinas	Objetos para la cocina	Diseño de interiores
5	Construcción	Objetos para la mesa	Diseño gráfico
6	Tecnología	Moda	Empaques
7	Tradiciones	Mobiliario	Envases
8	Diseño de interiores	Marcas reconocidas	Calzado
9	Electrodomésticos	Diseño de interiores	Deportes
10	Diseño de automóviles	Cocinar	Cerámica artística
11	La ciudad	Arquitectura	Descanso
12	Objetos para la cocina	Objetos para cocinar	Exposiciones
13	Objetos decorativos para el hogar	Accesorios femeninos	Fotografía
14	Productos de lujo	Diseño gráfico	Gastronomía
15	Naturaleza	Joyería	Cocinar

Tabla 17. Listado de sectores de influencia para el diseño de mobiliario para oficinas, electrodoméstico y mobiliario para restaurantes.

3.1.1.2 Análisis de resultados

En este experimento se tienen en cuenta tres aspectos para el análisis de los resultados: los sectores de influencia seleccionados, la cantidad de características que cada sector comparte con el sector al que pertenece el producto a diseñar y el nivel de influencia de cada sector. A continuación se expone cada uno de los tres aspectos y el porqué de su utilización para este experimento.

1. Los sectores de influencia seleccionados en cada listado: según el diseñador de mobiliario para restaurantes, el sector número 1 de su listado, “accesorios femeninos”, cumplió con la característica de “influir en el diseño de mueble para restaurantes” (característica de selección), y por esto fue seleccionado. El diseñador lo habría seleccionado como sector de influencia debido a que presumiblemente podría haber extraído formas, materiales, colores, texturas, etc. de los objetos presentes en este sector para el diseño del mobiliario para el restaurante. Según el modelo de categorización basado en características, la mera característica de “influir en el diseño de un producto determinado” porque podría haber extraído formas, colores, texturas, etc.” parece ser suficiente para seleccionar un sector como influyente. Este criterio puede ser completamente arbitrario y subjetivo, con lo que no sería suficiente a la hora de seleccionar un sector de influencia para el diseño de un producto. Todos los sectores de influencia de cada uno de los listados cumple con esta característica.

2. La cantidad de características que cada sector comparte con el sector al que pertenece el producto a diseñar: de acuerdo a la definición de sector de influencia y a Bonnardel y Marmèche (Bonnardel & Marmèche, 2005), los sectores de influencia en el diseño de productos deben ser objetos naturales o artificiales que existan en el sector y presenten características en sus formas geométricas, en los colores, en los materiales y en las texturas que puedan integrarse al producto a diseñar. Además los autores proponen la siguiente clasificación de los sectores de influencia:
- *Intra-domain (ID)*: si inequívocamente, pertenecen a la misma categoría del objeto a diseñar (target object) (ver definición de categoría).
 - *Close inter-domain (CID)*: si se mantiene alguna similitud en ciertas propiedades aunque no las más prototípicas de la categoría del producto a diseñar.
 - *Far inter-domain (FID)*: si es evidente que no pertenece a la categoría del objeto a diseñar, pero que mantienen alguna relación con este objeto.

Por ejemplo para el diseño de una silla para el hogar, se pueden definir los siguientes sectores en cada clasificación (ver Figura 62):

- *Intra-domain: sillas mecedoras, sillas para oficinas*
- *Close inter-domain: mobiliario para el hogar, mobiliario para oficinas*
- *Far inter-domain: objetos decorativos para el hogar, la naturaleza*

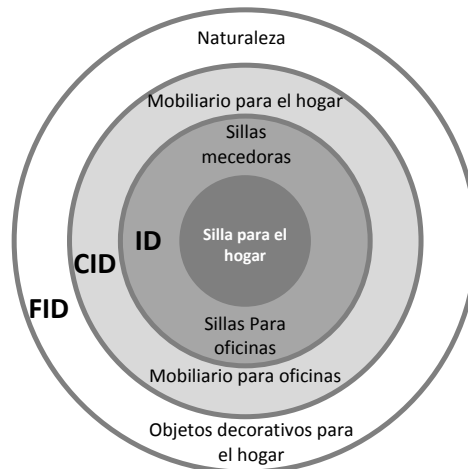


Figura 62. Clasificación de los sectores de influencia de acuerdo a las propiedades compartidas con el producto a diseñar.

Además se podría considerar que en la clasificación de los sectores de influencia (*intra-domain, close inter-domain y far inter-domain*) podría existir un factor geográfico que, en algunos casos determina la cercanía o lejanía de los sectores. Siguiendo con el ejemplo anterior de la silla para el hogar, los sectores *intra-domain*, las sillas mecedoras, es un sector cercano geográficamente a las sillas para el hogar, pero las sillas para oficinas puede ser

un sector cercano (si la oficina está en el hogar) o lejano (si la oficina está fuera del hogar). Con los sectores close inter-domain (mobiliario para el hogar y para oficinas) y far inter-domain (objetos decorativos para el hogar y naturaleza) ocurre lo mismo, el primero es un sector cercano geográficamente a las sillas para el hogar, pero el segundo puede ser un sector cercano o lejano. Entonces, la mejor manera de definir la cercanía de los sectores de influencia es evaluando si los objetos de ese sector pertenecen o no a la categoría del producto a diseñar, ya que el factor geográfico podría ser ambiguo.

Para este proyecto se proponen los siguientes nombres para cada uno de los tipos de sectores de influencia mencionados anteriormente, con el fin de simplificar y facilitar la aplicación del método y la recordación de los diferentes tipos de sectores de influencia: Intra-domain: sectores **cercanos**, se identificarán con la letra **(C)** y con el color negro; *Close inter-domain*: sectores **intermedios**, se identificarán con la letra **(I)** y con el color gris oscuro; Far inter-domain: sectores **lejanos**, se identificarán con la letra **(L)**, con el color blanco.

Para este aspecto, en la Tabla 18 se muestra la clasificación realizada de cada sector de influencia de los listados de obtenidos en el experimento 1 de acuerdo a la clasificación anterior.

		Resultados experimento 1					
		Mobiliario para oficinas		Electrodomésticos		Mobiliario para restaurantes	
Influencia alta	1	I	Arquitectura	C	Electrodomésticos	L	Accesorios femeninos
	2	C	Mobiliario	I	Diseño de automóviles	I	Alimentos
	3	L	Moda	I	Tecnología	I	Arquitectura
	4	I	Trabajo en oficinas	I	Objetos para la cocina	I	Diseño de interiores
	5	L	Construcción	I	Objetos para la mesa	L	Diseño gráfico
Influencia media	6	L	Tecnología	I	Moda	L	Empaques
	7	L	Tradiciones	L	Mobiliario	L	Envases
	8	C	Diseño de interiores	L	Marcas reconocidas	L	Calzado
	9	L	Electrodomésticos	I	Diseño de interiores	L	Deportes
	10	L	Diseño de automóviles	I	Cocinar	L	Cerámica artística
Influencia baja	11	L	La ciudad	I	Arquitectura	L	Descanso
	12	L	Objetos para la cocina	I	Objetos para cocinar	L	Exposiciones
	13	I	Objetos decorativos para el hogar	L	Accesorios femeninos	L	Fotografía
	14	L	Productos de lujo	L	Diseño gráfico	I	Gastronomía
	15	L	Naturaleza	L	Joyería	I	Cocinar

Tabla 18. Clasificación de sectores de influencia de los listados resultantes del experimento 1.

Bouchard et al (C. Mougnot, 2008) realizaron una comparación entre dos listados de sectores de influencia para el diseño de automóviles en dos momentos diferentes, año 1997 (con 40 participantes, 10 diseñadores profesionales y 30 estudiantes) y año 2006 (con 30 participantes, todos diseñadores de automóviles). Estos listados sirven como referencia para el

análisis de resultados de este experimento. Ambos listados muestran sectores muy similares en diferentes momentos, lo que significa que los sectores de influencia de un objeto en particular no cambian mucho con el tiempo (Cf. (C. Mougenot, 2008)). En la Tabla 19 se clasifica cada sector de influencia de los listados definidos por Bouchard y Mougenot de acuerdo a la clasificación cercanos, intermedios y lejanos.

		Listado de sectores de influencia para el diseño de automóviles			
		1997		2006	
Influencia alta	1	C	Diseño carros/automotores	C	Diseño carros/automotores
	2	C	Aeronaves	I	Arquitectura
	3	I	Arquitectura	I	Diseño de interiores/mobiliario
	4	I	Mobiliario	L	Moda
	5	L	Electrodomésticos	C	Barcos
Influencia media	6	I	Objetos	C	Aeronaves
	7	L	Moda, ropa, textiles	L	Artículos deportivos
	8	I	Animales	I	Diseño de productos
	9	I	Naturaleza	L	Cine/comerciales
	10	I	Ciencia ficción	L	Naturaleza
Influencia baja	11	L	Realidad virtual	I	Ciudad
	12	L	Pintura, dibujo, gráfico	C	Transporte (bicicletas, camiones)
	13	L	Cine	L	Música
	14	L	Viajes	L	Bellas artes/escultura
	15	L	Comida	L	Marcas de lujo

Tabla 19. Clasificación de sectores de influencia de los listados resultantes definidos por Bouchard y Mougenot (C. Mougenot, 2008)

Además, en un testimonio reciente de uno de los diseñadores del Lamborghini Aventador (recogido por National Geographic en el 2012) se expone que buscó que los sectores para el diseño de este automóvil fueron principalmente la tradición de diseño de la marca, la naturaleza, específicamente algunos insectos, el deporte, la tecnología, el estilo de vida del usuario y la aeronáutica. Dicho diseñador los menciona sin algún orden determinado, pero se presume que el sector más influyente sea la tradición de diseño de la marca, o sea el sector de diseño de carros/automóviles. Los demás sectores pertenecen a diferentes clasificaciones, por ejemplo la naturaleza se podría considerar como intermedio, la aeronáutica y el diseño de carros/automóviles como sectores cercanos (sector de transporte) y el deporte como sector lejano. Estos sectores coinciden con los expuestos en la anterior tabla, por lo que se constata la validez de dicha clasificación y que los sectores de influencia de un objeto en particular no cambian mucho con el tiempo.

Se encontró una dificultad en el momento de clasificar los sectores de influencia de la Tabla 18, ya que los criterios de clasificación definidos anteriormente para los sectores no ofrecen una alta precisión. Por ejemplo, en

la clasificación de sectores como “mobiliario” (sector 7) del listado del diseñador de electrodomésticos, no es claro qué tan cercano está este sector al diseño de electrodomésticos, es decir si pertenece a los sectores intermedios o lejanos. En este caso fue clasificado como lejano porque es mobiliario en general, en el que podrían estar incluidos mobiliario de oficina o urbano que tiene relativamente poca cercanía con el diseño de electrodomésticos, además son sectores alejados geográficamente.

Aunque el planteamiento hecho para los 3 diseñadores fue el mismo, en el listado de mobiliario para restaurantes, el sector de influencia número 1 es “accesorios femeninos”, el cual no comparte ninguna propiedad con el producto a diseñar, pero el diseñador considera que este es el sector más influyente. El diseñador manifestó que en el momento de llevar a cabo el experimento, estaba diseñando dos productos: mobiliario para un restaurante y mobiliario para un almacén de ropa femenina; debido a esto, en este listado hay sectores que no tienen que ver con el mobiliario para restaurantes. Él podría haber pensado que los sectores de ambos tipos de diseño de mobiliario se influían entre sí. Se podría decir entonces que un sector de influencia de otros proyectos en curso puede influir sobre el proyecto de diseño en curso. Esto se podría deber a que en la creatividad las ideas se asocian con los contenidos en la mente para obtener nuevas combinaciones de manera casi inconsciente (Wilson & Keil, 1999). Esto también podría ser la consecuencia de que en este listado (mobiliario para restaurantes) no hayan sectores consideradas como cercanos, solamente hay sectores intermedios y lejanos.

3. El nivel de influencia de cada sector. En la Tabla 18 y en la Tabla 19 se clasificaron los sectores del 1 al 5 como de alta influencia, del 6 al 10 de media influencia y del 11 al 15 como baja influencia. Esta división, más o menos arbitraria, se planteó con el fin de hacer un análisis global (no sector por sector) que pueda aportar a la mejora del ATC.

En la Tabla 20 se presenta un comparativo entre los listados resultantes del experimento 1 (listados 1, 2 y 3) y los listados de Bouchard y Mougénot (listados 4 y 5)(C. Mougénot, 2008). En esta tabla se mantiene el código de colores definido anteriormente: negro para los sectores cercanos, gris oscuro para los sectores intermedios y gris claro para los sectores lejanos. Es importante recordar que los dos listados de los sectores de influencia para el diseño de automóviles (Bouchard y Mougénot) se obtuvieron a partir del análisis de las respuestas de más de 30 diseñadores de automóviles en un estudio cuantitativo, mientras que los listados del experimento 1 se obtuvieron a partir de un estudio cualitativo con 3 diseñadores de diferentes campos.

		Resultados experimento 1			Listado de sectores de influencia para el diseño de automóviles	
		LISTADO 1	LISTADO 2	LISTADO 3	LISTADO 4	LISTADO 5
		Mobiliario para oficinas	Electrodomésticos	Mobiliario para restaurantes	Diseño de automóviles 1997	Diseño de automóviles 2006
Influencia alta	1	Arquitectura	Electrodomésticos	Accesorios femeninos	Diseño carros/automotores	Diseño carros/automotores
	2	Mobiliario	Diseño de automóviles	Alimentos	Aeronaves	Arquitectura
	3	Moda	Tecnología	Arquitectura	Arquitectura	Diseño de interiores/mobiliario
	4	Trabajo en oficinas	Objetos para la cocina	Diseño de interiores	Mobiliario	Moda
	5	Construcción	Objetos para la mesa	Diseño gráfico	Electrodomésticos	Barcos
Influencia media	6	Tecnología	Moda	Empaques	Objetos	Aeronaves
	7	Tradiciones	Mobiliario	Envases	Moda, ropa, textiles	Artículos deportivos
	8	Diseño de interiores	Marcas reconocidas	Calzado	Animales	Diseño de productos
	9	Electrodomésticos	Diseño de interiores	Deportes	Naturaleza	Cine/comerciales
	10	Diseño de automóviles	Cocinar	Cerámica artística	Ciencia ficción	Naturaleza
Influencia baja	11	La ciudad	Arquitectura	Descanso	Realidad virtual	Ciudad
	12	Objetos para la cocina	Objetos para cocinar	Exposiciones	Pintura, dibujo, gráfico	Transporte (bicicletas, camiones)
	13	Objetos decorativos para el hogar	Accesorios femeninos	Fotografía	Cine	Música
	14	Productos de lujo	Diseño gráfico	Gastronomía	Viajes	Bellas artes/escultura
	15	Naturaleza	Joyería	Cocinar	Comida	Marcas de lujo

Tabla 20. Comparativo de listados de sectores de influencia.

A continuación se realiza un análisis de la Tabla 20.

- En los listados 1 y 3 la arquitectura ocupa uno de los tres primeros lugares, en el listado 2 se encuentra en el lugar 11. En los listados 4 y 5 la arquitectura también ocupa uno de los tres primeros lugares. Esto presumiblemente se debería a que los productos definidos son productos que se usan dentro (mobiliario y electrodomésticos) o fuera de los edificios (automóviles), por lo que están rodeados constantemente por la arquitectura. De lo anterior se podría decir que para productos como los electrodomésticos, el mobiliario y los automóviles, la arquitectura sería un sector de influencia importante y ocuparía uno de los tres primeros lugares del listado de sectores.
- De los tres listados que se obtuvieron del experimento, solo el listado 2 inicia con la categoría del producto a diseñar (electrodomésticos), en el listado 1 el mobiliario se encuentra en el segundo lugar. Pero en el listado de mobiliario

para restaurantes no aparece la categoría del producto a diseñar en ningún puesto del listado aunque el sector aparece en el listado general de sectores de influencia dado a los participantes. Esto se podría deber a que el diseñador no consideró este sector como influyente en el diseño de mobiliario y le dio prioridad a otros sectores, además se podría pensar que este participante incluye sectores de otros tipos, es decir intermedios y lejanos, como manera de mejorar el proceso creativo, incluyendo otro tipo de productos como inspiración. En los listados 4 y 5, el diseño de carros/automóviles se encuentra en el primer lugar. Entonces, la categoría a la que pertenece el producto a diseñar sería un sector que influiría de manera importante el diseño de este tipo de productos (electrodomésticos, mobiliario y automóviles).

- El diseño de interiores se repite en los listados 1, 2, 3 y 5 pero en diferentes lugares. No aparece en el listado 4. Se podría decir entonces que el diseño de interiores es un sector que influiría el diseño de electrodomésticos y de mobiliario para diferentes lugares (ej. oficinas, restaurantes) y que últimamente también influiría en el diseño automotriz.
- Los listados que tienen una mayor cantidad de sectores en común son el 1 y el 2. Los sectores en común son el mobiliario, la moda, la tecnología, los electrodomésticos y el diseño de automóviles, aunque en cada listado el lugar de cada sector es diferente. En total tienen 7 sectores en común (contando la arquitectura y el diseño de interiores), casi la mitad del total de los sectores de influencia del listado. De los sectores mencionados anteriormente, los que se repiten también en los listados 4 y 5 son el diseño de carros/automóviles, el mobiliario y la moda. Aunque los productos que se encuentran en los sectores descritos anteriormente son muy diferentes entre sí, los diseñadores extraen elementos de estos tres sectores (diseño de carros/automóviles, mobiliario y moda).
- En los listados 1, 2 y 3 habrían sectores de influencia que se podrían considerar como inesperados en el diseño de este tipo de productos, aunque estuvieran presentes en el listado general. Por ejemplo en el listado 1 la construcción y las tradiciones; en el listado 2 los accesorios femeninos y en el listado 3, como se dijo anteriormente, los accesorios femeninos como sector más influyente. Esto podría ser consecuencia de lo dicho anteriormente, podrían ser sectores de influencia de otros proyectos de diseño que estén realizando o intereses personales que estarían influenciando la selección de los sectores de influencia.
- Con respecto al nivel de influencia (alta, media y baja), prevalecen los sectores intermedios en el nivel de influencia alto y los sectores lejanos en los niveles medio y bajo. Entonces, el nivel de influencia podría estar relacionado con el tipo de sector para estos productos. Así, mientras mayor sea el nivel de influencia, mayor podría ser la proporción de propiedades compartidas y de características que se pueden integrar con el producto a diseñar.

- En los 5 listados, del primero al quinto lugar (sectores considerados de alta influencia), más de la mitad de sectores de influencia se clasificarían como sectores intermedios, y unos cuantos serían sectores lejanos y en menor medida son sectores cercanos. Presumiblemente esto se debería a la naturaleza creativa del proceso de diseño, ya que los diseñadores tienden a buscar inspiración en otros sectores, cercanos y/o lejanos, lo cual tiene un impacto positivo sobre el nivel de creatividad de los diseñadores al momento de diseñar (C. Mougenot et al., 2009a).
- Del sexto al décimo lugar (sectores de influencia media), la gran mayoría de sectores serían lejanos (se alejan cada vez más de la categoría a la que pertenece el producto a diseñar). Ocurre lo mismo del puesto 11 al 16, lo cual se consideraría una situación probablemente esperada ya que la distancia entre el producto a diseñar y los sectores más lejanos a este es mayor, se va reduciendo la cantidad de propiedades en común entre el objeto a diseñar y los sectores pertenecientes a sectores lejanos.
- Lo anterior confirma lo encontrado por Bonnardel y Marmèche (Bonnardel & Marmèche, 2005) en un estudio cuyo objetivo era conocer la manera en la que los diseñadores juzgan la relevancia y utilidad de varias fuentes de inspiración, que pertenecen o no a la misma categoría del objeto a diseñar. Uno de sus hallazgos fue que las fuentes definidas como intra-domain (sectores intermedios y lejanos) tuvieron un mayor impacto positivo en la evocación de nuevas ideas que las fuentes intra-domain (Cf.(Bonnardel & Marmèche, 2005)). Por esto sería razonable pensar que la cantidad de sectores lejanos se aumenta porque podría permitir una mayor evocación en términos de aumentar la cantidad de ideas que podría generar el diseñador, es decir, se dirigirían más a enriquecer el concepto de producto que se busca formalizar. Lo que parece interesante de lo anterior es que este parece ser un proceso natural o espontáneo en los diseñadores. Por otro lado, los sectores cercanos parecen proveer antes que todo, elementos para definir rápidamente los aspectos estilísticos del producto, al menos para diseñadores que no poseen un alto reconocimiento (ver en la sección 3.1.2.2 el caso de Philip Starck).

Todo lo anterior permitiría establecer que, para definir los sectores de influencia para un producto determinado, se propone tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Según la Figura 62, se esperaría que el orden de los sectores de influencia en un listado sea de la siguiente manera: los primeros sectores pertenecen a sectores cercanos, donde el primer sector es la categoría a la que pertenece el producto a diseñar, los sectores siguientes pertenecen a sectores intermedios y los últimos a sectores lejanos.
- Determinar sectores que compartan cierto grado de propiedades estéticas, semánticas y/o emocionales con el producto a diseñar en la medida en la que el

diseñador los considere inspiradores y logre integrar características de diferentes tipos (semánticas, emocionales, estéticas y valores del consumidor) al producto a diseñar. Se esperaría entonces que mientras más influyente sea el sector, una mayor cantidad de propiedades de las mencionadas anteriormente, comparte con el objeto a diseñar (Cf.(Bouchard & Mantelet, 2006)). Además proponemos que de acuerdo a la cantidad de propiedades que el sector comparte con el objeto a diseñar, dichos sectores se podrían redefinir de la siguiente manera:

- Sectores cercanos (C): si inequívocamente, pertenecen a la misma categoría del objeto a diseñar (target object) y por lo tanto los objetos comparten la mayoría de propiedades estéticas, semánticas y emocionales.
- Sectores intermedios (I): si se mantienen alguna similaridad en propiedades estéticas, semánticas o emocionales que no sean las más características de la categoría.
- Sectores lejanos (L): si no pertenecen a la categoría del objeto a diseñar, y no se comparten propiedades estéticas, semánticas y emocionales con este.

3.1.1.3 Conclusiones

Aunque solo se tienen 3 casos registrados para este experimento, se podría proponer que un listado general de sectores de influencia para el diseño de un producto determinado, podría tener la siguiente estructura:

1. El total de sectores de influencia del listado debe ser entre 15 y 20 (C. Mougnot, 2008).
2. Definir como primer sector de influencia del listado, la categoría a la que pertenece el producto a diseñar que pertenece a los sectores cercanos.
3. La cantidad de sectores cercanos podría ser entre 1 y 2, entre 5 y 9 sectores intermedios y el resto podrían ser sectores lejanos.
4. Entre los 3 primeros sectores debe estar la arquitectura para categorías de productos que estén relacionados con el hogar (ej. Mobiliario y electrodomésticos). En el listado también deberían aparecer sectores como la moda y el diseño de automóviles.
5. Entre el segundo y el sexto lugar del listado los sectores de influencia deben pertenecer en su mayoría a sectores intermedios.
6. Del séptimo lugar en adelante deben ser en su mayoría sectores lejanos.

El listado se puede ver gráficamente en la Figura 63 adaptada de acuerdo a lo expuesto por Bonnardel y Marmèche (Bonnardel & Marmèche, 2005).

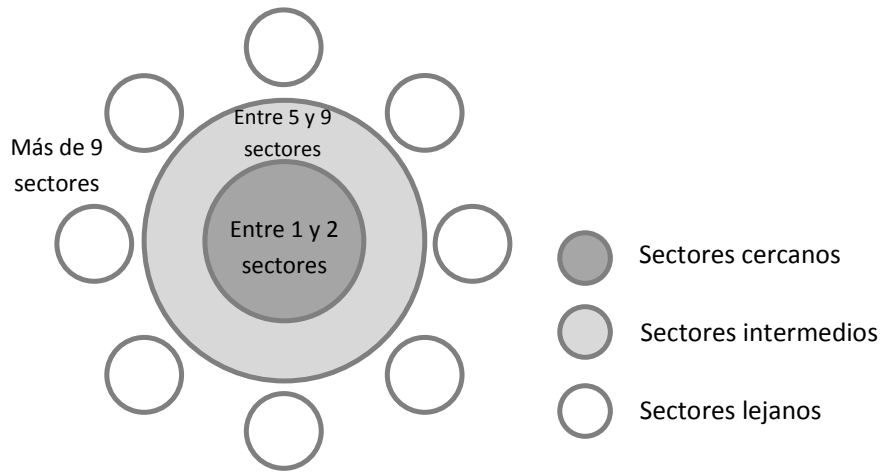


Figura 63. Representación gráfica de un listado de sectores de influencia.

En la Figura 64 se puede ver listado de sectores de influencia para el diseño de electrodomésticos gráficamente.

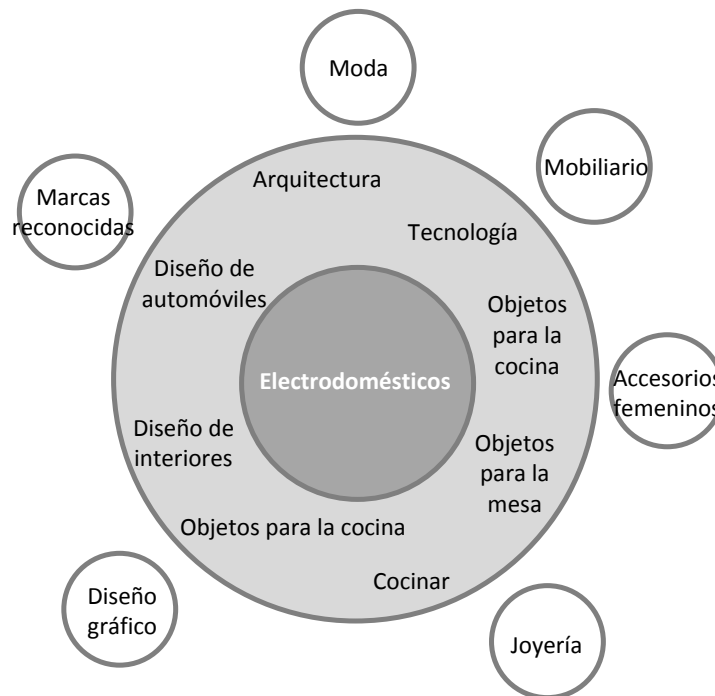


Figura 64. Representación gráfica del listado de sectores de influencia para el diseño de electrodomésticos

A continuación se presentan los resultados y su análisis del experimento 2, que hace parte del estudio 1: sectores de influencia.

3.1.2 Experimento 2:

Pregunta de investigación: ¿cuál debe ser la proporción de imágenes por sector influencia en el total de imágenes a considerar?

Objetivo: Definir criterios para determinar la proporción de imágenes por sector de influencia, en el total de imágenes a considerar

3.1.2.1 Resultados obtenidos en el experimento 2

Este experimento partió de unas PDTs realizadas según se explicó en la sección 2.1.2.

Las imágenes de las PDTs y de las revistas se clasificaron y se contaron, de acuerdo al sector de influencia al que pertenecen, de la siguiente manera:

1. Formato en el que se clasifican y se cuentan, de acuerdo al sector de influencia al que pertenecen, 11987 imágenes de las revistas.

La clasificación de las imágenes por sector de influencia se realizó a partir del listado de sectores que se obtuvo en el experimento 1 sin ninguna modificación (ver Tabla 21).

En la Tabla 22 se muestra un extracto del formato para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada revista. En la columna de la izquierda se encuentra el nombre de la revista, en la fila superior se encuentra el sector de influencia definido en el listado del experimento 1, Tabla 18. Cada sector de influencia está enumerado. En total fueron 102 sectores de influencia. La tabla completa se encuentra en el anexo 8.

Al realizar la clasificación de imágenes de las revistas de acuerdo al sector de influencia, se encontró con que en varias de las imágenes se clasificaron varios objetos de diferentes sectores, esto se debe a que existen imágenes en las que son composiciones de objetos y estos pueden pertenecer a uno o varios sectores. Por ejemplo en la Figura 65 se encuentran presentes varios sectores del listado general del experimento 1, como arquitectura, construcción, familia, descanso, actividades en familia, objetos decorativos para el hogar, mobiliario, diseño de interiores, naturaleza, jardinería y gestos humanos; así esta imagen se clasificó en los sectores mencionados y que aparecen en el listado.

#	Sectores de influencia
1	Accesorios femeninos
2	Actividades en familia
3	Alfarería
4	Alimentos
5	Almacenar
6	Anatomía
7	Arquitectura
8	Arte contemporáneo
9	Artesanía
10	Calzado
11	Cazar
12	Cerámica artística
13	Cerámica azul con blanco
14	Cerámica para paredes y pisos
15	Cerámica sanitaria
16	Ciclismo
17	Ciencia ficción
18	Cine
19	Cocinar
20	Coleccionar
21	Colgar
22	Comer
23	Comics
24	Construcción
25	Culinaria
26	Cultivar
27	Culturas de otros países
28	Danza
29	Deportes
30	Descanso
31	Diseño de automóviles
32	Diseño de interiores
33	Diseño gráfico
34	Dormir
35	Electrodomésticos
36	Empaques
37	Ensamblar partes
38	Envases
39	Escribir
40	Escultura
41	Estudiar
42	Exhibiciones
43	Exposiciones
44	Fabricar - producir bienes
45	Familia
46	Fotografía
47	Fútbol
48	Gastronomía
49	Gestos humanos
50	Grifería
51	Herramientas
52	Historia
53	Humor
54	Ilustraciones
55	Jardinería
56	Joyería
57	Juegos
58	La ciudad
59	Lavamanos
60	Lectura
61	Limpiar
62	Literatura
63	Maquillaje
64	Maquinaria
65	Marcas reconocidas
66	Maternidad
67	Mobiliario
68	Moda
69	Monumentos
70	Motocicletas
71	Música
72	Natación
73	Naturaleza
74	Objetos decorativos para el hogar
75	Objetos para cocinar
76	Objetos para comer
77	Objetos para la cocina
78	Objetos para la mesa
79	Organizar
80	Performance
81	Personajes
82	Pintura
83	Plomería
84	Productos de lujo
85	Productos deportivos
86	Publicidad
87	Teatro
88	Tecnología
89	Televisión
90	Tenis
91	TICS
92	Trabajo al aire libre
93	Trabajo en el campo
94	Trabajo en oficina
95	Tradiciones
96	Transporte
97	Transporte aéreo
98	Transporte marítimo
99	Turismo
100	Útiles escolares
101	Vajillas
102	Viajar

Tabla 21. Sectores de influencia del listado obtenido en el experimento 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Nombre revista	Accesorios femeninos	Actividades en familia	Alfarería	Alimentos	Almacén	Anatomía	Arquitectura	Arte contemporáneo	Artesanía	Calzado	Cazar
R1	Architectural record		11		2			180	1	2		
R2	adf architects datafile		5		2	2		105				
R3	adf architects datafile		1					56				
R4	A.L Architectural lighting	2				1		25	2			
R5	Boutique design	3						4	13	2		
R6	Ceiga	7			17	1	1	9		1		
R7	Boutique Design	2			2			6	11	2	1	
R8	PH magazine N° 11	10					2	1	1			
R9	CNL mannequins	15			5	2		6	3	1	22	
R10	Wearables	16	1	1	1							
R11	Abitare		20		4	13		111	5	7	2	
R12	CS Interiors	13	2	1	3			10	7	3	5	
R13	de/design exchange	2			1	1		36	1			
R14	idfx	6			6	4	1	4	17		3	
R15	Appliance Design				7							
R16	FX	5			4			12	2		3	
R17	Surface	9			2			31			4	
R18	ELLE	104	12		9	1		4	1	1	58	
R19	LOU LOU	171			11					3	101	
R20	Hospitality Design	9			6			5	3		3	
R21	Hospitality Design		1	1	11	3		14	4	5		
R22	MAISON Francaise	1	1	3	11	4		19	3		1	
R23	Catálogo MU-MA											
	TOTAL	375	54	6	104	32	4	638	74	27	203	0

Tabla 22. Extracto del formato para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada revista

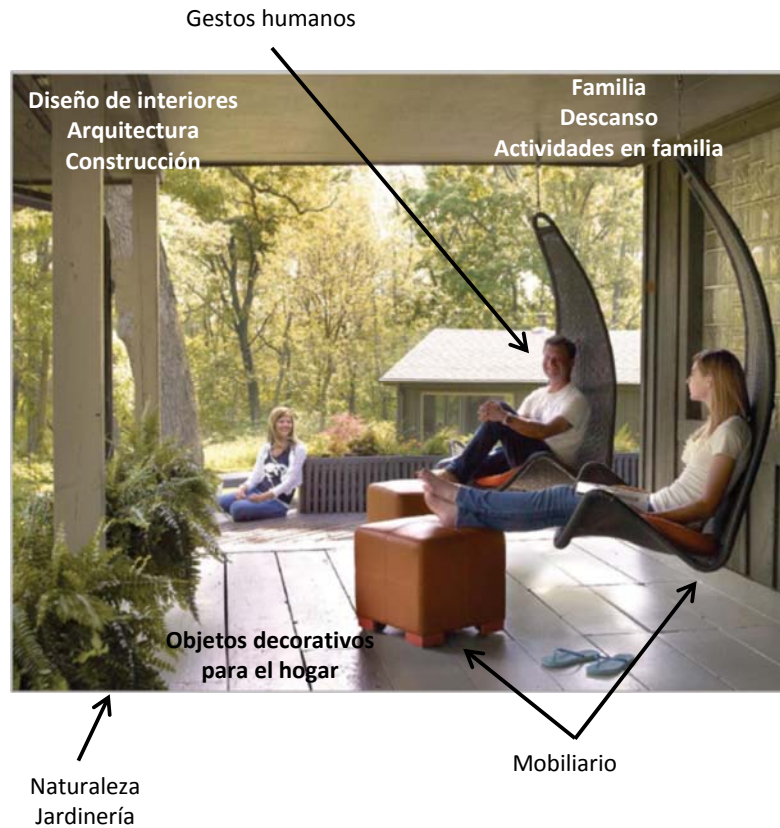


Figura 65. Imagen donde se muestran diferentes sectores de influencia [93]

2. Formato en el que se clasifican y se cuentan, de acuerdo al sector de influencia al que pertenecen, las imágenes de las 5 PDTs realizadas por los estudiantes (ver experimento 2) (ver anexo 8). Las PDTs que se utilizaron para el conteo de imágenes en este experimento se muestran en la Figura 66.



PDT Organic Sections



PDT Bold Ambition



PDT Heavy Rustic



PDT Golden Life



PDT White Experience

Figura 66. PDT usados como ejemplos en el experimento.

En la Tabla 23 se muestra un extracto del formato para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada PDT. En la columna de la izquierda se encuentra el nombre de la plancha de tendencias, en la fila superior se encuentra el sector de influencia definido en el listado del experimento 1.

PDTs	Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Accesorios femeninos	Actividades en familia	Alfarería	Alimentos	Almacén	Anatomía	Arquitectura	Arte contemporáneo	Artesanía	Calzado	Cazar
P1	Bold ambition							1				
P2	Gold life	2						1	1			
P3	Organic sections				1			2				
P4	White experience							1				
P5	Heavy rustic										2	
	TOTAL	2			1			5	1		2	

Tabla 23. Extracto del para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada PDT Análisis de resultados

3.1.2.2 Análisis de resultados

Los datos de cada uno de los formatos anteriores (formato para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada revista y formato para el conteo del número total de imágenes por sector de influencia de cada PDT) se grafican en la Figura 67 y Figura 68. Los resultados obtenidos en estas figuras se explican y se comparan a continuación.

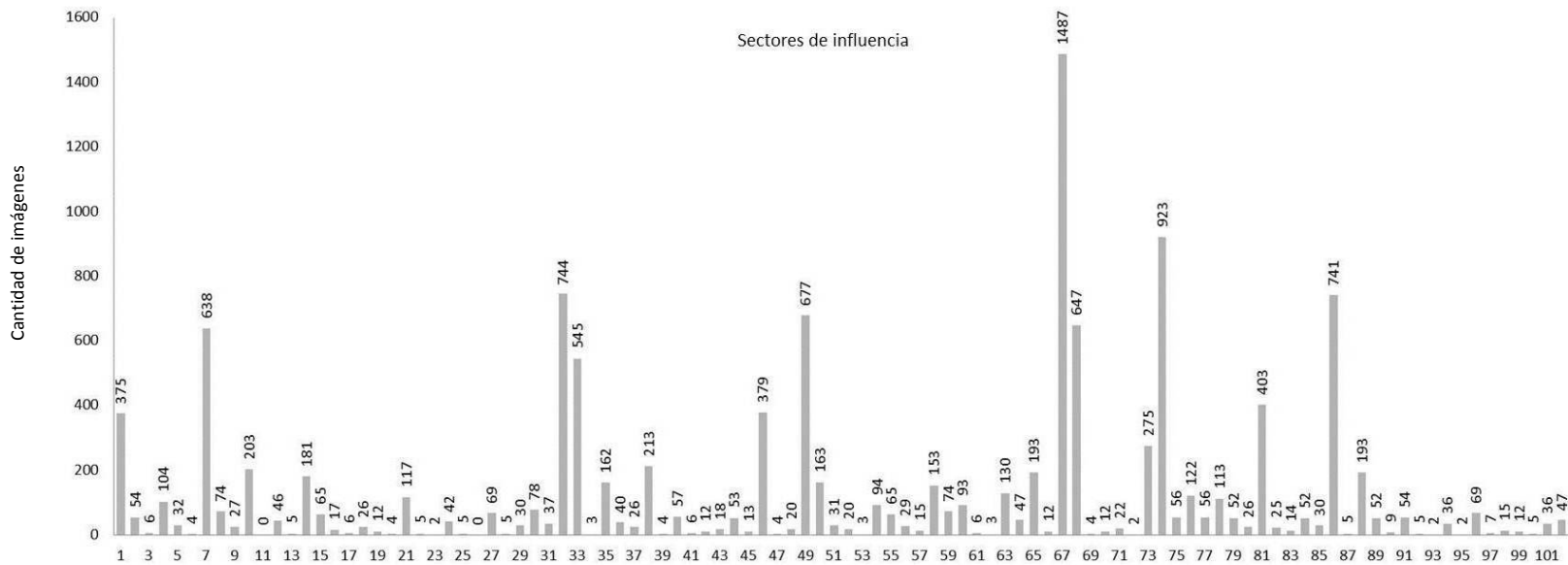


Figura 67. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las revistas por cada sector de influencia

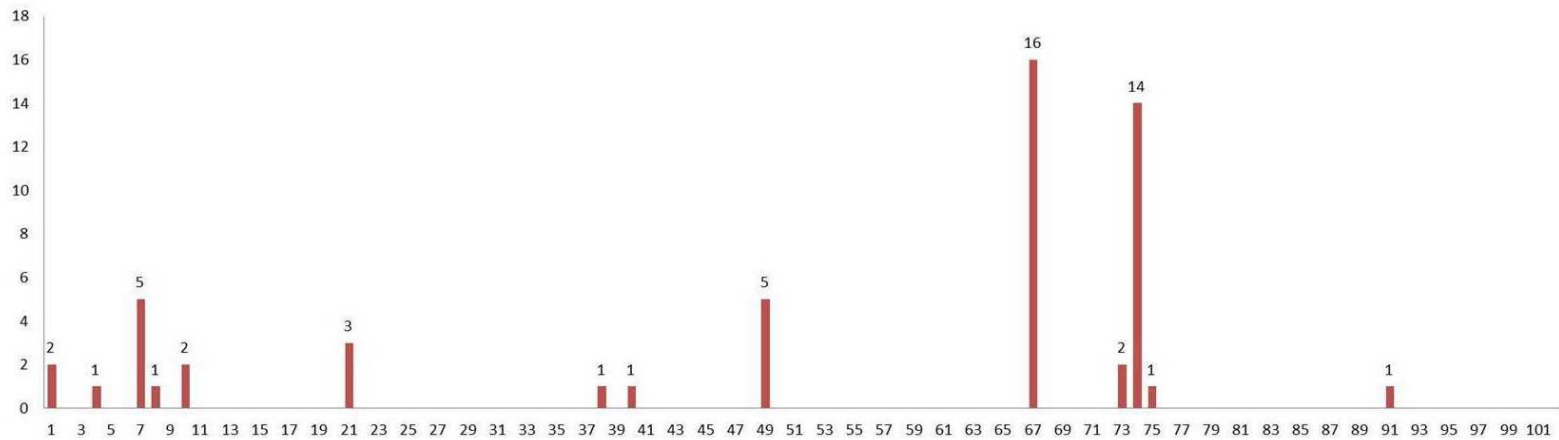


Figura 68. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las PDTs por cada sector de influencia

En la Figura 67 y Figura 68 se resaltan con un recuadro verde, algunos resultados de la cantidad de imágenes que hay de un sector determinado en las revistas y en las PDTs. Por ejemplo en las revistas hay 741 imágenes del sector productos deportivos (número 85 de la Tabla 21), pero en los PDTs no hay ninguna imagen que pertenezca a este sector. Esto muestra que es posible que la extracción de imágenes para las PDTs no esté necesariamente influida por el alto número de imágenes presentes en las revistas de un sector en particular. Sin embargo se propone medir el coeficiente de correlación de Pearson³¹ para establecer si la cantidad de imágenes de cada sector de influencia presentes en las revistas, está correlacionado con la cantidad de imágenes de cada sector de influencia presentes en las PDTs. Como resultado se obtienen los datos que se muestran en la Figura 69 y en la Tabla 24. En la Figura 69 se muestra la dispersión de los datos en la gráfica, en donde los puntos que se encuentran sobre la línea (de color negro) son las imágenes en las que hay correlación positiva, y los puntos que están sobre el eje X son imágenes en las que no hay correlación (i.e. de un tipo de imágenes parece haber 700 o más; sin embargo este tipo de imágenes no aparecen en la PDT). Además se muestra que entre ambas variables existe una relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

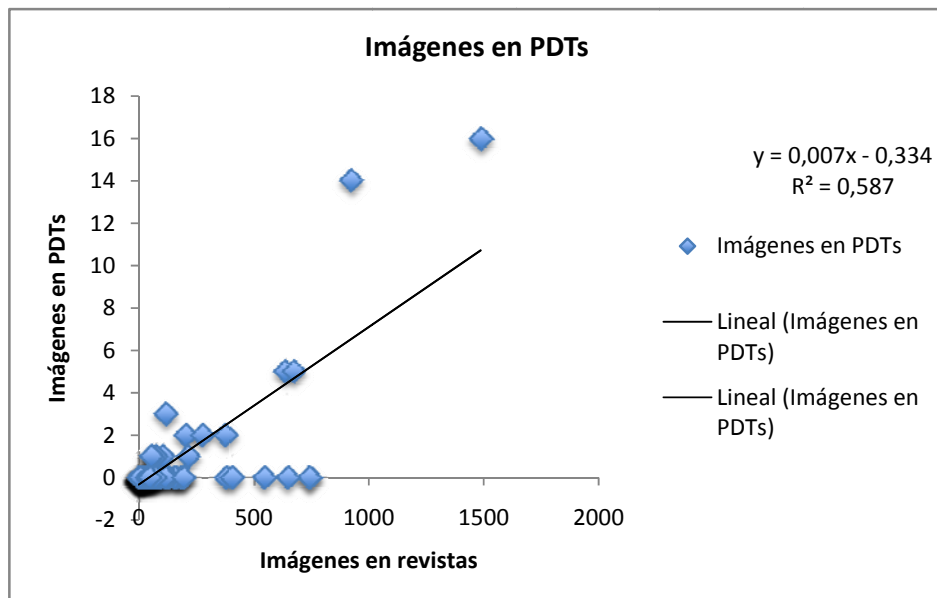


Figura 69. Correlación entre la cantidad de imágenes por sector de influencia presentes en las revistas y la cantidad de imágenes presentes en las PDTs

³¹ El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas.

	<i>Imágenes en revistas</i>	<i>Imágenes en PDTs</i>
Imágenes en revistas	1	
Imágenes en PDTs	0,766368074	1

Tabla 24. Coeficiente de correlación de Pearson

Como se muestra en la tabla anterior, la correlación entre estas dos variables es positiva, es decir que si existe una cantidad alta de imágenes de un sector de influencia en una revista o fuente de donde se extraen las imágenes, existiría una alta cantidad de imágenes de ese sector de influencia en una PDT.

En la Tabla 25 se muestra la significancia estadística de la correlación.

Correlaciones			
		CantidadImagRevistas	CantidadImagPDTs
CantidadImagRevistas	Correlación de Pearson	1	,766**
	Sig. (unilateral)		,000
	N	6528	6528
CantidadImagPDTs	Correlación de Pearson	,766**	1
	Sig. (unilateral)	,000	
	N	6528	6528

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (unilateral).

Tabla 25. Significancia estadística

Entonces de lo anterior se podría decir que ambas variables están correlacionadas ($r: ,766$): cuando una varía en un sentido la otra lo hace en el mismo sentido según el valor de r . De acuerdo al valor Sig. (significancia unilateral ya que existe una hipótesis en una dirección) de ,000 que se muestra en la tabla anterior, los cambios en los resultados de la variable dependiente (Numero Imágenes por sector en PDTs) sí se deben a un efecto genuino de la variable independiente (numero imágenes por sector en las revistas) y no a un efecto del azar, o sea que el numero de imágenes por sector de influencia en revistas si tiene un efecto genuino sobre el numero imágenes por sector de influencia en las PDTs.

Es importante recordar que los PDTs se realizaron como un ejercicio académico donde se planteó un proyecto de diseño de una silla para zonas de alimentación para la empresa MUMA (mobiliario). La categoría del producto a diseñar es el mobiliario, por lo tanto, la mayor cantidad de imágenes de las revistas (1487 imágenes de acuerdo a la Figura 67) pertenecen a este sector. En los PDTs la mayor cantidad de imágenes también son de este sector (16 de acuerdo a la Figura 68), aunque las revistas utilizadas para este experimento no fueron todas de mobiliario directamente, también

hay revistas de diseño de interiores, arquitectura, moda y diseño de productos, sectores que están relacionados con el mobiliario.

En la Tabla 26 y muestran los resultados de las figuras anteriores. En la columna de la izquierda se muestra la clasificación de cada sector (sectores cercanos (C), intermedios (I) y lejanos (L)), en la columna siguiente a la derecha se mencionan los sectores de influencia, los que tienen un asterisco son los sectores que se repiten en ambas tablas. En la tercera columna se muestra el número total de imágenes por sector presentes en las revistas (Tabla 26) y en los PDTs (Tabla 27). Se muestran 14 sectores por que el total de imágenes de los PDTs (55) están distribuidas en estos sectores.

IMÁGENES DE REVISTAS				IMÁGENES DE PDTs			
		Sector	Cant. de imágenes			Sector	Cant. de imágenes
1	C	Mobiliario*	1487	1	C	Mobiliario*	16
2	I	Objetos decorativos para el hogar *	923	2	I	Objetos decorativos para el hogar *	14
3	I	Diseño de interiores	744	3	I	Arquitectura*	5
4	L	Publicidad	741	4	L	Gestos humanos*	5
5	L	Gestos humanos*	677	5	L	Colgar	3
6	I	Moda	647	6	L	Accesorios femeninos*	2
7	I	Arquitectura*	638	7	L	Calzado	2
8	L	Diseño gráfico	545	8	L	Naturaleza*	2
9	L	Personajes	403	9	L	Alimentos	1
10	L	Fotografía	379	10	L	Arte contemporáneo	1
11	L	Accesorios femeninos*	375	11	L	Envases	1
12	L	Naturaleza*	275	12	L	Escultura	1
13	L	Marcas reconocidas	193	13	L	Objetos para cocinar	1
14	L	Tecnología	193	14	L	TICS	1
TOTAL			8220	TOTAL			55

Tabla 26. (Izquierda) Clasificación de acuerdo a la cantidad de imágenes por sector de influencia de las revistas.

Tabla 27. (Derecha) Clasificación de acuerdo a la cantidad de imágenes por sector de influencia de las PDTs

A partir de la Tabla 26 y Tabla 27, en la Tabla 28 se muestran en la columna de la izquierda las clasificaciones, en las dos columnas siguientes la cantidad de imágenes por clasificación en las revistas y el porcentaje que cada cantidad representa con respecto al total de estas imágenes (8220) y en las dos últimas columnas se muestra la cantidad de imágenes por clasificación en los PDTs y el porcentaje que cada cantidad representa con respecto al total de estas imágenes (55).

	REVISTAS		PDTs	
	Cant. Imágenes	%	Cant. Imágenes	%
Cercanos (C)	1487	18,1	16	29,1
Intermedios (I)	2952	35,9	19	34,5
Lejanos (L)	3781	46,0	20	36,4
TOTAL	8220		55	

Tabla 28. Cantidad de imágenes por clasificación.

En la Tabla 28, el mayor número de imágenes en las revistas y en los PDTs son sectores lejanos (46% en las revistas y 36,4% en los PDTs), seguido por sectores intermedios (35,9% en las revistas y 34,5% en los PDTs), y sectores cercanos (18,1% en las revistas y 29.1% en los PDTs). La diferencia entre la cantidad de imágenes de sectores intermedios y lejanos en las PDTs es muy pequeña, solo de un 1,9%, pero sigue siendo mayor la cantidad de imágenes de sectores lejanos. Sería posible entonces que haya una mayor cantidad de sectores lejanos debido a que estos permitirían un mayor desarrollo estético del producto.

De acuerdo a lo anterior, sería posible decir que para la elaboración de PDTs para un producto determina (por ejemplo una silla – sector mobiliario) se deberían seleccionar fuentes de extracción de imágenes, por ejemplo revistas, que sean del mismo sector de influencia o de sectores cercanos al producto a diseñar, ya que lo más probable es que se encuentre una cantidad suficiente de imágenes que muestren productos u objetos de este sector.

Sin embargo, para la selección de las fuentes de donde se extraen las imágenes, sería importante considerar si se requiere un alto desarrollo estético del producto o no. Lloyd et al (Lloyd & Snelders, 2003) hacen un análisis del exprimidor “Juicy Salif” de Philippe Starck (Figura 70) considerado como uno de los íconos del diseño debido a su influencia en el mercado y la admiración de los usuarios por su estética (Russo & de Moraes, 2003) y uno de los productos más reconocidos del diseñador. Los autores mencionan que las principales fuentes de inspiración del diseñador para diseñar el exprimidor fueron la ciencia ficción, las *pin-ups*, los cohetes y el streamline (Lloyd & Snelders, 2003) (ver Figura 70). Las fuentes de inspiración podrían considerarse como sectores lejanos. Lo mismo ocurre con el caso del Lamborghini Aventador mencionado anteriormente, en el que la mayoría de los sectores mencionados por el diseñador son lejanos (algunos insectos, el deporte, la tecnología y el estilo de vida del usuario). Los productos mencionados anteriormente se podrían considerar con un alto valor estético.

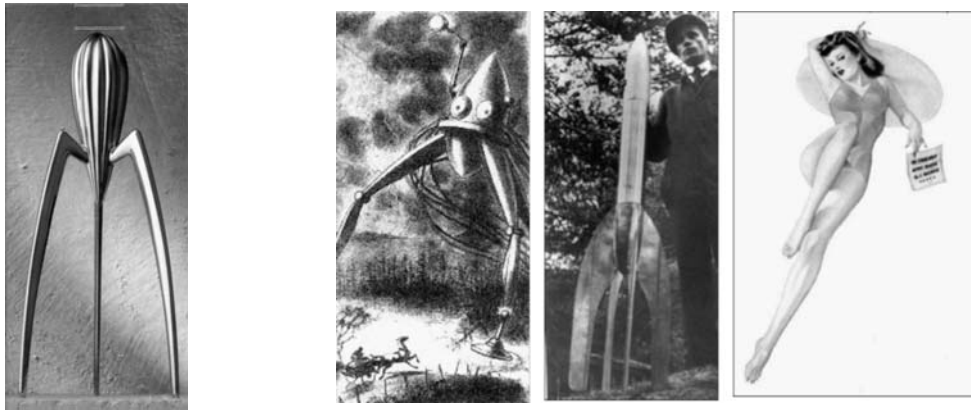


Figura 70. Exprimidor Juicy Salif de Philippe Starck (derecha) [93] y Principales fuentes de inspiración del Juicy Salif (izquierda) [93].

Entonces, los sectores lejanos influirían en el diseño de objetos que tienen un alto valor estético o que son innovadores en este aspecto, i.e. las referencias a sectores lejanos facilitarían un alto desarrollo estético del producto. Esto se debería presumiblemente a lo dicho anteriormente, la naturaleza creativa del proceso de diseño (C. Mougenot et al., 2009a).

Por lo tanto si Schifferstein y Hekkert (Hekkert & Schifferstein, 2008) sostienen que los elementos estéticos del producto debe ser coherente con la UX deseada para el usuario, sería posible pensar que la mayor cantidad de imágenes de los PDTs deberían ser de sectores lejanos, para obtener productos que ofrezcan beneficios experienciales al usuario que se puedan derivar de la estética (Cf.(Cagan & Vogel, 2002)(Ulrich & Eppinger, 2011)).

Aun así, sería factible que la cantidad de imágenes que debe ir en una PDT de acuerdo a cada sector de influencia, dependa de la estrategia definida por la empresa o por el diseñador para el nuevo producto a diseñar. Si se define que el producto debe ser más innovador en términos de la apariencia estética y del estilo, se debería incluir una mayor cantidad de imágenes de sectores más lejanos. Entonces, la cantidad de imágenes por sector de influencia estará dada en función del grado de innovación estética buscada (mayor o menor), ver Figura 71.

Sin embargo se debe tener en cuenta lo definido por Berlyne (1971) en su teoría “*collative-motivation*” (principio general en la estética – ver sección 1.1.4). En el contexto del ATC, una PDT debería estar compuesto de tal manera que se presente una cantidad de información media (u óptima) para evitar un exceso de información nueva en el diseño, que resulte así en un producto que el usuario no entienda y considere como desagradable (Hekkert & Leder, 2008). Se debería entonces controlar la cantidad de este tipo de información, incluyendo una cantidad de sectores lejanos

tal que no se incluya demasiada información nueva en las PDTs que pueda dar lugar a un producto percibido negativamente.

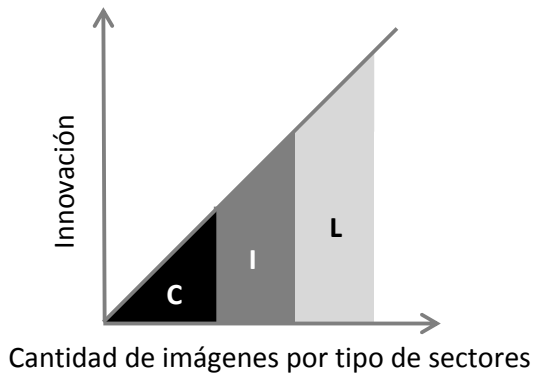


Figura 71. La innovación en términos de la apariencia estética y del estilo en función de la cantidad de imágenes de cada tipo de sector

Según se muestra en la Figura 67 y 68, el mayor número de imágenes pertenecen al sector de mobiliario, considerado como sector a la que pertenece la categoría del producto a diseñar (sector cercano). Sin embargo si se ve la Tabla 21, la mayoría de sectores se podría considerar como sectores lejanos (por ejemplo publicidad, colgar, accesorios femeninos, fotografía, personajes, etc.) y unos cuantos como sectores intermedios, los cuales serían la arquitectura, los objetos decorativos para el hogar, el diseño de interiores y la moda. Entonces si se suma la cantidad de imágenes en cada sector perteneciente a cada clasificación, la mayoría de imágenes sería de sectores lejanos. Entonces, sería posible pensar la mayor cantidad de imágenes de un PDTs posiblemente deberían ser de sectores lejanos, en segundo lugar se tendrían imágenes relacionadas con varios sectores intermedios (sumando imágenes de varios sectores), seguida por imágenes pertenecientes a sectores cercanos.

Según lo dicho anteriormente y los resultados dados en la correlación, podría decirse que en el contexto del ATC, la selección de las fuentes (por ejemplo revistas) de donde se extrae la información, debería concordar la lista de sectores de influencia, es decir que se deberían definir inicialmente los sectores de influencia y luego se seleccionarían las fuentes. Sin embargo esto de alguna manera podría limitar el tipo de imágenes que se incluirían en una PDT, sobre todo si se tiene en cuenta que incluir imágenes de sectores lejanos en las PDTs, favorecería la innovación en la apariencia estética del producto. Por lo tanto se recomendaría mantener lo dicho anteriormente: definir inicialmente el grado de innovación con respecto a la apariencia estética por parte de la empresa para, en función de esto, proceder a la selección de las fuentes de donde se extraerán las imágenes para las PDTs.

3.1.2.3 Conclusiones

Por lo anterior se presume que, teniendo un total “X” de imágenes a considerar para la elaboración de PDTs, la proporción de imágenes por sector en el total de imágenes a considerar se podría determinar bajo los siguientes criterios (ver Figura 72):

1. Entre un 40% y 35% de imágenes deberían pertenecer a sectores lejanos si se requiere de un alto nivel de innovación estética en el producto (ver Tabla 28).
2. Entre un 35% y 30% debería ser de imágenes de sectores intermedios (ver Tabla 28).
3. Entre un 25% y 20% debería ser de imágenes que pertenezcan a sectores cercanos o a la categoría del producto a diseñar.

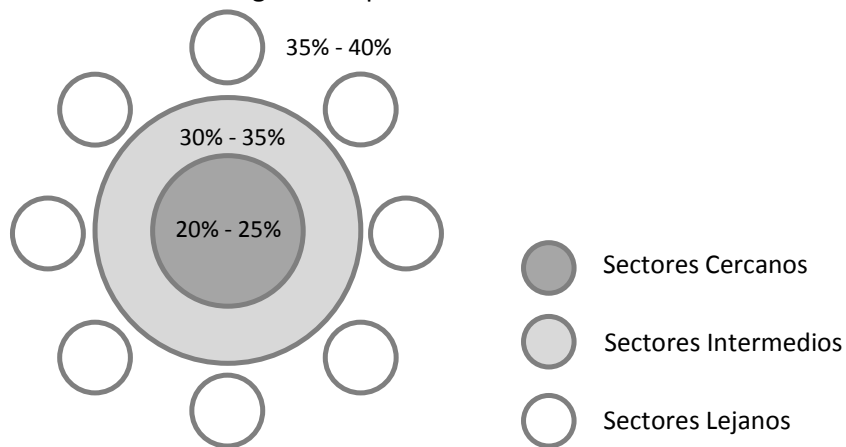


Figura 72. Porcentaje de imágenes que deben estar en una PDT de acuerdo al sector de influencia.

A continuación se muestran los resultados y el análisis de los mismos del estudio 2, en donde se encuentran los experimentos 3 y 4.

3.2 ESTUDIO 2: INSPIRACIÓN

3.2.1 Experimento 3

Pregunta de investigación: ¿cuáles son los criterios para seleccionar una imagen como inspiradora?

Objetivo: definir criterios para escoger una imagen como inspiradora en sectores diferentes al diseño de automóviles.

3.2.1.1 Resultados obtenidos en el experimento 3

Para este experimento se enumeraron 332 imágenes de la revista Domus del mes de febrero de 2012. Los participantes hojearon la revista preguntándose en cada una de las imágenes si era o no inspiradora para el diseño de una nevera. Lo dicho por lo participantes se grabó para el análisis de protocolos.

En este experimento participaron 6 personas divididas en dos grupos:

- 3 Diseñadores profesionales de una empresa de electrodomésticos: Jefe de diseño (profesional 1), design manager (profesional 2), diseñador junior (profesional 3). El jefe de diseño es diseñador industrial con 9 años de experiencia en diseño de productos, el design manager es ingeniero de diseño de producto con 6 años de experiencia y el diseñador junior es diseñador industrial con 1 año de experiencia en el momento de realización del experimento.
- 3 estudiantes de ingeniería de diseño de la Universidad Eafit, dos mujeres de tercer semestre (estudiante 2 y 3) y un hombre de séptimo semestre (estudiante 1), que cursaban la asignatura de lenguaje de producto en el momento de la realización del experimento (asignatura perteneciente al tercer semestre de esta carrera). El estudiante 1 estaba en un semestre diferente debido a que el filtro de selección fue que estuvieran cursando la asignatura lenguaje de producto; él la estaba cursando pero estaba en un semestre diferente.

La propuesta inicial de la muestra era que participara otro de los design manager de la empresa, pero no estuvo disponible.

Es importante recordar que aunque los primeros tienen más experiencia, se puede ver que en este grupo hay una diferencia considerable de experiencia entre los participantes y que esto permitiría cubrir un rango amplio para posiblemente identificar lo que inspiraría a los diseñadores en diferentes momentos de su quehacer profesional.

Como resultados de este experimento se obtuvieron 6 grabaciones y 6 transcripciones del método de análisis de protocolo. Del total de las grabaciones y de las transcripciones, 3 fueron de los diseñadores de electrodomésticos (140 minutos de grabación y 43 páginas de transcripciones) y 3 de los estudiantes de ingeniería de diseño de producto (110 minutos y 24 páginas de transcripciones). En las Tabla 29, Tabla 30, Tabla 31, Tabla 32, Tabla 33, Tabla 34 se muestran algunos apartes de las transcripciones, las cuales se pueden ver en el anexo 9.

Jefe de diseño (3:27)	Esta, me parece inspiradora, me parece un lugar limpio, amplio, moderno y me llama mucho la atención la ventana con vista al mar, abierto, la altura de la ventana y todo, la profundidad que tiene la foto, que el punto focal es la ventana con vista a la playa... eeh, esta me parece inspiradora también porque lo asocio con viviendas de interés social
Investigador (3:55)	¿la 3?
Jefe de diseño (3:56)	La 3... Eeh, me parece una imagen totalmente opuesta a la 1 pero me parece que es un segmento totalmente diferente, pensaré en un tipo diferente de nevera como tal. La 2 me llama la idea de la apilabilidad y la modularidad que pueden tener los componentes de una nevera, los anaqueles, las bandejas, cómo optimizar mejor el espacio, con un solo elemento que se replica al interior de la nevera. La 5, la 4 y la 6, me remiten nuevamente al tema de base de la pirámide, viviendas de interés social... Cómo lograr neveras más asequibles para las personas con menos ingresos o con menos recursos, ¿Cómo hacer un sistema de nevera diferente? Una nevera que pueda almacenar productos para muchas personas y que en todo caso sea un costo asequible... ¿Es así lo que yo tengo que decir? ¿Está bien?

Tabla 29. Aparte de transcripción Jefe de diseño empresa de electrodomésticos.

Design manager (13:27)	La 3... no se... no me inspira el objeto
Investigador (13:55)	Ok
Design manager (13:56)	...a simple vista
Investigador (13:55)	¿Por qué?
Design manager (13:56)	No, no sé, es como muy oscura. No tiene como formas características. No sé.

Tabla 30. Aparte de transcripción design manager empresa de electrodomésticos.

Investigador 12:15	Cuéntame que estás pensando
Diseñador junior 12:16	Como en el pulpo, como en el... pues que podría esto significar para el target que va apuntado, qué busca el target... que busca el target que le apasiona al target. Bueno la 3... eeh.. No... No me inspira... bueno de pronto la geometría de la casa, o sea este tipo de ventanas por ejemplo, si puede ser muy inspirador desde el punto de vista de que como una geometría que sale, como que sale de la nada y se va ampliando, como por eso... sin embargo los colores, los... no... siento que puede ser poco inspirador. En la geometría 4... esto puede ser inspirador si uno ve... si uno está diseñando una nevera [ininteligible] o algo así, entender cuál es la disposición de espacio que tiene, en donde se puede meter una nevera... eehmm... no sé, la hermeticidad de pronto de la nevera, prever que se

	puede entrar fácilmente el agua a las casas. 5...
--	--

Tabla 31. Aparte de transcripción Diseñador junior empresa de electrodomésticos.

Investigador 12:45	Acuérdate de contarme todo lo que estás pensando porfa
Estudiante 1 12:50	Esta imagen me hubiera gustado, el problema es que es muy oscura y sobretodo en una cocina uno busca es luz... Uno busca presentarle al usuario, algo que presente, o sea que no se vuelva la comida como aburrida. La 2, pues la foto esta bonita pero no, tiene una relación a la comodidad, pero ningún factor pues que me deje en mente... aaah... El 3ro no se me ocurre nada con ese, la forma cuadrada es lo máximo. En la 4ta me viene el factor de economía que hay que tratar de buscar un punto medio. La 5ta lo mismo. La 6ta me recuerda como la impaciencia que tiene... cuando están por ejemplo en familia que vienen todos a mirar que hay en la nevera, en la nevera de la casa mía yo creo que somos [no se entiende]... si quieres la pongo aquí?

Tabla 32. Aparte de transcripción Estudiante 1 de ingeniería de diseño de producto

Investigador 9:10	Y me dices el numerito por favor
Estudiante 2 9:12	Entonces esta, la 2, a mi me inspiraría por el azul, por frescura, entonces la nevera tiene que ser fresca, no puede ser nada como sucio, entonces inspira como limpio agua, entonces por eso me inspira la 2da. La 3ra no me inspiraría ni cinco, pues porque para una nevera, no me imagino que esta imagen me inspire para diseñar una nevera porque está como sucia, como... Si... No me inspira nada, pues que estas no me inspira ni la 4, ni la 5 ni la 6. La 8 si, por la sencillez, como todo súper sencillo, por las formas... ah bueno, la 8 es como parte de la 8, entonces es cómo lo mismo.

Tabla 33. Aparte de transcripción Estudiante 2 de ingeniería de diseño de producto

Investigador 12:42	Por ejemplo esta
Estudiante 3 12:43	La 8. La 8... espéreme yo me organizo mis ideas... me da como opciones por ejemplo de contraste, de cómo lo puedo encajar en el lugar, de que mira que aquí lo plantean como algo muy blanco o que refleja con algo de madera, entonces puede ser lo que me ayude. En esta me sucede lo mismo, como... tanto como... la organización, entonces eso me ayuda...

Tabla 34. Aparte de transcripción Estudiante 3 de ingeniería de diseño de producto

En los dos experimentos iniciales (jefe de diseño y design manager) el investigador realizó preguntas durante el desarrollo del mismo, como se puede ver en la Tabla 35.

Participante 3	la 124, como que me dan ganas de inspirarme pero no, me no me convence del todo
Investigador	¿Por qué?
Participante 3	Porque es demasiado abstracto
Investigador	Y porque no te gusta lo abstracto?
Participante 3	No me inspira tanto, si me... me inspiro desde, cuando son como formas, pues como formas muy poco comunes, pero cuando es abstracto con formas geométricas muy simples, no me inspira, pues me parece muy simple,
	pero si es una forma abstracta como con formas más extrañas o diferentes como esta, me parece bacano. Por ejemplo esta me inspira
Investigador	De la 126 a la 131
Participante 3	Aja
Investigador	Por la forma?
Participante 3	Si, aunque es muy abstracto, tiene formas muy raras, entonces esa si me parece que llaman como la atención. (silencio)

Tabla 35. Aparte de transcripción design manager empresa de electrodomésticos

Sin embargo, luego de revisar la teoría del método de análisis de protocolo (Ericsson, 2006), se identificó un error en la aplicación del método por parte del investigador. Este método plantea que el investigador no debe intervenir durante la actividad, lo que significa que no debe hacer ni comentarios ni preguntas, ya que puede ser contraproducente para los resultados de esta, es decir el participante se podría sentir juzgado o se podría introducir sesgo en la respuesta del participante. Pero esto se corrigió en la aplicación del experimento para los otros cuatro participantes, así el investigador intervino solamente para motivar que el participante verbalizara sus pensamientos (Ericsson, 2006), haciendo preguntas como por ejemplo *¿qué estas pensando?*.

En cinco casos (Jefe de diseño, design manager y los tres estudiantes) el experimento se realizó hasta terminar de hojear la revista. En el caso restante (diseñador junior) el experimento se realizó hasta llegar al punto de saturación, en el que las imágenes vistas ya no aportaban nueva información para los resultados del mismo. Este punto de saturación se logró aproximadamente entre las imágenes número 60 y 70 (ver transcripciones en anexo 9). En el caso del design manager ocurrió algo similar, llegó al punto de saturación pero el experimento se realizó hasta finalizar la revista. Esto puede afectar el resultado ya que las condiciones en las que se realizaron el experimento no fueron iguales para todos los participantes. Como consecuencia se podría pensar que pudo haberse perdido información importante de este participante para la discusión de resultados. Sin embargo los datos obtenidos del diseñador junior se tuvieron en cuenta ya que al realizar una lectura detallada de los datos, se encontró información valiosa para los resultados del experimento.

3.2.1.2 Análisis de resultados

Se propone analizar las transcripciones de los protocolos de cada uno de los grupos de participantes (diseñadores y estudiantes), siguiendo el método “análisis temático” presentado por Braun et al (Braun & Clarke, 2006). Este método se utiliza generalmente en psicología, ya que permite el análisis de diversos tipos de contenidos psicológicos (cognitivos, afectivos) tal como se manifestaron en este experimento. El análisis temático es un método para identificar, analizar y reportar patrones (temas) dentro de los datos; organizándolos y describiéndolos en detalle (Cf.(Braun & Clarke, 2006)). Este método consta de 6 fases que se describen a continuación (Cf. (Braun & Clarke, 2006)):

1. Familiarizarse con los datos: Transcribir los datos (si es necesario), leer y releer los datos, anotando a un lado ideas iniciales.
2. Generar los códigos iniciales: identificar y codificar de manera sistemática características o patrones interesantes a través de todo el conjunto de datos, recopilando datos relevantes en cada código.
3. Búsqueda de los temas: convertir los códigos en temas preliminares o potenciales, reuniendo todos los datos relevantes para cada tema potencial.
4. Revisar los temas: verificar si los temas se relacionan con los códigos extraídos y con todo el conjunto de datos, generando un mapa temático inicial para el análisis.
5. Definir y nombrar los temas: analizar los temas para perfeccionar las especificaciones de cada tema y la historia completa que el análisis cuenta, generando definiciones y nombres claros para cada tema.
6. Hacer el reporte: es la última oportunidad de analizar los datos. En esta etapa se seleccionan extractos de los datos, se realiza el análisis de estos extractos, se relaciona lo encontrado con la teoría o literatura y se realiza un reporte escrito del análisis.

Para este experimento se tomaron las transcripciones de los participantes y se siguieron las fases descritas anteriormente. En la Figura 73 se ve un extracto de la transcripción del participante 1 en donde se ven algunas anotaciones hechas al lado derecho e izquierdo de las citas (fase 1 del método). Estas anotaciones se realizaron en las 6 transcripciones de los participantes.

Ángela (5:26)	se, bueno. hay como de las dos cosas.	EXP3-P1-29
Lucas (5:27)	Listo. Incluso estaba viendo un programa hace poquito de unas personas que viven en un cementerio en Malasia, Tailandia no me acuerdo como, entonces cómo un producto debe servir para las ambas comunidades, pero cómo debe tener sus fortalezas en cada espacio.	EXP3-P1-30-1
	Esta... volvemos al tema de limpieza, espacio, parece una diseñ... una nevera buscando... aquí yo veo una nevera satisfaciendo necesidades, acá hay una nevera logrando obtener premios, una nevera bonita que se puede lograr, lo dos canones son validos.	nevera satisf. v. p. EXP3-P1-30-2 necesidad limpio
	Aquí Es una nevera más pequeña, una nevera para espacios de trabajo, una nevera de mini bar ¿cómo hacer que la nevera haga parte del espacio? ¿Cómo hacer que la nevera se mimetice?	EXP3-P1-30-3 mimetizati
Mimetiz.	Como para que la nevera no sea protagonista en un espacio, como hay otros que si debe ser protagonista... Espacio amplio, una nevera, nuevamente cómo mimetizarla con esas paredes, cómo volverla parte de la, del ecosistema de la casa...	EXP3-P1-30-4

Figura 73. Extracto de la transcripción del participante 1

Luego se pusieron todas las anotaciones de cada participante en una tabla, una para cada grupo de participantes (estudiantes y diseñadores). En las tablas se incluyeron los aspectos inspiradores y no inspiradores mencionados por cada participante. Esto se hizo ya que en el planteamiento del experimento se les pidió a los participantes hablar sobre lo inspirador y lo no inspirador de las imágenes. Se leyeron varias veces las anotaciones de la tabla y se identificaron algunas características que se refieren a algunos aspectos recurrentes encontrados y que son interesantes para el análisis (Braun & Clarke, 2006) por ejemplo colores, formas, materiales, aspectos relacionados al funcionamiento de los productos, al uso, o a la manera en la que las empresas definen cómo llegar al mercado con un producto. Del análisis anterior se definieron entonces algunos códigos iniciales (fase 2 de la metodología). Los códigos iniciales fueron los siguientes:

- Texturas
- Materiales
- Colores
- Formas
- Emociones
- Uso
- Funciones
- Usuario
- Contexto
- Producto (nevera)
- Producción
- Tendencias
- Imágenes
- Estructura
- Sectores
- Tipos de imágenes

Luego se buscó agrupar estos códigos en temas un poco más generales. Algunos de los códigos se convirtieron en temas principales y otros en sub-temas, y se categorizaron algunos otros en nuevos temas que van de acuerdo al contexto del proyecto. Por ejemplo, los códigos texturas, materiales, colores y formas fueron agrupados en el tema estético; los códigos contexto, tendencias, producto (nevera) fueron agrupados en estrategia. Luego con los temas más generales se propuso un mapa temático inicial (ver anexo 10). El mapa permite hacer relaciones entre temas, entre códigos y entre niveles de los temas (principales temas generales y subtemas dentro de estos) (Braun

& Clarke, 2006). Con el mapa temático inicial o candidato, se procedió a verificar la pertinencia de cada tema y sus subtemas con respecto al objetivo del experimento y si los temas reflejan con cierta exactitud los obtenidos en los datos del experimento (Braun & Clarke, 2006). De lo anterior se obtuvo entonces un mapa temático más refinado. En este caso los temas, subtemas y divisiones definidos para el mapa temático se pueden ver en la Figura 74. El esquema propuesto en el mapa temático se aplica para los dos grupos de participantes: estudiantes y diseñadores profesionales. El mapa completo y detallado para cada uno de los grupos se presentan en el anexo 11 (mapa de los diseñadores) y anexo 12 (mapa temático estudiantes) y en la Figura 75 se muestra de manera detallada el tema 3. Imágenes. A continuación se definen los temas, subtemas y divisiones del mapa temático y se presentan algunos ejemplos de las citas de los participantes que se refieren a cada tema, subtema o división; posteriormente se explica por qué se definieron estos temas.

En el anexo 13 se muestra la explicación de cada uno de los temas, subtemas y divisiones de la Figura 74.

Los temas del mapa temático fueron definidos debido a que en el análisis de los códigos, los temas y las categorías de los temas que iban surgiendo, se encontró que los participantes, especialmente los diseñadores, mencionaban que las imágenes que veían les sugerían por ejemplo pensar en una nevera comunitaria, o en una nevera para compartir en familia, o en un sistema de iluminación diferente, o en frescura. De lo anterior se podría decir que el proceso de inspiración mediante imágenes, parece afectar el proceso de diseño a partir de las estrategias que sugieren las imágenes. Estas estrategias podrían ser de dos tipos:

- a) Primera estrategia: una que responda a las siguientes preguntas: ¿esta imagen estaría sugiriendo una estrategia de producto, ¿cómo llegar con el producto a un mercado?, ¿cómo posicionar una marca y una empresa en el mercado?. Esto debido a que los participantes mencionaron aspectos como los siguientes:

“... pienso en clase, veo Audi y clase, y como lograr una coherencia formal, me parece es una de las marcas que uno ve los diferentes carros, los diferentes modelos de Audi, desde el más pequeño hasta el más grande y ve plenamente reflejado una marca, como no pasa en otras...” (Transcripción protocolo profesional 1).

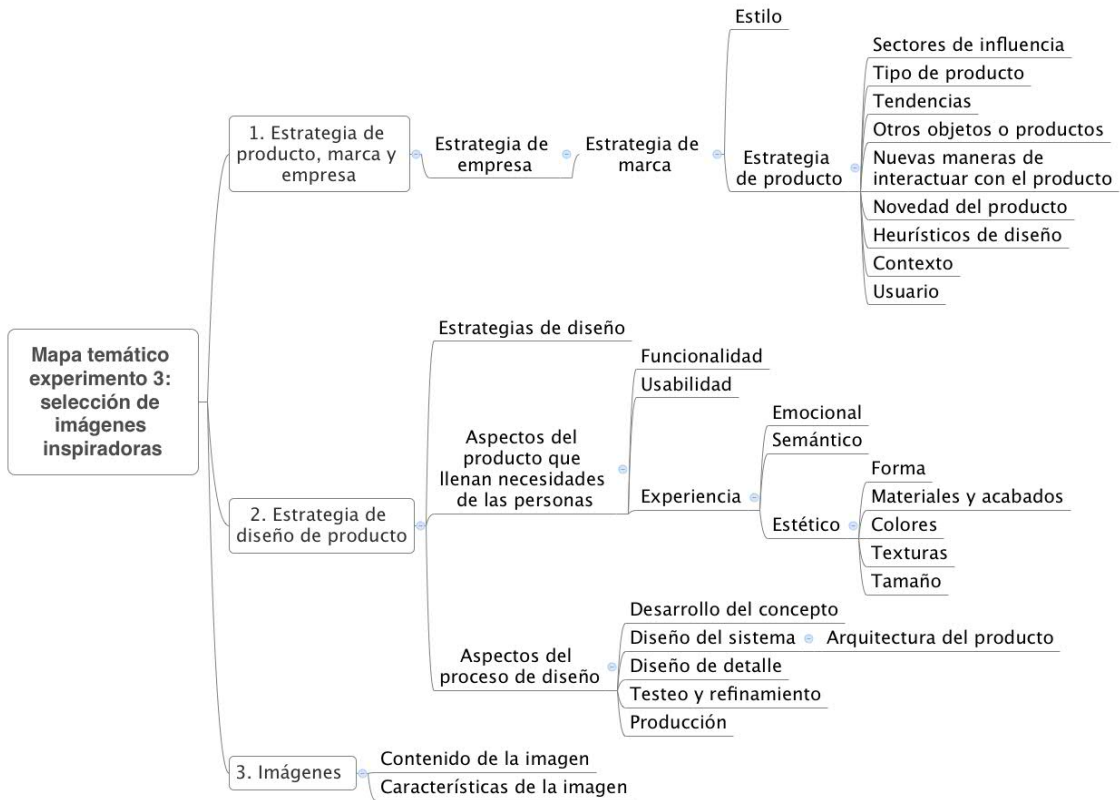


Figura 74. Mapa temático propuesto para los resultados del experimento 3



Figura 75. Detalle del tema "imágenes" del mapa temático del experimento 3

El anterior comentario se podría referir a la coherencia formal de los productos de la marca, lo cual se podría considerar como una estrategia de marca y/o empresa.

“Estaba viendo como... como la ropa colgada afuera y los colores, pues como me refleja demasiado el estilo de vida de estas personas. Entonces yo me inspiraría mucho como para lo que debo tener en cuenta, digamos, a la hora de diseñar una nevera” (Transcripción protocolo profesional 3).

El participante que hace el comentario anterior se refiere al estilo de vida de un posible usuario para un producto determinado. El estilo de vida del usuario se podría considerar como una estrategia de producto debido a que permite identificar características en el usuario para el diseño de un producto.

- b) Segunda estrategia: responde a: ¿esta imagen ayuda a definir cómo diseñar un producto, cómo definir las formas, los materiales, los colores, la manera de uso, etc.? Los participantes mencionaron aspectos como:

“Me gusta el color de la nueve(imagen numero 9), pero no me gusta que es como muy sombrío para una nevera, como ese amarillo como oscuro feo, ya una nevera de ese color ya nadie la compra, entonces hay que tratar un poco con colores blancos porque representan limpieza”. (Transcripción protocolo estudiante 1).

“28(imagen numero 28), también me imagino algo así como acabados de puertas, mezclas de colores, formas... pues como esa forma como si fueran como motas, puede ser súper chévere, pues como un acabado”. (Transcripción protocolo profesional 2).

En lo anterior se mencionan aspectos como el color, el material, los acabados y las formas que se relaciona con lo estético-perceptual, además se menciona un aspecto como la limpieza que se podría clasificar como semántico.

De acuerdo a lo dicho anteriormente, se realizó el análisis de cada uno de los temas definidos siguiendo los grandes temas expuestos en el mapa temático: 1. estrategia de producto, marca y empresa, 2. Estrategia de diseño de producto y 3. Imágenes. Debido a su extensión, solo se muestra el análisis para el primer punto, a manera de ejemplo. Para los puntos 2 y 3 ver anexo 14 análisis de los temas 2 (estrategia de diseño de producto) y 3 (imágenes) del experimento 3

- 1. Estrategia de producto, marca y empresa:** en total, los diseñadores mencionaron 64 elementos en este tema y los estudiantes 11, distribuidos como se muestra en la Tabla 36.

De acuerdo a la tabla anterior, presumiblemente se podría decir que los diseñadores experimentados son capaces de tomar ventaja de diferentes elementos inspiradores vistos en las imágenes que les podrían sugerir la integración de distintos puntos de vista de las fuentes sugeridas (Cf. (Bonnardel & Marmèche,

2005)), en este caso en las estrategias de empresa, marca y producto, y que este proceso de pensamiento se consideraría de nivel superior, ya que supondría un conocimiento más refinado y profundo de una empresa, de su funcionamiento, del día a día del trabajo de un departamento o grupo de diseñadores, del funcionamiento del mercado y de cómo se desenvuelve un producto en este, lo cual se va adquiriendo con la experiencia (Cf.(Casakin & Goldschmidt, 1999)). Estos aspectos no los tendría en cuenta un estudiante debido precisamente a que está en una etapa temprana de su proceso de formación (tercer semestre), en el que todavía no considera ciertos aspectos en el proceso de diseño de producto que este llevaría a cabo.

ESTRATEGIA DE PRODUCTO, MARCA Y EMPRESA	Participantes	
	Diseñadores	Estudiantes
ESTRATEGIA DE EMPRESA		
Aspectos la estrategia de empresa	1	1
ESTRATEGIA DE MARCA		
Aspectos la estrategia de marca	1	0
Estilo	3	1
ESTRATEGIA DE PRODUCTO		
Sectores de influencia	15	6
Tipo de producto	6	1
Tendencias	2	0
Otros objetos o productos	3	0
Nuevas maneras de interactuar con el producto	1	0
Novedad del producto	5	0
Heurísticos de diseño	6	0
Contexto	5	3
Producto para diferentes contextos	10	0
Usuario	8	1
Estrategias de diseño de producto	3	0
TOTAL	64	11

Tabla 36. Cantidad de elementos inspiradores y no inspiradores mencionados por cada grupo de participantes en cada uno de los temas y sus divisiones

De acuerdo a lo anterior, del grupo de los diseñadores el participante que más mencionó aspectos inspiradores fue el jefe de diseño, luego el design manager y por último el diseñador junior (ver la cita en la Tabla 37) lo cual reafirma lo dicho anteriormente, la experiencia más amplia le permite al jefe de diseño tomar ventaja de lo que ve en las imágenes y aprovecharlo como elemento inspirador (Cf. (Casakin & Goldschmidt, 1999)(Bonnardel & Marmèche, 2004))

Investigador (11:03)	No, decime la que te parezca, hay 3 hojas así que tienen muchas imágenes, decime la que te parezca inspiradora y porque.
Profesional 1 (11:11)	No, es que todas pues me parecen inspiradoras...

Tabla 37. Aparte transcripción protocolo participante 1, jefe de diseño

Estrategia de empresa: en cuanto a las estrategias de empresa y de marca de ambos grupos, la diferencia se encuentra específicamente en que los diseñadores mencionaron la coherencia formal de la marca como elementos inspirador en las estrategias de marca y los estudiantes no mencionaron ningún elemento. Además, los diseñadores mencionaron más elementos referentes al estilo que los estudiantes, pero ambos grupos mencionaron el minimalismo como inspirador. Por lo tanto, para los diseñadores experimentados las imágenes que les permitan extraer elementos para lograr una coherencia formal en los productos de una empresa serían inspiradoras, y para los diseñadores, sin importar su nivel de experiencia, las imágenes que muestren objetos o ambientes de estilo minimalista podrían ser inspiradoras en el momento de elaboración de este experimento. Esto se podría deber a que el estilo es uno de los tipos de información que se comunica principalmente a través de imágenes (Claudia Eckert & Stacey, 2000) y de acuerdo a la definición de estilo dada anteriormente, si una marca tiene un estilo definido (Chen & Owen, 1997), esto podría implicar que se mantenga una coherencia formal en sus productos.

1.1.1.2 Estrategia de producto: Acerca de las estrategias de producto, los estudiantes solo mencionaron aspectos en los sectores de influencia, usuario, contexto y tipo de producto, mientras que los diseñadores nombraron aspectos en todas las divisiones (ver anexo 11 mapa de los diseñadores y anexo 12 mapa temático estudiantes).

1.1.1.3 Los sectores de influencia mencionados por los diseñadores, se podría clasificar de la siguiente manera de acuerdo a la clasificación de estos:

- Cercanos (C): electrodomésticos, alimentación, frutas, cubos de hielo y recipientes que se meten en una nevera.
- Intermedios (I): componentes de una cocina, arquitectura, iluminación, tecnología.
- Lejanos (F): paisajes, arte, naturaleza, animales, espejos y ropa.

Los de los estudiantes se clasificarían así:

- Cercanos (C): agua y alimentos.
- Intermedios (I): luz e iluminación.
- Lejanos (L): economía y mapas (elemento no inspirador).

Los diseñadores nombran una mayor cantidad de sectores en cada clasificación que los estudiantes, por lo tanto habría una mayor variedad de sectores. En consecuencia, es posible evidenciar que los diseñadores experimentados son capaces de tomar ventaja de diversos sectores cercanos o lejanos del producto a diseñar, mientras que los diseñadores novatos, tienen en cuenta muchos menos sectores que podrían influir en el diseño de un producto (Cf.(C. Mougenot, Watanabe, Bouchard, & Aoussat, 2009b)).

Los estudiantes no considerarían sectores como la categoría del producto a diseñar como inspirador debido a que podrían no haber estado enfrentados al diseño de un electrodoméstico, en este caso de una nevera, o que los sectores de influencia no son elementos tan significativos para incluir en el diseño de un producto.

Ambos grupos coinciden en mencionar aspectos relacionados al usuario aunque los diseñadores los mencionaron en mayor cantidad y tuvieron en cuenta aspectos como el estilo de vida, los comportamientos, las necesidades del usuario, etc., pero ambos grupos coinciden en mencionar el identificar al usuario. En relación con el contexto, el espacio donde va el producto, el producto contextualizado, el espacio interno de la casa, etc. son ejemplos de aspectos inspiradores para los diseñadores. Este tipo de imágenes que le permitirían a los diseñadores generar una “sensación” de atmósfera donde el producto podría estar inmerso (Keller, Pasman, & Stappers, 2006).

Estos dos aspectos fueron mencionados en gran medida por el jefe de diseño y el design manager:

“Cómo lograr neveras más asequibles para las personas con menos ingresos o con menos recursos.” (Transcripción protocolo jefe de diseño – profesional 1).

“La 35, base en la pirámide, ¿Cómo guardan los alimentos las personas que no tienen casa? Compran el diario, compran el diario, se me viene a la cabeza es que podrían haber neveras colectivas, como lockers, casi como los lockers que hay en gimnasios, salones, en hogares donde usan casi que una nevera comunitaria, donde yo puedo mantener cosas por algún tiempo...” (Transcripción protocolo jefe de diseño – P1).

“(El estilo de vida) Creo que es de las cosas más importantes, para diseñar pues. Lo que te decía, por ejemplo, uno aquí ve la ropa colgada afuera y todo eso, esos son estilo de vida y comportamientos que finalmente yo tengo que replica en el producto. Así la ropa no tenga nada que ver con una

nevera, pero si me dice mucho del estilo de comportamientos que tienen las personas que salen ahí...” (Transcripción protocolo design manager – P2).

Los diseñadores consideraron que ciertas imágenes les permite construir un imaginario³² del contexto o estilo de vida de un usuario determinado. Estas imágenes podrían pertenecer a un nivel de abstracción alto (ver experimento 5) donde se muestran atmósferas (Cf.(Keller et al., 2006)) o personas mostrando emociones. Los estudiantes no tuvieron muy en cuenta este tipo de elementos, aunque mencionaron elementos como la identificación del usuario y el contexto donde la nevera podría estar ubicada, lo que nos muestra que aunque estén en un semestre básico en su proceso de formación, tienen presente que el usuario y el contexto que lo rodea tiene importancia en el proceso de diseño de un producto. No se mencionan elementos no inspiradores en este tipo de elementos por parte de ninguno de los grupos. De este modo, las imágenes que muestren el usuario objetivo y su contexto, que muestren su estilo de vida, comportamientos, necesidades y características, el objeto en uso y el espacio donde podría estar ubicado el objeto podrían ser inspiradoras, principalmente para los diseñadores con experiencia, a partir de lo cual probablemente daría lugar a un mayor nivel de creatividad (C. Mougenot et al., 2009b).

Con respecto al tipo de producto, los estudiantes solo mencionaron un aspecto: nevera de bajo costo, mientras que los diseñadores citaron aspectos inspiradores como nevera asequible, nevera para compartir en familia, nevera comunitaria, nevera colectiva, nevera que logra obtener premios y nevera que satisface una necesidad (ver la primera y la segunda cita en el numeral 1.1.1.3).

Los diseñadores experimentados citaron una mayor cantidad de aspectos sobre el tipo de producto, estos se podrían considerar como aspectos que podrían evidenciar un conocimiento más profundo del mismo (nevera) debido a la experiencia y la manera de pensar el producto de diferentes maneras (colectiva, para compartir en familia, comunitaria, etc.)(Cf.(Casakin & Goldschmidt, 1999)(Bonnardel & Marmèche, 2004)). Así, las imágenes que muestren situaciones en los que se pueda pensar en un tipo de producto diferente (electrodoméstico), podrían ser inspiradoras para el diseño de este producto.

En lo referente a los temas mencionados por los diseñadores, pero no por los estudiantes, se encuentran los siguientes: tendencias, otros objetos o productos, nuevas maneras de interactuar con el producto, novedades del producto, heurísticos de diseño, producto para diferentes contextos y estrategias de diseño

³²Imaginario: solo existe en la imaginación (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

de producto. En lo anterior no se mencionaron elementos no inspiradores por parte de ninguno de los participantes. A continuación se hace un análisis de lo encontrado en cada división:

- Tendencias: lo mencionado fueron tendencias del mercado y tendencias de la cocina como elementos inspiradores. Por lo tanto y de acuerdo a la definición de tendencia, las imágenes que muestren elementos que permitan identificar la dirección en la que se mueve el mercado y el contexto donde podría estar ubicado el producto (la nevera en la cocina) podrían ser inspiradoras para el diseño de electrodomésticos (nevera).
- Otros objetos y productos: se citaron aspectos como productos de uso colectivo, productos de la competencia y productos similares, entonces las imágenes que muestren productos similares o los productos de la competencia serían inspiradoras en el contexto de este experimento, así mismo ocurriría con las imágenes que permitan pensar en nuevas maneras de interactuar con el producto donde solo se menciona el mismo título de la división como elemento inspirador (Cf.(Bonnardel & Marmèche, 2004)).
- Novedades del producto: los aspectos mencionados fueron producto fuera de lo común, tipo de nevera diferente, nueva solución de refrigeración, diferentes maneras de enfriar, sistema de nevera diferente. En la siguiente cita el participante habla sobre lo que le inspira una imagen donde ve un pic nic:

“La 15, pic-nic, una nevera para exteriores, es una tipología totalmente diferente y haría una nevera para compartir en la familia, una nevera sin electricidad con un nuevo sistema, diferente...” (Transcripción protocolo jefe de diseño – profesional 1). Ver comentarios en la Tabla 29.

La mayoría de los aspectos se refieren a lo diferente, por lo que se podría decir que las imágenes que muestren elementos o aspectos que le permitan al diseñador pensar diferentes maneras de solucionar el producto (nueva solución, tipo de producto diferente, sistemas diferentes) podrían ser inspiradoras para los diseñadores experimentados (Cf. (Casakin & Goldschmidt, 1999)(Bonnardel & Marmèche, 2004)).

- Heurísticos de diseño: los elementos en este punto son reinventar el producto, intervenir el producto, hacer su propia nevera, renovar, diferentes maneras de hacer las cosas y mimetizar:

“La 17 me parece súper inspiradora, porque me muestra una manera distinta de ver las cosas, es como un producto totalmente fuera de lo común, eso me parece bacano, porque no lo deja a uno en... por ejemplo

cuando uno ve esta, es algo común, pero cuando uno ve la 17, ve que las cosas se pueden hacer de diferente manera” (Transcripción protocolo jefe de diseño – profesional 1).

“Ahí se me ocurre algo y es renovar, es decir uno se cansa con los productos todo el tiempo de la misma manera, entonces personalizar, una nevera del mismo color durante 10 años, pues no cambia, el producto como reinventarlo para que no, para que no, para que no se agote en el tiempo, para que esté trabajando cosas diferentes y se pueda renovar...” (Transcripción protocolo design manager – profesional 3).

Entonces sería posible que de la misma manera que en el tema anterior, novedades del producto, las imágenes que le permitan a los diseñadores pensar en realizar acciones sobre un producto existente para reinventarlo, renovarlo o hacerlo diferente serían inspiradoras (Cf.(Casakin & Goldschmidt, 1999)(Bonnardel & Marmèche, 2004)).

- Productos para diferentes contextos: lo mencionado por los participantes fue: nevera para oficinas, para un espacio reducido, para exteriores, nevera industrial, nevera como parte de un espacio, nevera para cada uno de los espacios, nevera de acuerdo al espacio, nevera que hace parte del espacio y nevera no protagonista en el espacio y la mayoría de estos fueron mencionados por el jefe de diseño, por lo tanto las imágenes que posibiliten pensar en otros o nuevos contextos donde se usaría un producto serían entonces inspiradoras (Cf.(C. Mougenot et al., 2009b)).
- Estrategias de diseño de producto: se mencionaron aspectos como personalización³³, ecodiseño³⁴ y biónica³⁵. Las imágenes que muestren como se podría aplicar estas estrategias en un producto o una serie de productos podrían ser entonces inspiradoras.

³³Personalizar: Dar carácter personal a algo (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

³⁴ “Ecodiseño significa que el Medio Ambiente es tenido en cuenta a la hora de tomar decisiones durante el proceso de desarrollo de productos, como un factor adicional a los que tradicionalmente se han tenido en cuenta (costes, calidad,...)” (Ihobe, 2000).

³⁵Biónica: Aplicación del estudio de los fenómenos biológicos a la solución de problemas tecnológicos (“Diccionario de la lengua española,” 2013)

3.2.1.3 Conclusiones

Las imágenes que inspiran a los diseñadores durante el proceso de inspiración podrían sugerir la manera de posicionar la empresa, la marca o el producto en el mercado, especialmente a los diseñadores experimentados, y cómo definir la forma del producto (formas geométricas, materiales, texturas, colores, etc.). Entonces, si una imagen le sugiere una estrategia de las mencionadas anteriormente a un diseñador, la imagen podría ser inspiradora. De la misma manera, ciertas características o contenidos o de las imágenes podrían definir si son o no inspiradoras. Sin embargo, pueden aparecer algunas imágenes que son incompatibles con el sector del producto a diseñar (por ejemplo, para un electrodoméstico, una imagen que muestre útiles escolares). Si esas imágenes aparecen pero le sugiere al diseñador una estrategia de producto, marca y empresa o de diseño de producto, las imágenes podrían ser inspiradoras.

En el caso de los diseñadores experimentados, el proceso de inspiración abarca la totalidad de la estructura propuesta en la Figura 74, en cambio el proceso de inspiración en los estudiantes se refiere principalmente a los aspectos que satisfagan las necesidades de las personas.

Así mismo se podría decir que para los diseñadores experimentados y en formación, casi toda la información tiene un valor estratégico sobre la dirección del futuro proceso de conceptualización del diseño del producto. En consecuencia, el proceso de inspiración sería una habilidad metacognitiva, en lugar de ser un simple proceso de recolección de imágenes. *“Broadly defined, metacognition is any knowledge or cognitive process that refers to, monitors, or controls any aspect of cognition”* (Wilson & Keil, 1999).

Basado en lo expuesto anteriormente, y bajo el contexto de este experimento, se podrían proponer los criterios que se muestran a continuación para seleccionar una imagen como inspiradora. Estos criterios se muestran siguiendo la estructura definida en la Figura 74: estrategias de producto, marca y empresa, estrategia de producto y lo relativo a las imágenes.

- Las imágenes que permitan extraer elementos para lograr una coherencia formal en los productos de una empresa, serían inspiradoras. Estos elementos serían los que de acuerdo a Chen et al (Chen & Owen, 1997) definirían el estilo de un producto: los elementos formales, las uniones entre las partes del producto, la manera de definir los detalles, los colores, las texturas y los materiales. Estos tres últimos elementos se considerarían además como elementos estéticos.
- Imágenes que permitan integrar novedades en un producto, reinventarlo, renovarlo o hacerlo diferente. Por ejemplo imágenes que permitan definir una

nueva manera de interactuar con el producto, desde lo funcional, nuevas maneras de enfriar o de iluminar en el caso de una nevera o desde lo formal (formas geométricas) nuevas formas que al incluirlas en el diseño del producto, se obtenga una forma diferente en este, serían inspiradoras.

- Imágenes que muestren al usuario objetivo y su contexto, su estilo de vida, y el contexto donde podría ser usado el producto, podrían ser inspiradoras.
- Imágenes que le representen al diseñador, sin importar su nivel de experiencia, valores como por ejemplo tranquilidad, natural, armonía, limpio, ecológico, etc., serían inspiradoras para el diseño de un electrodoméstico.
- Con respecto a lo estético – perceptual, las imágenes que muestren, por ejemplo, colores vivos, claros, mezclados y combinados, materiales diferentes, nuevos, donde se realicen aplicaciones gráficas que permitan que el producto tenga una “piel” diferente, formas nuevas y distintas a las tradicionales y combinaciones de texturas que se encuentran en un electrodoméstico, serían inspiradoras.
- Elementos inspiradores como lo funcional, lo semántico, etc., permitirían nuevas y diferentes formas de integración de funciones, significados, contextos, formas, etc. para el diseño de un nuevo producto.
- En cuanto a los contenidos y características de las imágenes, serían inspiradoras para el diseño de un electrodoméstico imágenes que sean grandes, es decir de más de media página tamaño carta, de buena calidad, que no se vean pixeladas, imágenes donde no haya muchas personas u objetos, sin texto sobre estas, imágenes donde no se muestren objetos poco familiares e imágenes donde se muestren detalles (ej. de paisajes, arquitectura, productos, etc.).

3.2.2 Experimento 4

Pregunta de investigación: ¿cómo es el proceso de inspiración de los diseñadores en las primeras etapas del desarrollo de un producto?

Objetivo: comprender mejor el proceso de inspiración al momento de seleccionar los estímulos visuales que puedan inspirar al diseñador en un proceso de diseño de producto

3.2.2.1 Resultados obtenidos en el experimento 4

Para el experimento 4 se realizaron 3 entrevistas a profundidad sobre el tema de la inspiración. Como resultados se obtuvieron 3 grabaciones (116 minutos) y 3 transcripciones de las entrevistas realizadas (35 páginas).

Los participantes de este experimento fueron los siguientes:

- Participante 1: Ingeniero de producción, Docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de la Universidad Eafit con 10 años de experiencia en docencia y diseño de productos.
- Participante 2: Diseñador industrial, Docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de la Universidad Eafit con 27 años de experiencia en docencia y diseño de productos.
- Participante 3: Ingeniero de diseño de producto con 3 años de experiencia en diseño de productos. Actualmente es el director creativo de una empresa que ofrece soluciones creativas a diferentes demandas de los clientes, como diseño de productos, material POP y diseño de espacios.

Los dos docentes conocen el ATC pero no lo han aplicado ni conocen las etapas ni los términos asociados a la metodología; el ingeniero de diseño de producto no conoce el método ni lo ha aplicado.

En la Tabla 38, Tabla 39 y Tabla 40 se muestran algunos apartes de las transcripciones de los participantes. Las transcripciones de los tres participantes se muestran en el anexo 15.

Investigador (16:18)	Con todo esto entonces ¿Cómo definirías tú, desde ti la inspiración?, ¿Qué es para vos inspirarse?
Participante 1 (16:26)	Trabajar, inspirarse es trabajar con conciencia y con conocimiento de diseño, para mí eso es inspirarse, para mí la inspiración no es sentarse, voy a decir unas cosas muy charras, pero no es ni fumarse un bareto, ni tomarse un trago de ron, ni vestirse loco por que yo soy un diseñador, para mí el diseño es una cosa muy seria, entonces yo pienso que inspirarse es uno sentarse con todas las herramientas que se tienen para diseñar sea un computador, sean unos marcadores, sea una plancha de tendencias, sea una foto de productos inspiradores, sea un diseñador que me gusta, sea un edificio, sean ejemplos que me permitan a mi ayudarme, si a mí lo que me alimenta es no se irme para el campo y abrazar los árboles del jardín botánico y yo salgo de allá renovado y nuevo, perfecto yo me puedo sentar y trabajar ahí, pero la inspiración es un acto que es la reacción del trabajo con conciencia para mí esa es la inspiración, a mi la inspiración no me parece que sea una cosa loca que le viene a uno a la cabeza yo no creo en eso, yo repito lo que siempre dijo Picasso la inspiración llega trabajando, para mi Picasso era un genio

Tabla 38. Aparte de transcripción participante 1

Investigador (0:00)	Son unas preguntas que son muy desde tu sentir, bueno entonces me gustaría que empezáramos, que me contaras como ha sido tu trayectoria, cual ha sido tu experiencia en creatividad e inspiración que son como los dos temas que yo sé que tú has manejado muy bien, que me contés de vos un poquito, una pequeña reseñita.
Participante 2 (1:24)	De mí, ¿cómo qué?, no se hay cosas como que no se si ya son mitos y leyendas de mi propio cerebro construyó, se le olvido los orígenes de las situaciones entonces ya no son recuerdos reales si no inventos sobre los

	recuerdos que es muy posible, que de hecho creo que esa es una de esas fuentes de inspiración, es decir profundicemos en eso los recuerdos. El cerebro tiene entre sus funciones como el crear capas sobre los recuerdos de manera que el recuerdo a veces se desdibuja tal como fue recordado el evento digamos en los primeros instantes considerando que inclusive cuando uno le sucede algo.
--	--

Tabla 39. Aparte transcripción participante 2

Investigador (2:59)	Cuando vos hace el proceso de diseño, ¿vos tenés como fuentes de inspiración a las que siempre acudís?
Participante 3 (3:06)	Sí, claro
Investigador (3:07)	¿Cuáles son?
Participante 3 (3:08)	Primero que todo, en cierta forma hay muchos blogs a los que uno recurre en internet cierto, porque es como el acceso más rápido pa uno tener como inspiración y no necesariamente tiene que ser blogs de productos ya hechos si no que también, y no de trabajos de otras personas si no que también por lo general son imágenes y cosas así, cierto.
Investigador (3:29)	¿Cómo de qué tipo por ejemplo?
Participante 3 (3:30)	Imágenes, pues arte abstracto, entonces el arte como de Andy Guilmore y cosas así, ahí uno saca colores, saca formas cierto y pintores y también sirve obviamente trabajo, uno ver páginas de trabajos de otras personas porque uno por ejemplo, hay paginas como Notecrod o Thecouldhand, hay que entender pues que ese si es como el Google del diseñador, si me entendés que ahí uno ya encuentra muchas referencias y muchos trabajos de muchas personas, entonces es muy vacano porque uno ve como las diferentes formas o las diferentes aplicaciones que tienen inclusive los materiales, para hacer cosas diferentes entonces sirve mucho.

Tabla 40. Aparte transcripción participante 3

3.2.2.2 Análisis de resultados

Para analizar los datos resultantes de este experimento, se utiliza el método análisis temático y se sigue el procedimiento que se explica en la sección 3.2.1.2 del experimento 3. Como resultado de aplicar este método, se obtiene un mapa temático que se ve en la Figura 76. Este mapa temático se obtuvo después de realizar 2 mapas temáticos preliminares. Este análisis temático exigió un largo tiempo de trabajo (3 semanas), debido a la gran cantidad y diversidad de las categorías de información encontradas en las transcripciones. Consideramos que esto se debe al carácter puramente ideológico de la inspiración. Dificultando aún más el proceso, está el hecho

de que estas categorías se solapan frecuentemente. En la Figura 77 se muestra en detalle la división “creatividad” del mapa. En el anexo 16 se muestra el mapa temático completo.

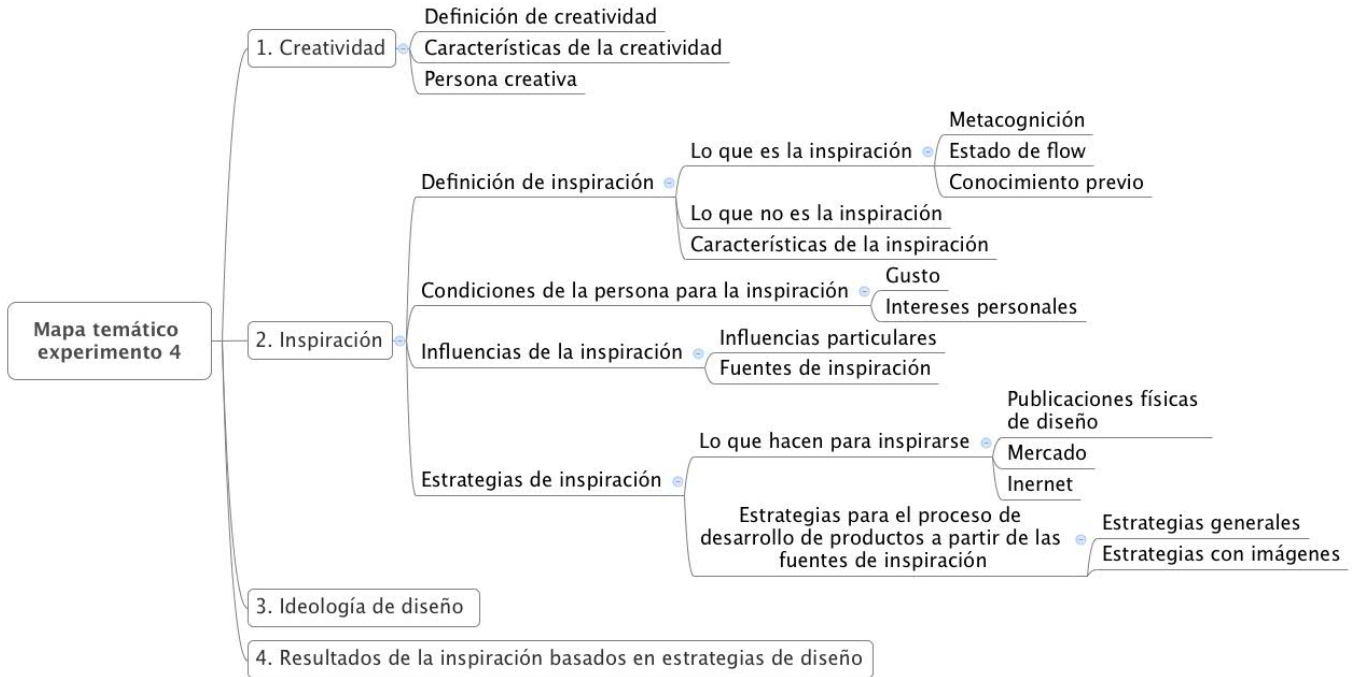


Figura 76. Mapa temático propuesto para el experimento 4

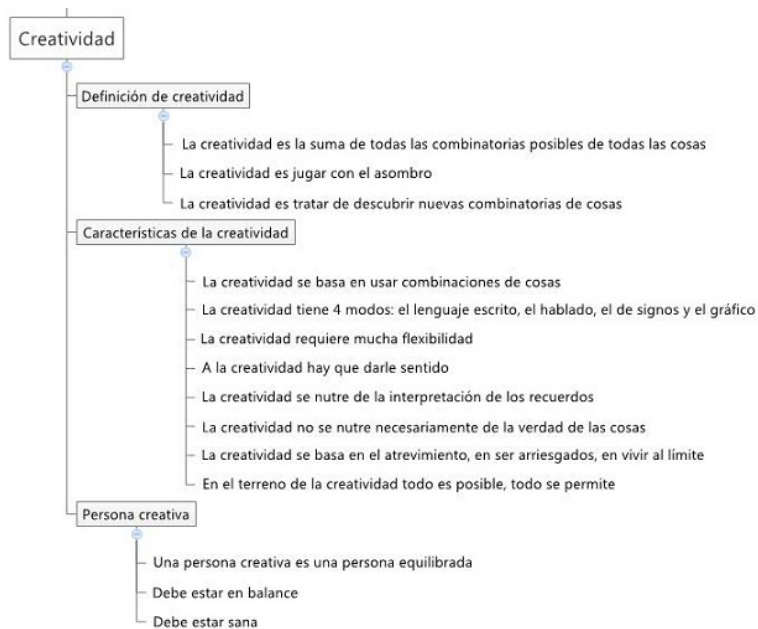


Figura 77. Detalle del tema "creatividad" del mapa temático del experimento 4

En el anexo 17 se explica cada uno de los temas, subtemas y divisiones del mapa temático.

De acuerdo a lo dicho anteriormente, se realiza a continuación un análisis de cada uno de los temas definidos en el mapa temático (ver Figura 76).

1. Creatividad: el participante que mencionó todos los aspectos relacionados con este tema fue el participante número 2, esto se podría deber a que uno de los temas principales en los que el trabaja en su día a día es en la creatividad. Los demás participantes no mencionaron ningún elemento en este tema. A continuación se analizan cada una de las divisiones de este tema:

1.1 Definición de creatividad: en este aspecto el participante mencionó que la creatividad es jugar con el asombro, es tratar de descubrir nuevas combinatorias de cosas y es la suma de todas las combinatorias posibles de todas las cosas, lo cual concuerda y reafirma la definición de creatividad expuesta anteriormente, cuando se habla sobre las nuevas combinatorias de las cosas (Cf. (Hsiao & Chou, 2004)(Koestler, 1964)).

“Entonces la creatividad se basa precisamente en usar combinaciones de cosas entre todo lo que produce la cultura humana o la cultura natural por que igual también la creatividad pueden ser cosas, es la suma de todas las combinatorias posibles de todas las cosas, del lenguaje escrito, tridimensional, colores, formas, lo que quieras, es toda esa combinatoria en sujetos humanos que te dejen sorprender en su ignorancia por ese fenómeno, por esa situación, por esa cosa”
(Transcripción entrevista participante 2).

1.2 Características de la creatividad: los siguientes elementos serían algunas de las características de la creatividad: no se nutre necesariamente de la verdad de las cosas; se basa en el atrevimiento, en ser arriesgados, en vivir al límite; en el terreno de la creatividad todo es posible, todo se permite; requiere mucha flexibilidad; a la creatividad hay que darle sentido; se nutre de la interpretación de los recuerdos; tiene 4 modos: el lenguaje escrito, el hablado, el de signos y el gráfico y la creatividad se basa en usar combinaciones de estos modos.

De acuerdo a Fakhra et al (Fakhra & Gregory, 2010) el proceso creativo se caracteriza por no tener estructura, restricciones o límites, donde todo es posible y no lineal, no se ha previsto con precisión el proceso y no sigue ninguna ruta preexistente. Además se considera como algo impredecible, en donde los *insights* pueden surgir de modo

inesperado. Según Sternberg (R.J. Sternberg & Mio, 2008) un *insight*³⁶ es un entendimiento diferente y, a veces aparentemente repentino de un problema o de una estrategia que ayuda a solucionar este problema. A menudo, un *insight* implica reconceptualizar un problema o una estrategia para su solución en una forma totalmente nueva, también implica detectar y combinar información relevante nueva y/o existente (en el cerebro) para obtener un punto de vista diferente del problema o de su solución (Cf.(R.J. Sternberg & Mio, 2008)). De acuerdo a lo anterior, las características citadas por el participante podrían ser necesarias para que pueda surgir un *insight* en un proceso creativo, especialmente las que se refieren a que en el campo de la creatividad todo se vale, al atreverse, a la flexibilidad, y a la combinación de cosas (Cf. (Fakhra & Gregory, 2010)).

1.3 Persona creativa: el participante mencionó los siguientes elementos en esta división: una persona creativa es una persona equilibrada, debe estar en balance y debe estar sana. De lo anterior, se podría considerar que las dos primeras características se refieren al mismo asunto, debido a que en el contexto de la entrevista, habría similitud en lo que el participante considera como balance y equilibrio:

“Entonces para mí la creatividad tiene que ser un proceso, de coger a la persona que es, reventarla contra una cosa y volver a llevarla hasta el punto de equilibrio en el que es, si el punto de equilibrio del agua es estar en estado de vapor, evapórese o congélase o esté en la fase que quiera, pero tiene que estar en la fase en la que la persona debe estar sana, debe estar en balance, debe estar equilibrada” (Transcripción entrevista participante 2).

Según lo expuesto por Fakhra et al (Fakhra & Gregory, 2010) constata que la creatividad integra elementos cognitivos (ej. la percepción) y elementos afectivos (ej. motivación). Así, siguiendo el contexto de la entrevista del participante 2 sería posible que al referirse al equilibrio y el balance que debe tener una persona creativa, se podría considerar que ella se refiere al balance, el equilibrio que deben existir entre los elementos cognitivos y los afectivos y la integración de estos dos componentes para lograr que sea creativo con una mayor facilidad.

2. Inspiración:

2.1 Definición de inspiración:

³⁶ *Uninsightse* define como “the capacity to gain an accurate and deep understanding of someone or something” (“Oxford Dictionaries,” 2013)).

2.1.1. Lo que es la inspiración:

2.1.1.1. Metacognición: lo mencionado por los participantes y que pertenece a esta subdivisión es: la inspiración es un acto que es la reacción del trabajo con conciencia y la inspiración es saber qué hacer con la información que se tiene:

“...la inspiración es como ya con toda la información que uno tiene, ya poder saber qué hacer con ella cierto, porque hay veces que uno tiene mucha información o le falta mucha información y no puede ejecutar el proyecto, porque no tiene como lo elementos como para poder trabajar...” (Transcripción entrevista participante 3)

De acuerdo a la definición de metacognición dada anteriormente, en la que se cita a Sternberg (R.J. Sternberg & Mio, 2008) y Gonzalez (González, 1996) se podría decir que este proceso (la metacognición) permite hacer consciente el funcionamiento intelectual para lograr un resultado determinado. En este caso se recaba, se evalúa y se produce nueva información a partir de lo recolectado por el diseñador, lo cual permitiría la inspiración para un proceso de diseño determinado. Por lo tanto, a partir de lo mencionado por los participantes sobre la inspiración, sería posible afirmar que el proceso de la inspiración sería un proceso metacognitivo.

2.1.1.2. Estado de *flow*: lo citado por los participantes es: la inspiración consistiría en que hay que reunir y trabajar con todas las herramientas disponibles:

“...yo pienso que inspirarse es uno sentarse con todas las herramientas que se tienen para diseñar sea un computador, sean unos marcadores, sea una plancha de tendencias, sea una foto de productos inspiradores, sea un diseñador que me gusta, sea un edificio, sean ejemplos que me permitan a mi ayudarme, si a mí lo que me alimenta es no se irme para el campo y abrazar los arboles del jardín botánico y yo salgo de allá renovado y nuevo, perfecto yo me puedo sentar y trabajar ahí...” (Transcripción participante 1).

De lo anterior se podría decir entonces que el diseñador podría crear las condiciones para que este estado de *flow* se dé al tener todas esas herramientas disponibles para tener la información suficiente e inducir buenas emociones para ponerse a diseñar.

2.1.1.3. Conocimiento previo: los participantes mencionaron lo siguiente: la inspiración es trabajar con conocimiento de diseño y es lo que se tiene dentro del cerebro. De lo anterior se constata que los diseñadores utilizan lo que conocen, lo que han visto a partir de lo que han recolectado (por ejemplo colecciones de imágenes en libros, revistas o digitales (Keller et al., 2006)), de sus viajes, visitas a museos y otros lugares (LeClerc, 2010) o de lo que han conocido a partir de otros procesos de desarrollo de

producto (Claudia Eckert & Stacey, 2000), para inspirarse. Lo anterior verifica que el proceso de inspiración es continuo e inconsciente (C. Mougnot et al., 2008).

2.1.2. Lo que no es la inspiración: los elementos mencionados son: la inspiración no es una cosa loca que le viene a uno a la cabeza, no tiene que estar sobre si algo es falso o verdadero (no hay juicios de valor) y no es un chispazo. Si de acuerdo a los anterior la inspiración es una habilidad metacognitiva, en la que se podría lograr a partir de un estado de flow y que podría requerir un conocimiento previo, no sería un chispazo que le viene a uno a la cabeza (*“sudden insight”* en inglés, que en español se podría traducir como *“insight súbito”*).

2.1.3. Características de la inspiración: lo dicho por los participantes sobre este tema es: depende de la calidad de trabajo preliminar de investigación, está contaminada por el punto de vista desde el que se percibe un fenómeno, requiere tener toda la información para que el trabajo salga más fácil, viene de algo muy personal, requiere hacer la investigación suficiente para tener las herramientas para trabajar y llega trabajando.

Algunas de estas características de la inspiración están relacionadas con la información, su calidad y cantidad: la inspiración depende de la calidad de trabajo preliminar de investigación, requiere tener toda la información para que el trabajo salga más fácil y requiere hacer la investigación suficiente para tener las herramientas para trabajar. En esta última característica cuando el participante menciona las herramientas, se podría estar refiriendo a tener toda la información necesaria y (posiblemente) las herramientas para analizar y entender mejor la información recabada, para iniciar el proceso de desarrollo de producto, tal como se muestra en la siguiente cita:

“...la inspiración es como ya con toda la información que uno tiene, ya poder saber qué hacer con ella cierto, porque hay veces que uno tiene mucha información o le falta mucha información y no puede ejecutar el proyecto, porque no tiene como lo elementos como para poder trabaja, eso es para mí la inspiración, no es tanto como ah me llevo de chispazo una cosa , si no como que se usted hace las cosas bien, o hace la investigación lo suficientemente bien ya tenés las herramientas para empezar a trabajar....” (Transcripción entrevista participante 3).

Por lo tanto la información, su calidad, la cantidad y las herramientas para analizar la información, serían factores importantes en el proceso inspirador, ya que se pueden obtener diferentes resultados de acuerdo al tipo de información recolectada o a la que pueda estar influenciado un diseñador (Cheng & Do, 2011).

Las siguientes características se relacionan con la persona que realiza el proceso inspirador: la inspiración está contaminada por el punto de vista desde el que se percibe un fenómeno y la inspiración viene de algo muy personal. De acuerdo a Thrash et al (Thrash & Elliot, 2003) la inspiración implica motivación, para expresar o manifestar lo que ha sido recientemente aprehendido, y al darle una valencia positiva a este (lo recientemente aprehendido), la inspiración se conceptualiza entonces como un estado motivacional positivo, agradable (CF. (Thrash & Elliot, 2003)). La motivación sería entonces un aspecto que depende de cada persona.

2.2 Condiciones de la persona para la inspiración: a esta división pertenecen los siguientes elementos: la sensibilidad frente a lo estético viene por autoaprendizaje, tener los sentidos abiertos, aprovechar la vida, tener cultura general para poder diseñar y ser un buen observador:

*“...es como yo digo que es como aprovechar la vida, es como tener los sentidos abiertos para uno tragarse lo que uno siente que es ser un buen observador y ahí arrancar y tener como una cultura general como para poder diseñar...”
(Transcripción entrevista participante 1).*

Como se dijo anteriormente, la inspiración conlleva motivación, así se podría pensar que la característica mencionada que se refiere a la sensibilidad frente a lo estético viene por autoaprendizaje, tendría que ver con la motivación personal del participante para aprender, lo cual el podría considerar como una condición importante para la inspiración. Así mismo, las demás condiciones, la cuales fueron mencionadas por el mismo participante, podrían estar asociadas a lo dicho anteriormente sobre la continuidad del proceso de inspiración (C. Mougenot et al., 2008): al tener los sentidos abiertos, aprovechar la vida, tener cultura general para poder diseñar y ser un buen observador en cualquier momento y lugar, se podría lograr que el diseñador se inspire.

2.2.1 Gusto: los siguiente elementos fueron mencionados por el participante 1, excepto el último que fue mencionado por el participante 3: gusto por la simpleza formal, por la estética refinada, por el Avant-garde³⁷, por el diseño gráfico, por el diseño tranquilo, por la arquitectura, por las artes plásticas, por la pintura, por la escultura, por la meditación, por las artes y gusto por una recopilación de imágenes. Cuando el participante menciona el diseño tranquilo, se refiere a lo siguiente:

³⁷ *Avant-garde: new and experimental ideas and methods in art, music, or literature* (“Oxford Dictionaries,” 2013)

“...que la letra sea más simple en los productos, que los productos tengan menos colores, que los espacios respiren, que las calles dejen ver la arquitectura” (Transcripción entrevista participante 1).

De acuerdo a la definición de gusto dada anteriormente, se constata entonces que el gusto por ciertas cosas (por ejemplo el arte o la arquitectura) así como la motivación, al ser propio de cada individuo, introduciría la subjetividad de la persona en el proceso de inspiración, influyendo sobre las fuentes a las cuales el diseñador recurriría para obtener inspiración.

2.2.2 Intereses personales: lo mencionado en esta parte es: investigar el ritual de los productos japoneses, investigar a los artistas plásticos minimalistas, investigar la cultura japonesa e investigar el arte contemporáneo. Todos los elementos fueron mencionados por el participante 1:

“Cuando uno hace meditación uno empieza a investigar, o por lo menos yo pues, empecé a investigar mucho la cultura japonesa y cómo los japoneses entendían como el ritual de los productos y porqué la casa de té es desprovista de una cantidad de ornamentos y solo se le da valor a los objetos que hacen parte de la armonía del té... entonces yo empecé como a investigar eso y me di cuenta de que a mi ese diseño me atrapaba poderosamente la atención” (Transcripción entrevista participante 1).

Se evidencia entonces que los intereses personales influirían en el tipo de información que el diseñador busca para inspirarse.

2.3 Influencias de la inspiración:

2.3.1 Influencias particulares: aquí lo mencionado es: el diseño japonés le atrapaba poderosamente la atención, práctica de meditación Zen, trabajo con diseñadores, visitas a museos, vocación interior, (influencia) de otras personas, de la mamá, de la mamá en el orden y el cuidado personal, vivencias y viajes. Por lo tanto, sería posible decir que ciertas influencias que una persona ha tenido en su vida como las de otras personas, actividades realizadas (ej. meditación Zen, trabajo con otras personas) y vivencias (ej. viajes), podrían intervenir en el tipo de inspiración que un diseñador o una persona busca para sus proyectos de diseño. Aunque la meditación Zen se encuentra también como un interés personal del participante (numeral 2.2.2), se consideraría como una influencia personal porque este interés influiría sobre varias o muchas de las actividades realizadas por este participante, 1:

“Entonces es un asunto, Ángela, de vivencias, yo pienso que mi gusto por el diseño tranquilo viene de la experiencia zen y haber conocido el diseño vía

vanidades como digo yo revistando, de haber conocido una persona como Aleja, de tener una mamá tan preocupada por el buen gusto y de haber trabajado con facultades de diseño que tan bien eso le da a uno unas herramientas para uno empezar a pulir el cerebro mas los viajes y las visitas a los museos” (transcripción entrevista participante 3).

Investigador (11:00)	¿Y en tus diseños, o sea vos te has sentado a diseñar cosas y objetos cierto, en tus diseños tienes muy presente toda esa línea, tus diseños te reflejan completamente?
Participante 1 (11:12)	Sí, yo pienso que si cuando uno mira por ejemplo en mi casa que es una casa diseñada por mí, la gente pronuncia una palabra cuando entra a mi casa que es muy común y es: <i>Ay! que tranquilidad!</i> , esto es una cosa como que se vende. Entonces la gente se da cuenta y dice ve que tranquilidad, si vos miras es que uno diseña cualquier cosa, si vos miras mis clases, mis clases son la ausencia de todo y una foto dice todo lo que yo quiero decir, si miras la manera como me visto no me vas a ver con una de flores grandes amarillas y naranjadas, porque yo siento que el estampado es una aberración, no hago eso, entonces todo lo que yo hago, todo lo que me rodea, el mueble que es rayado, el espacio que he tratado de diseñar, siempre trato de que sea muy depurado sin yo ser diseñador por que esa no es mi profesión...

2.3.2 Fuentes de inspiración: con respecto a las fuentes e inspiración, lo mencionado por los participantes es: páginas web donde hay trabajos de muchas personas, otros productos, los blogs³⁸ que permiten un acceso rápido para la inspiración, la arquitectura, los recuerdos, los dibujos o *sketches*³⁹, revistas de diseño en internet, los bancos de imágenes digitales como referencia para el diseño, la música, las principales fuentes de inspiración son de internet y la inspiración a partir de los materiales.

Dos de los tres participantes (participante 1 y participante 3) mencionaron páginas web donde hay trabajos de muchas personas, bancos de imágenes digitales, revistas y blogs como fuentes de inspiración a las que generalmente acuden, entonces se podría decir que las principales fuentes de inspiración serían de internet (Keller et al., 2006)en

³⁸Blog: Sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores (“Real Academia Española de la Lengua,” 2013)

³⁹Sketch: un dibujo o pintura aproximada o sin terminar, el cual se hace para ayudar en la realización de un dibujo terminado (*a rough or unfinished drawing or painting, often made to assist in making a more finished picture*) (“Oxford Dictionaries,” 2013)

donde se consultan páginas web o se obtienen imágenes para realizar colecciones personales de imágenes (Keller et al., 2006) y se constata que el computador sería una herramienta que soporta y apoya el trabajo de los diseñadores (C. Mougenot et al., 2008)(Keller et al., 2006). Otras de las fuentes mencionadas fueron otros productos, la arquitectura, los recuerdos, los dibujos o sketches, la música y los materiales. Las anteriores son fuentes donde no solamente se incluye la vista, sino que también se incluirían otros sentidos como el tacto (ej. en la textura de un material) y el oído (ej. escuchar música). De lo anterior y de acuerdo a la definición de inspiración dada anteriormente, sería posible decir que el estado motivacional adquirido mediante el proceso inspirador se podría lograr mediante fuentes de inspiración que estimulen otros sentidos además de la vista, por ejemplo el tacto (ej. texturas) y el oído (ej. música).

2.4 Estrategias de inspiración:

2.4.1 Lo que hacen para inspirarse:

2.2.3.1 Revisar publicaciones físicas de diseño: con respecto a esta división, los participantes mencionaron lo siguiente: consultar libros de diseño, de empaques de arquitectura, etc., conocimiento de diseño mediante revistas, mirar catálogos y mirar revistas de diseño de diferentes países. Lo anterior concuerda con lo dicho por Bouchard et al (C. Mougenot et al., 2008): hojear revistas es una actividad habitual y cotidiana realizada por los diseñadores y las fuentes visuales (imágenes) son las que predominan en el proceso inspirador (C. Mougenot et al., 2008). De esa manera se confirma entonces que mirar, y/u hojear revistas, catálogo, libros, es decir, publicaciones físicas donde aparezcan imágenes relacionadas con el diseño, siguen siendo una actividad importante para en la inspiración para los diseñadores.

2.2.3.2 Revisar el mercado: lo mencionado en esta división fue: Recordar cosas que ha visto en almacenes de diseño, salir a ver qué está pasando en el mercado (otros almacenes, productos o lugares) y mirar que hay en el mercado. De acuerdo a Keller et al (Keller et al., 2006) salir a otros lugares o “cambiar de ambiente” es una manera en la que los diseñadores se inspiran, para “romper el ritmo”, mirar afuera y “tropezar con cosas inesperadas” (Cf. (Keller et al., 2006)). Parece ser entonces que los diseñadores investigados hacen estas actividades con dos intenciones: romper el ritmo o la rutina, o tropezarse con nuevas cosas (ver nuevos productos, aplicaciones de materiales, colores, tendencias, etc.).

2.2.3.3 Investigaren internet: sobre esta división lo mencionado es: consultar bancos de imágenes en internet (ej. *Pinterest*, *designspiration.net*, etc), consultar blogs de imágenes y arte abstracto, consultar páginas web donde hay recopilaciones de los trabajos de muchas personas y consultar revistas en internet. Internet se ha

convertido en la herramienta electrónica más comúnmente utilizado en el diseño (Cf. (C. Mougnot et al., 2008)), por lo tanto la consulta de diferentes páginas web de diseñadores, o de diferentes marcas o donde se pueden encontrar recopilaciones de imágenes, sería una actividad importante durante el proceso inspirador, que podría estar reemplazando el uso de fuentes físicas como por ejemplo las revistas.

2.4.2 Estrategias para el proceso de desarrollo de productos a partir de las fuentes de inspiración

2.4.2.1 Estrategias generales: las estrategias que los participantes mencionaron son las siguientes: utiliza *benchmarking*⁴⁰ en la etapa de investigación, inicialmente hace un estado del arte, de los blogs saca colores, formas, etc., no le interesa compartir lo encontrado y recopilado de las fuentes de inspiración y reinterpretar⁴¹.

Las estrategias anteriores son las que los participantes utilizarían cuando inician el proceso inspirador en el diseño de un producto. Cuando uno de los participantes (participante 1) menciona que inicialmente hace un estado del arte, se podría estar refiriendo a mirar las tendencias actuales en diferentes fuentes y lugares (ej. revistas de diseño de diferentes países, catálogos, recuerdos de viajes a diferentes países, etc.), como lo expresa en la siguiente cita:

“Bueno principalmente lo primero que hago es: cojo el iPad y miro una revista de Australia, una revista de Inglaterra, una revista de París, una revista Norteamericana y miro como son esos muebles, recuerdo cosas de lo que he visto en los almacenes de diseño donde he viajado en el mundo, cojo también catálogos, husmeo un poquito el mercado, mejor dicho inicialmente hago un estado del arte, reviso que está pasando...” (transcripción entrevista participante 1)

Entonces, hacer este estado del arte le permitiría definir ciertos elementos de diseño para un producto determinado, y que estos elementos no sean copiados de lo ya existente; por lo tanto podrían ser una dirección para el diseño del producto (Cf.

⁴⁰Benchmark: evaluar (algo) por comparación con un patrón (*evaluate (something) by comparison with a standard*) (“Oxford Dictionaries,” 2013)

⁴¹Según la Real Academia Española de la Lengua “Re” Significa 'repetición'; “Interpretar” significa explicar o declarar el sentido de algo, y principalmente el de un texto (“Real Academia Española de la Lengua,” 2013), por lo tanto reinterpretar podría significar volver a declarar el sentido de algo.

años, etiqueta las imágenes que le parecen interesantes, utiliza imágenes e(Keller et al., 2006)), según lo expresa en la siguiente cita que es continuación de la anterior:

“...y después me siento y digo ¿Cómo hago lo mismo sin copiar nada?, esa es la parte más importante” (transcripción entrevista participante 1).

Otras de las estrategias es son la reinterpretación y el *benchmarking*. Esta estrategia pretendería lo mismo que la anterior: evitar hacer más de lo mismo, es decir, evitar copiar elementos, partes o productos, de acuerdo a lo que se muestra en las siguientes citas:

“... en cierta forma nosotros hicimos, pa lo de Styloide (almacén de ropa femenina) muchas cosas que nosotros nos inventamos, como también cogimos otras cosas que ya existían y lo que hicimos fue como reinterpretarlas por así decirlo cierto, entonces nosotros teníamos como tanto banco de imágenes que empezábamos a navegar, entonces después los que hacíamos era también tener referencias... para que no vaya a hacer tantas cosas iguales a lo que ya existe...” (transcripción entrevista participante 3).

“...por ejemplo yo qué hago, para cada proyecto también qué hacemos, nosotros hacemos el benchmarking, cierto en la etapa de investigación, entonces tomamos fotografías de todos los espacios ya existentes, porque es muy importante tener unas referencias para que no vaya a hacer tantas cosas iguales a lo que ya existe...” (transcripción entrevista participante 3).

Al participante número 3 no le interesa compartir lo encontrado y recopilado de las fuentes de inspiración. Aunque generalmente los diseñadores hacen colecciones físicas (ej. fotografías, libros, etc.) o digitales de material visual (Keller et al., 2006), se podría decir que estas serían “personales”, es decir que sería posible que esta sea una construcción individual que ha tomado un tiempo determinado y por lo tanto no estarían interesados en compartirla en el caso de que esta construcción haya sido hecha por el mismo diseñador:

“Si, es mi construcción y yo no quiero que la gente, pues todo lo que me demoro yo buscándolo, que me sirva a mí y no a otra persona, si me entendés...” (Transcripción entrevista participante 3).

2.4.2.2 Estrategias con imágenes: en este caso, las estrategias mencionadas son: guarda las imágenes de internet que le gustan en una carpeta (digital), recopila imágenes digitales de todo lo que encuentre y que le llame la atención, no categoriza las imágenes que va recolectando, ha hecho recopilación de imágenes durante muchos n cualquier proyecto de diseño y en imágenes de muchos trabajos de artistas plásticos

uno encuentra como aplicativos que no son muy comunes en el producto o en arquitectura.

El participante 3 utiliza imágenes en cualquier proyecto de diseño, ha hecho recopilación de imágenes durante muchos años, recopila imágenes de todo lo que encuentra y le llama la atención. Las guarda en una carpeta digital y no las categoriza, mientras que el participante 1 etiqueta las imágenes que le parecen interesantes. Lo anterior confirma que se puede decir entonces que la recopilación y utilización de imágenes como fuente principal de inspiración es una de las actividades que realizan en general los diseñadores (Keller et al., 2006); sin embargo, cada uno utiliza una estrategia distinta al momento de organizar la información (Keller et al., 2006). Además se podría decir que no categorizar la información le permitiría al diseñador encontrar información inesperada que le posibilitaría generar ideas diferente o nuevas o considerar opciones que no tenía en mente y así lograr posiblemente un mejor resultado (LeClerc, 2010):

“...entonces que es lo bueno de no tenerlas categorizadas que yo un día me puede servir una imagen y al otro día me puede servir otra, entonces es eso como de accidentalmente me pueden servir las cosas, como también están las carpetas con imágenes de cada proyecto, cierto?...” (transcripción entrevista participante 3).

Recopilar imágenes de todo lo que se encuentre y le llame la atención parece ser una estrategia que posibilite la recolección de imágenes que estén o no relacionados con el proyecto en el cual este trabajando el diseñador, esta recolección se podría deber entonces al efecto que las imágenes causen en el diseñador (ej. “me gusta”, etc.) (LeClerc, 2010). De este modo se constataría como la elección de una imagen inspiradora durante el proceso inspirador, no depende solamente del producto que se esté desarrollando, sino que podría depender de otros aspectos como por ejemplo el interés o el gusto del diseñador (LeClerc, 2010).

3. Ideología de diseño: en este tema solo se mencionó un elemento: el diseño es una cosa muy seria. Este fue mencionado por el participante 1:

“Trabajar, inspirarse es trabajar con conciencia y con conocimiento de diseño, para mí eso es inspirarse, para mí la inspiración no es sentarse, voy a decir unas cosas muy charras, pero no es ni fumarse un bareto, ni tomarse un trago de ron, ni vestirse loco por que yo soy un diseñador, para mí el diseño es una cosa muy seria...” (Transcripción entrevista participante 1)

De acuerdo a la definición de ideología dada anteriormente, se constata que lo dicho por el participante es su pensamiento fundamental acerca del diseño, lo que

significaría que los otros participantes podrían tener otras ideologías distintas del mismo tema. Sin embargo esta idea podría influir en las ideas acerca del diseño de las demás personas, ya que el participante es docente. Así, éste estaría expresando un valor⁴² afectivo y personal que tendría que ver con el proceso de diseño.

4. Resultados de la inspiración basados en estrategia de diseño: en este tema, todos los elementos mencionados fueron del participante 1: diseño tranquilo, diseño más simple, sus diseños son depurados, diseño más inteligente, los objetos que lo rodean son simples y depurados, sus diseños lo reflejan, enseña a diseñar objetos tranquilos y ¿cómo hago los mismo sin copiar nada? (ver cita del participante 1 en la sección 2.3.1 Influencias particulares).

Los resultados de la inspiración basados en estrategias de diseño mencionados por el participantes, estén relacionados con temas mencionados anteriormente como por ejemplo el gusto, los intereses personales y las influencias particulares, como se muestra en las siguientes citas extraídas de la transcripción de la entrevista del participante 1:

Intereses personales: *“Cuando uno hace meditación uno empieza a investigar, o por lo menos yo pues, empecé a investigar mucho la cultura japonesa y como los japoneses entendían como el ritual de los productos y porqué la casa de té es desprovista de una cantidad de ornamentos y solo se le da valor a los objetos que hacen parte de la armonía del té...”* (transcripción entrevista participante 1)

Intereses personales: *“... eso tiene una ritualidad entonces yo empecé como a investigar eso y me di cuenta de que a mi ese diseño me atrapaba poderosamente la atención”* (transcripción entrevista participante 1)

Gustos: *“... me gustaba mucho esa simpleza formal, esa escases de objetos pero con sentido, esa estética refinada que tienen los japoneses, que nosotros no tenemos y no entendemos y me encontré con que esa estética había sido la que había influido de una manera muy poderosa el minimalismo en occidente”* (transcripción entrevista participante 1)

De acuerdo a lo anterior se constata que los gustos, los intereses personales y las influencias particulares podrían influir sobre el tipo de material al cual los diseñadores acuden durante el proceso inspirador y por lo tanto este material, podría influir a la vez en los resultados del proceso de diseño de producto (Cf. (LeClerc, 2010)).

⁴²Valor: Alcance de la significación o importancia de una cosa, acción, palabra o frase (“Real Academia Española de la Lengua,” 2013)

3.2.2.3 Conclusiones:

Las conclusiones que se exponen a continuación siguen la estructura definida en la Figura 76 en primer lugar se habla de la relación de la inspiración con la creatividad, luego sobre la inspiración como tal, ideología de diseño y finalmente sobre los resultados de la inspiración basados en estrategias de diseño.

- De acuerdo a la Figura 76, se podría decir que en el proceso de inspiración al momento de seleccionar los estímulos visuales que puedan inspirar al diseñador en un proceso de diseño de producto, están involucrados aspectos relacionados con la creatividad, en el sentido en el que la inspiración no solamente se realiza a partir de estímulos visuales (ej. imágenes), sino que para lograr esto (inspirarse) se podrían combinar varios tipos de estímulos de los sentidos (ej. tacto con las texturas, oído con la música, etc.), lo cual concuerda con la definición de creatividad. Esta combinación de estímulos podría permitir además que el proceso inspirador sea no lineal, que sea impredecible, que permita que los *insights* aparezcan de manera inesperada (Cf. (Fakhra & Gregory, 2010)) en el momento en el que el diseñador pueda estar hojeando una revista, tocando un material o escuchando una canción.
- Con respecto a la inspiración y su definición, la inspiración sería un proceso metacognitivo (Cf.(R.J. Sternberg & Mio, 2008)(González, 1996)) en el cual el diseñador podría lograr un estado de *flow* a partir de las herramientas disponibles y necesarias para obtener la información. Este estado le permitiría además alcanzar una condición psicológica y emocional favorable para la creatividad, en la se generarían nuevas conexiones entre el conocimiento existente y el nuevo para el proceso de diseño de producto. La inspiración no sería entonces un chispazo, sino que sería el resultado del trabajo del diseñador.
- Para que el diseñador inicie el proceso inspirador y durante este, debería mantener los sentidos abiertos, ser un buen observador, porque como se dijo anteriormente, los estímulos recibidos por cualquier sentido podrían ser inspiradores. Sin embargo no todos los estímulos podrían inspirar a todos los diseñadores por igual, debido a que los gustos y los intereses personales (los cuales son individuales), podrían influir en el tipo de objetos, imágenes, canciones, etc., que podían inspirar a una persona en particular y para un producto en particular.
- En el proceso inspirador existen entonces cierto tipo de influencias. De acuerdo a la Figura 76, los diseñadores estarían influenciados en su proceso inspirador por influencias particulares y por los tipos de fuentes de inspiración a las que acuden. Esto podría ir en la misma dirección de lo dicho anteriormente sobre

los gustos y los intereses personales: esto refuerza el hecho de que la inspiración es un proceso individual y muy personal.

- En cuanto a las estrategias de la inspiración, los diseñadores podrían recurrir principalmente a fuentes de inspiración digitales de internet. Sin embargo, a pesar del gran alcance actual de esta red, para los diseñadores el hojear revistas, catálogos, etc. y salir a ver almacenes de diseño, otros productos o lugares, siguen siendo actividades que realizan con alguna frecuencia y que enriquecerían este proceso inspirador.
- Sería posible decir que como uno de los resultados del proceso inspirador, el diseñador podría tener información suficiente que utilizaría como fuente de inspiración en el proceso de desarrollo de producto. La manera en la que el diseñador usaría esta información sería en las estrategias generales y con imágenes para el proceso de desarrollo de productos a partir de las fuentes de inspiración, ver Figura 76
- Es probable que la utilización de estas estrategias varíen entre los diferentes diseñadores, ya que estas podrían depender de aspectos como la manera en la que cada diseñador aborda y lleva a cabo un proyecto de diseño y la manera en la que cada uno realiza su proceso inspirador, las fuentes a las que acude y los intereses, etc. Lo mismo ocurriría con los resultados de la inspiración basados en estrategias de diseño (numeral 4 en la Figura 76).
- Probablemente las ideas o pensamientos (ideologías) que cada persona tiene acerca del diseño, se formarían durante su quehacer diario, y sería posible que también hayan estado o estén influenciadas por los pensamientos o ideas de otras personas, por ejemplo otros diseñadores, personas que admiran etc.

Entonces, como complemento de la definición dada anteriormente en la sección 1.2.3.4, de lo anterior se podría decir que la inspiración sería un proceso personal, individual, que a pesar de que se haga en grupo, cada persona podría estar inspirada por diferentes elementos y que estos elementos podrían ser cualquier incentivo que estimule los sentidos y que el diseñador considere como inspirador para un proceso de desarrollo de producto determinado, que además es necesario que la persona alcance un estado de *flow*, que le permitirá lograr unas condiciones psicológicas y emocionales favorables para el proceso creativo y de inspiración.

Con respecto al proceso inspirador en el contexto del ATC, en una PDT se podría incluir una combinación de diferentes estímulos, por ejemplo texturas que se puedan tocar, imágenes que se encuentren en otra plano diferente a las demás, etc., lo anterior con el fin de lograr una aparición inesperada de insights. De las conclusiones dadas anteriormente, se podían proponer ciertas recomendaciones para las personas que elaboran las PDTs, con el fin de que se tengan ciertas condiciones para lograr una

adecuada aplicación de la metodología ATC y así lograr definir si una imagen es inspiradora o no para incluirla en el grupo de imágenes a considerar para una PDT. Las recomendaciones serían las siguientes:

- Tener las herramienta adecuadas y la cantidad y el tipo de imágenes e información suficiente (ej. del usuario, del tipo de producto, etc.) para lograr un estado de *flow*.
- Mantener los sentidos abiertos para cualquier tipo de estímulo.
- Recurrir a diferentes fuentes de inspiración como internet, físicas (por ejemplo libros, revistas), salir a ver almacenes y/o lugares que enriquezcan el proceso.

En la siguiente sección se muestran los resultados obtenidos y se realiza el análisis de estos de los experimentos relacionados con la composición de las PDTs, es decir los experimentos 5, 6 y 7.

3.3 ESTUDIO 3: COMPOSICIÓN PDT

3.3.1 Experimento 5

Pregunta de investigación: ¿cuál es la proporción de imágenes por nivel de abstracción en el total de imágenes a considerar?

Objetivo: definir criterios para establecer la proporción de imágenes de cada nivel que deben ir en una plancha de tendencias.

3.3.1.1 Resultados obtenidos en el experimento 5

Este experimento buscaba definir los criterios para determinar la cantidad de imágenes de cada nivel de abstracción que deberían ir en un PDT para lograr una composición armónica y que vehicule la UX deseada.

Se utilizaron las mismas revistas y PDTs que en el experimento 2.

Las imágenes de los PDTs y de las revistas se clasificaron y se contaron, de acuerdo al nivel de abstracción al que pertenecen. La clasificación de las imágenes se realizó de acuerdo a la Tabla 41 y los conteos se realizaron de la siguiente manera:

1. Formato en el que se clasifican y se cuentan, de acuerdo al nivel de abstracción al que pertenecen, las imágenes de las revistas.

En la Tabla 41 se muestra el formato que se utilizó para el conteo del número total de imágenes por nivel de abstracción de cada revista. En la columna de la izquierda se encuentra el nombre de la revista, en la fila superior se encuentra

el nivel de abstracción: alto, medio y bajo. Se obtuvo un total de 6677 imágenes de los tres niveles.

	Nombre revista	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
R1	Architectural record	55	37	268
R2	adf architects datafile	18	32	178
R3	adf architects datafile	21	28	166
R4	A.L Architectural lighting	1	64	83
R5	Boutique design	15	28	116
R6	Ceiga	2	11	55
R7	Boutique Design	32	58	132
R8	PH magazine N° 11	0	0	47
R9	CNL mannequins	3	25	85
R10	Wearables	0	41	96
R11	Abitare	22	93	315
R12	CS Interiors	24	58	230
R13	de/design exchange	33	170	134
R14	idfx	52	142	206
R15	Appliance Design	11	24	14
R16	FX	21	212	228
R17	Surface	20	42	125
R18	ELLE	19	213	497
R19	LOU LOU	80	640	231
R20	Hospitality Design	52	103	189
R21	Hospitality Design	111	45	202
R22	MAISON Francaise	31	170	172
R23	Catálogo MU-MA	1	41	7
	TOTAL	624	2277	3776

Tabla 41. Formato para el conteo del número total de imágenes por nivel de abstracción de cada revista

- Formato en el que se clasifican y se cuentan, de acuerdo al nivel de abstracción al que pertenecen, las imágenes de las 5 PDTs realizadas por los estudiantes que se muestran en la Figura 66 en el experimento 2 (sección 3.1.2.1). Es importante recordar la recomendación dada por el docente con respecto a la cantidad de imágenes por nivel de abstracción que deben estar presentes en las PDTs, ver la Tabla 8 en el capítulo 2, sección 2.2.1.

En la Tabla 42 se muestra el formato para el conteo del número total de imágenes por nivel de abstracción de cada PDT. En la columna de la izquierda se encuentra el nombre de la plancha de tendencias, en la fila superior se encuentra el nivel de abstracción: alto, medio y bajo. En la columna de la derecha se encuentra el número total de imágenes de cada PDT, en la fila

inferior se encuentra el número total de imágenes por cada nivel, y finalmente la sumatoria total de imágenes de todos los PDTs.

PDT	Nombre	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	TOTAL
1	<i>Bold ambition</i>	10	6	5	21
2	<i>Golden life</i>	10	8	4	22
3	<i>Organic sections</i>	12	7	5	24
4	<i>White experience</i>	1	12	2	15
5	<i>Heavy rustic</i>	13	8	2	23
TOTAL		46	41	18	105

Tabla 42. Formato para el conteo del número total de imágenes por nivel de abstracción de cada PDT

3.3.1.2 Análisis de resultados

En la columna de la Tabla 42 donde se muestra la cantidad de imágenes de cada PDT de nivel bajo, la cantidad máxima de imágenes de nivel bajo es 13, y la cantidad mínima es 1. La PDT *White Experience* (ver Figura 66 en el experimento 2, sección 3.1.2.1) es la que tiene solo 1 imagen de nivel bajo. Esta PDT no cumplió con la recomendación dada por el docente; la imagen muestra un color en degradé y además le faltan imágenes relativas a las texturas que, como se dijo anteriormente, son uno de los elementos importantes para definir la apariencia estética del producto a diseñar. Por lo anterior, se decide descartar esta PDT del estudio, la Tabla 43 queda entonces como se muestra a continuación.

PDT	Nombre	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
1	<i>Bold ambition</i>	10	6	5
2	<i>Golden life</i>	10	8	4
3	<i>Organic sections</i>	12	7	5
4	<i>Heavy rustic</i>	13	8	2
TOTAL		45	29	16

Tabla 43. Cantidad de imágenes por nivel de abstracción en cada PDT

Pero, según la recomendación dada por el docente para la cantidad de imágenes por nivel de abstracción que se deberían incluir en una PDT (ver la Tabla 8 en el capítulo 2, sección 2.2.1), la cantidad de imágenes de nivel alto podrían ser entre 1 y 2, las de nivel medio y bajo entre 8 y 12. En la Tabla 43 se ve que en general la recomendación no se cumple a cabalidad, por ejemplo la PDT *Heavy Rustic* tiene 13 imágenes de nivel bajo, y las PDTs *Bold ambition*, *Golden life* y *Organic sections* tienen más imágenes de nivel alto que las recomendadas. Por lo tanto sería posible que las personas que elaboraron las PDTs hubieran considerado que la cantidad de imágenes dadas en la recomendación no fuera suficiente para comunicar lo que ellos querían comunicar con la PDT, es decir vehicular una UX, o para lograr una composición armónica. Por lo tanto

incluyeron una mayor cantidad de imágenes. Así sería posible que a partir de la recomendación dada por el docente se pueda aumentar un poco la cantidad de imágenes de cada nivel pero manteniendo un número tal que no permita que se introduzca confusión en lo que se vehicula, es decir que la cantidad de imágenes permita vehicular adecuadamente una PDT sin generar confusión en la persona que la observa, además que se mantenga la armonía de la composición.

Los datos obtenidos de cada uno de los formatos se grafican en la Figura 78 y Figura 79 nivel de abstracción vs. cantidad de imágenes. Los resultados obtenidos se comparan y se analizan a continuación.

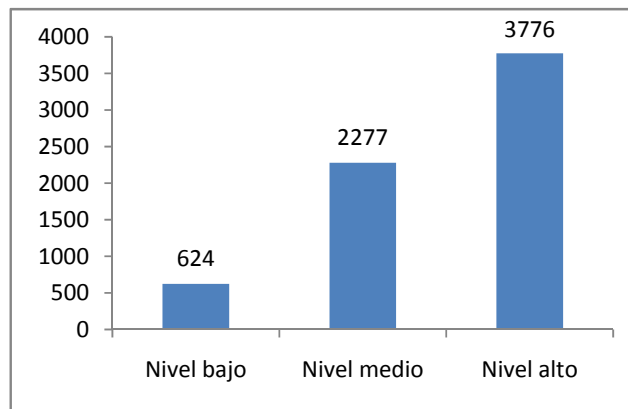


Figura 78. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las revistas por nivel de abstracción

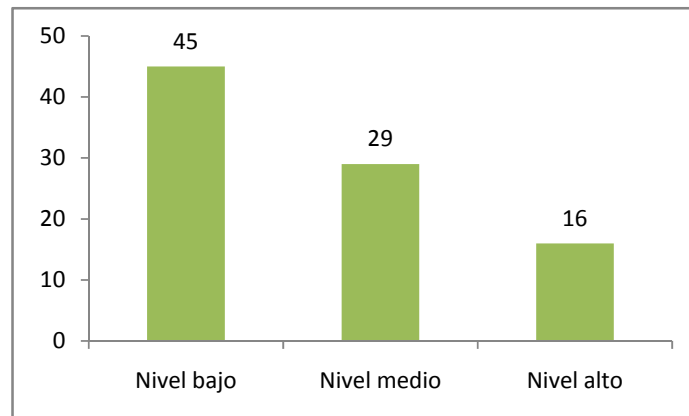


Figura 79. Gráfica de resultados de la cantidad de imágenes de las PDTs por nivel de abstracción

En las gráficas se muestra que, a pesar de que en las revistas la mayor cantidad de imágenes son de nivel alto, en las PDTs no ocurre lo mismo: la mayor cantidad de imágenes en estas son de nivel bajo.

Esto muestra que es posible que la cantidad de imágenes por nivel de abstracción de las PDTs, no esté necesariamente influenciada por el número de imágenes por nivel de abstracción presentes en las revistas. Se propone entonces medir el coeficiente de correlación de Pearson para conocer el valor de la correlación entre ambas variables. Como resultado se obtienen los datos que se muestran en la Figura 80 y en la Tabla 44. En la Figura 80 se muestra la dispersión de los datos en la gráfica y se muestra que entre ambas variables existe una relación lineal inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

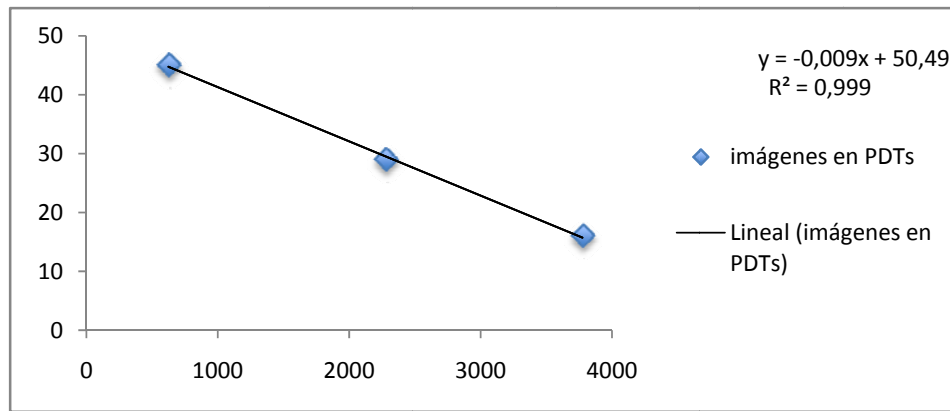


Figura 80. Correlación entre la cantidad de imágenes por nivel de abstracción presentes en las revistas y la cantidad de imágenes presentes en las PDTs

	<i>imágenes en revistas</i>	<i>imágenes en PDTs</i>
Imágenes en revistas	1	
Imágenes en PDTs	-0,999505351	1

Tabla 44. Coeficiente de correlación de Pearson

En la tabla anterior se muestra que la correlación entre estas dos variables es negativa, es decir que si existe una cantidad alta de imágenes de un nivel de abstracción en una revista o fuente de donde se extraen las imágenes, existiría una baja cantidad de imágenes de ese nivel de abstracción en una PDT.

En la Tabla 45 se muestran los coeficientes de correlación de Kendall – tau. Se aplicó este coeficiente debido a que solo había 4 PDTs. Además se muestran los valores de significancia para dicho test que deben informarnos si el valor de la correlación

detectado es significativo o no. En otras palabras, se sabría si la correlación observada no es efecto del azar, sino efecto de una variable sobre la otra.

			Correlaciones					
			NumImagRev vAlto	NumImagPDT Alto	NumImagRev Bajo	NumImagPDT Bajo	NumImagRev Med	NumImagPDT Med
Tau_b de Kendall	NumImagRevAlto	Coeficiente de correlación	1,000	-,548	,530**	,913*	,406**	-,913*
		Sig. (unilateral)	.	,139	,000	,035	,004	,035
		N	23	4	23	4	23	4
	NumImagPDTAlto	Coeficiente de correlación	-,548	1,000	-,913*	-,400	,183	,400
		Sig. (unilateral)	,139	.	,035	,222	,359	,222
		N	4	4	4	4	4	4
	NumImagRevBajo	Coeficiente de correlación	,530**	-,913*	1,000	,548	,506**	-,548
		Sig. (unilateral)	,000	,035	.	,139	,000	,139
		N	23	4	23	4	23	4
	NumImagPDTBajo	Coeficiente de correlación	,913*	-,400	,548	1,000	-,548	-,800
		Sig. (unilateral)	,035	,222	,139	.	,139	,063
		N	4	4	4	4	4	4
	NumImagRevMed	Coeficiente de correlación	,406**	,183	,506**	-,548	1,000	,183
		Sig. (unilateral)	,004	,359	,000	,139	.	,359
		N	23	4	23	4	23	4
	NumImagPDTMed	Coeficiente de correlación	-,913*	,400	-,548	-,800	,183	1,000
		Sig. (unilateral)	,035	,222	,139	,063	,359	.
		N	4	4	4	4	4	4

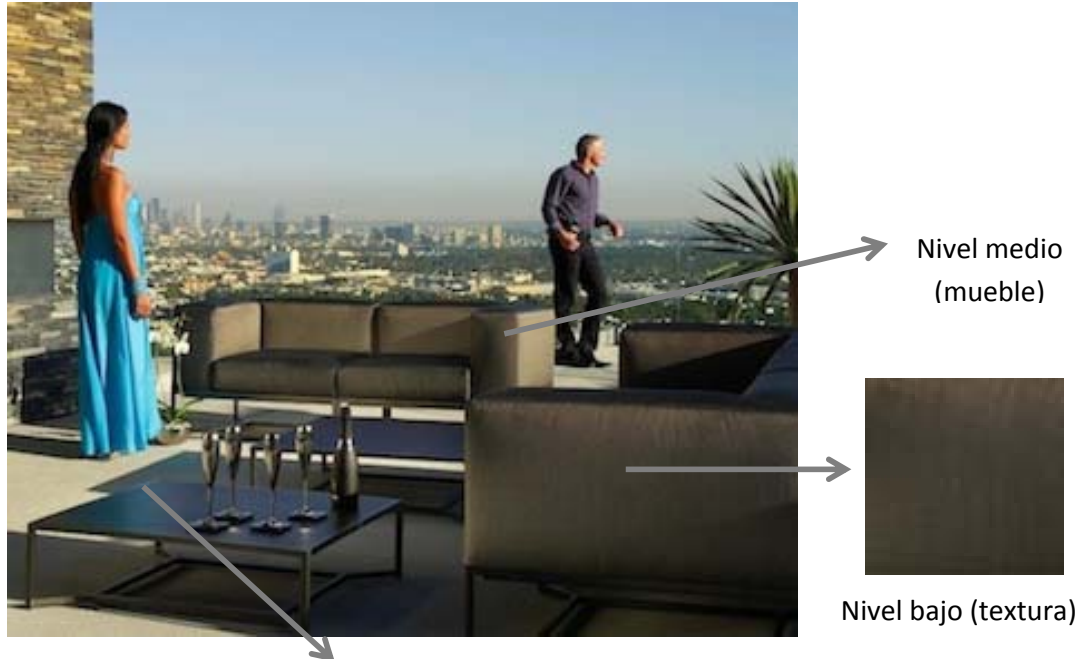
Tabla 45. Correlación de Kendall - tau entre las variables

Al comparar los datos de la fila de la tabla llamada *NumImagRevistaxNivel* alto con los datos de la fila de la tabla llamada *NumImagPDTNivel* alto se ve que la correlación no es significativa. Lo mismo sucede con las otras dos comparaciones. Ahora, entre

variables Revista vs PDT si hay algunas significativas (ver los datos resaltados en la Tabla 45). Sin embargo se podría concluir que las variables están correlacionadas pero no se puede decir que el número de imágenes por nivel de abstracción en las revistas, comparados entre niveles similares, tenga un efecto genuino sobre “número de imágenes por nivel de abstracción en las PDTs”.

Lo anterior se podría explicar de acuerdo a lo encontrado por Mougenot et al. (C. Mougenot et al., 2009b). En un estudio realizado con cuatro diseñadores profesionales de automóviles, en el que se les pedía seleccionar imágenes que consideraran interesantes en una situación de diseño dada, a partir de una selección de revistas de diferentes campos. Los autores encontraron que la mayor cantidad de imágenes seleccionadas fueron de nivel alto, seguido por nivel bajo, mientras que las de nivel medio no llamaron mucho la atención de los participantes. También exponen que los diseñadores seleccionan tanto imágenes que crean una atmósfera o proveen una sensación (nivel alto) como imágenes que dan información detallada sobre elementos de diseño concretos (bajo nivel) (Cf. (C. Mougenot et al., 2009b)). Es importante mencionar que las PDTs para este experimento fueron hechas por estudiantes y que era la primera vez que ellos aplicaban el método ATC, situación muy diferente a la que ocurrió en el experimento realizado por Mougenot et al en el que los participantes eran profesionales. Entonces, se podría decir que los diseñadores poco experimentados (estudiantes) seleccionan una mayor cantidad de imágenes de bajo nivel (colores y texturas) que los experimentados (profesionales), ya que estas les podría permitir obtener elementos más concretos para aplicarlos en el producto a diseñar. Lo anterior podría deberse a que los estudiantes que elaboraron las PDTs están en un nivel bajo en su proceso formativo como diseñadores (tercer semestre) y su proceso el proceso cognitivo en el proceso de desarrollo de producto no les permite aún integrar aspectos más abstractos imágenes de nivel alto o medio. Es posible también que la recomendación sobre el número de imágenes por nivel de abstracción también haya influido sobre este resultado.

Con respecto a los niveles de abstracción de las imágenes, es claro que las imágenes de nivel bajo podrían estar implícitas en las de nivel medio y alto, y las de nivel medio en las de nivel alto. Por ejemplo, en la Figura 81 se muestra una imagen de nivel alto (atmósfera) en la que se pueden ver además objetos como por ejemplo los muebles o la mesa que, si se aíslan del fondo serían imágenes de nivel medio (productos), y si se realiza un acercamiento o detalle a uno de los muebles, se podría ver la textura y el color del material, es decir una imagen de nivel bajo. Sin embargo el tamaño y la calidad de las imágenes no permiten que el diseñador que las extrae para utilizarlas en una PDT, pueda extraer muchas imágenes de nivel bajo y medio a partir de imágenes de alto nivel.



Nivel medio (mesa, copas, botella)
 Figura 81. Imagen de nivel alto (Revista Boutique Design marzo-abril de 2011)

Además, lo que muestran las imágenes de los diferentes niveles está relacionado con los niveles de la UX: lo estético de la UX está relacionado preferentemente con las imágenes de nivel bajo ya que estas muestran colores, materiales y texturas que se perciben a través de los sentidos (perceptual, sensorial); lo emocional de la UX se relaciona preferentemente con las imágenes de nivel alto (atmósfera, emociones y sensaciones) y de acuerdo a lo dicho anteriormente, en menor grado también se relaciona con las de nivel medio y bajo, y las de nivel medio; lo semántico se relaciona preferentemente con las imágenes de nivel alto y medio, que son las que permiten que la persona le de un valor (significado) a lo que está viendo (Kim et al., 2008).

Vinculando así lo anterior con el nivel de innovación que se quiere en un producto, los niveles de abstracción de las imágenes también podrían influir: si se requiere una innovación mayor a nivel sensorial, entonces se debería aumentar la cantidad de imágenes de nivel bajo; si se desea mayor innovación a nivel formal, se aumentaría la cantidad de imágenes de nivel medio que le permitan al diseñador incluir nuevas formas que se extraerían de los objetos que se muestran en la PDT; si se desea entonces una innovación mayor en lo experiencial⁴³, se deberían incluir mas imágenes de nivel alto, que permiten generar emociones y resaltar este aspecto en la PDT.

⁴³Experiencial: Pertenece o relativo a la experiencia

En conclusión, la cantidad de imágenes que deberían estar en una PDT según los niveles de abstracción dependerían del nivel de innovación requerido por la empresa o el diseñador para el producto.

3.3.1.3 Conclusiones

Por todo lo anterior se podría sugerir que, teniendo un total “X” de imágenes a considerar para la elaboración de unas PDTs, para determinar la proporción de imágenes por nivel de abstracción en el total de imágenes a considerar, sería importante definir inicialmente el nivel de innovación que se quiere en el producto:

- Innovación a nivel sensorial: mayor cantidad de imágenes de nivel bajo.
- Innovación a nivel formal: mayor cantidad de imágenes de nivel medio.
- Innovación a nivel experiencial: mayor cantidad de imágenes de nivel alto.

Pero, las cantidades de imágenes por nivel de abstracción se podrían determinar bajo los siguientes criterios:

1. Entre 1 y 3 imágenes deberían ser de nivel alto.
2. Entre 8 y 12 imágenes deberían ser de nivel medio.
3. Entre 8 y 13 imágenes deberían ser de nivel bajo.

Así, se deberían incluir hasta 13 imágenes de nivel bajo para una mayor innovación sensorial, hasta 12 de nivel medio para una mayor innovación formal y hasta 4 imágenes de nivel alto para una mayor innovación experiencial.

3.3.2 Experimento 6

Pregunta de investigación: ¿cuáles son los criterios para formar y depurar los grupos de imágenes como coherentes?

Objetivo: definir criterios para formar y depurar los grupos de imágenes.

3.3.2.1 Resultados obtenidos en el experimento 6

Los participantes para este experimento fueron tres estudiantes de quinto semestre de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad Eafit, entre 18 y 21 años de edad, dos mujeres y un hombre. Ya han cursado la asignatura Lenguaje de Productos en el momento de la elaboración del experimento. Fueron seleccionados ya que conocen el método ATC y estaban disponibles para llevar a cabo el mismo. Estos

estudiantes no han participado en la elaboración de las PDTS utilizadas para este experimento.

Se utilizaron dos grupos de imágenes: el primero es de 25 imágenes consideradas como coherentes y el segundo tiene 5 imágenes consideradas como incoherentes. Los criterios que se definieron para seleccionar las imágenes coherentes e incoherentes fueron criterios que tuvieran que ver con lo estético-perceptual (ej. colores, formas, materiales y texturas), lo semántico (ej. natural, fresco, familiar, tranquilidad) y lo emocional (paz, alegría), por lo tanto, si por ejemplo una imagen tiene texturas, formas o colores similares y las dos pueden ser valoradas como “fresco” se podrán considerar como similares (ver Figura 53. Grupo de imágenes coherentes y Figura 54. Imágenes consideradas como incoherentes.) En la sección 2.3.2 en el diseño del experimento 6). Se definen este tipo de criterios según lo definido por Hekkert et al (Schifferstein & Hekkert, 2007) para la UX. Principalmente se definieron elementos estético-perceptuales como colores claros y grises, formas orgánicas, texturas y materiales naturales como la madera y otros. También elementos semánticos como lo natural, lo familiar y lo tranquilo para definir la coherencia o incoherencia entre las imágenes. Esta selección de imágenes coherentes e incoherentes la realizaron monitoras del proyecto bajo la supervisión de la investigadora.

Para este experimento se utilizó un dispositivo **EyeTracker** SMI-ETG tipo gafas de la marca SMI (SensoMotoricInstrument) y el software iViewETG, de la misma empresa para el análisis de datos. Este instrumento permite grabar videos con audio. Un *EyeTracker* es un dispositivo para medir el movimiento de los ojos (Duchowski, 2007). Esta medición se puede realizar de dos maneras: la primera en la que se mide la posición de los ojos con relación a la cabeza y la segunda en la que se mide la orientación de los ojos en un espacio, llamada orientación que es el punto de fijación (“*point of regard*”) (Cf. (Duchowski, 2007)). Esta última generalmente se utiliza cuando se requiere identificar elementos en una composición visual. En el caso de este experimento se utilizó la segunda medición, ya que se buscaba identificar elementos (coherentes o incoherentes) dentro de las imágenes. Además, durante la utilización del eyetracker se utilizó el método análisis de protocolos.

Los resultados obtenidos para este experimento fueron:

- 15 páginas de transcripciones del método de análisis de protocolo (una transcripción por cada participante),
- 1 archivo de extensión .xml de 2,5 Mb que contiene datos que arroja el software del análisis de las áreas de interés (AOI) del video del participante 2. En este se pueden encontrar datos como el punto de fijación (dónde mira la persona), la duración de la fijación (cuánto dura cada fijación), el número de

fijaciones (cantidad de fijaciones en un tiempo determinado), entre otros (Cf. (Duchowski, 2007)).

- 9 videos (3 por participante) obtenidos del *EyeTracker*, de 3 diferentes tipos, descritos a continuación:
 - **Hot spot:** se muestra la fijación de la mirada del participante mediante “puntos calientes” de fijación en una escala de colores que va entre azul y rojo: mientras más rojo se vea el punto de fijación, más tiempo se fija la mirada en ese punto, es decir que muestra qué tanta atención le está prestando el participante a lo que está viendo (ver Figura 82).
 - **Scanpath:** se muestra el recorrido de la mirada del participante, enfatizando en el punto de fijación de la misma, muestra como el participante explora y busca información (ver Figura 83).
 - **Focusmap:** solamente se puede ver el punto de fijación de la mirada del participante, mientras que el resto de la imagen se ve negra; revela, junto con el *hot spot*, cuál era el tema y condiciones de la imagen (ver Figura 84).



Figura 82. Imagen de video del participante 1 con "Hot spot", minuto 1



Figura 83. Imagen del video del participante 1 con "Scanpath", minuto 1



Figura 84. Imagen del video del participante 1 con "Focusmap", minuto 1

Para este experimento se realizará un análisis cualitativo de los resultados ya que se considera que para el objetivo de este la información dada por el método de análisis de protocolo, se complementa bien con la información dada por los videos. Por ejemplo, con esta información se puede analizar cómo un participante está fijando su mirada sobre algún aspecto determinado (ej. formas o colores de alguna imagen) con el video del *eyetracker*, y a la transcripciones del análisis de protocolo.

En la Figura 53. Grupo de imágenes coherentes y Figura 54. Imágenes consideradas como incoherentes. En la sección 2.3.2 en el diseño del experimento 6, se muestran los grupos de imágenes consideradas como coherentes e incoherentes y en la Tabla 46, Tabla 47 y Tabla 48 se muestran apartes de las transcripciones de los participantes. Las transcripciones completas se muestran en el anexo 18.

Participante 1 (12:55)	Listo, Bueno empezando como ¿por dónde?, como por acá, es como muy natural entonces puede ir como con... No más bien por acá esto puede ir más o menos con esto, con esto, con esto. Eee con esto, con esto, con esto, con esto por los colores, mmm con esto porque todo es como muy madera.
Investigador (13:29)	Mjm, ¿Qué piensas?
Participante 1 (13:42)	Pienso que esta de pronto, el material puede ser como similar a lo que veo acá, pero los colores son muy oscuros y acá todo es muy claro, entonces no estoy muy seguro de ésta, pienso que ésta no tiene como mucho que ver con esta de acá porque el vestido es como de tigre algo así, no sé, entonces esa pienso que como que no. Con ésta me pasa lo mismo que con esta que veo que se relaciona mucho con esta pero que los colores son como muy distintos, entonces. Esta si podría medio entrar acá, esta creo que también por los colores pues, pero aquí hay algunas formas que son muy orgánicas como esta, pero estos colores ¿esto es como un amarillo? ¿Cierto?
Investigador (15:00)	Mjm
Participante 1 (15:01)	Por las formas sí, pero por los colores no tanto. Esta sí, esta no estoy seguro, esta creo que no, y esta si puede ser, es como muy blanca y las formas son medio orgánicas, esta por ejemplo me parece que con los colores da, mucho, pero esto es como más natural todo y esto es más como artificial, los materiales, esta si podría ser de aquí, porque es muy blanca y

	las patas tienen algo como de lo natural.
--	---

Tabla 46. Aparte de la transcripción del participante 1

Participante 2 (7:40)	Bueno, Ee bueno, esta no es como, espérate yo ya veo. Bueno yo pienso que, como según el color ee ,esta imagen pues, no es tan como, no es casi coherente porque mira que esto es un verde y aquí predominan los colores como claros , pues como el beige como el color crema, entonces por este lado este no sería coherente , mm por ejemplo aquí, esto sería demasiada coherencia (ver Figura 85), no solo por la parte del color sino también por lo formal y por el mobiliario pues como por el tipo , que sería como esto, esto también, este lugar , mm este, este también, pues por ejemplo esta
Investigador (9:40)	¿Qué estás pensando?
Participante 2 (9:41)	Sería mucho más coherente si no tuviera este color negro, pues como que, si fuera solamente este lado de la lámpara, pues una de las dos lámparas , si fuera solamente está , pues mira que se ve como más coherente sin esta parte (ver Figura 86)
Investigador (9:59)	Mjm
Participante 2 (10:00)	Eee, Bueno entonces esta como por lo mismo (ver Figura 87) pues porque es mobiliario y por los colores, igual esta, bueno esta, esta, este me parece como que concuerda un poquito pero no del todo (ver Figura 88), pero si tiene cierta coherencia como por esta silla, pues el color de la silla con estos, con estos otros

Tabla 47. Aparte de la transcripción del participante 2

En las figuras que se presentan a continuación se muestran algunas imágenes de los videos en donde los participantes se refieren a algunas de las partes de los apartes de las transcripciones. En las figuras 85, 86, 87, 88 y 89, se muestran las imágenes del video “Hot Spot” del participante #2 donde se refirió a ciertos aspectos en los protocolos. Al lado izquierdo se ve la imagen del video y al lado derecho se muestran las imágenes a las que se estaba refiriendo el participante.



Figura 85. Imagen del video del participante 2 con "Hot spot", minuto 1:10



Figura 86. Imagen del video del participante 2 con "Hot Spot", minuto 2:10



Figura 87. Imagen del video del participante 2 con "Hot spot", minuto 2:17



Figura 88. Imagen del video del participante 2 con "Hot spot", minuto 2:37

Investigador (7:51)	De acuerdo a los criterios de selección que tú quieras y que me vayas contando mientras las vas agrupando
Participante 3 (7:57)	Listo, Las voy a agrupar como por... Bueno por ejemplo esta que son espacios, que tiene colores como muy coherentes aunque esta es un interior y este un exterior pero son como espacios, voy a seleccionar estas tres que son como tejidos, pues que tienen como texturas similares
Investigador (8:23)	Mjm
Participante 3 (8:25)	Voy a seleccionar, mmm de pronto estas que tienen colores como más blancos, estas tres y esta, mm haber que más, de pronto estas porque con como más, se les ve más la textura de madera, esta y esta, y voy a clasificar amm... no se de pronto estas dos que mezclan como los dos, pues como dos colores muy similares. Este oscuro con este oscuro y este con estos claros y a ver no estas dos ¿Se puede solo dos?
Investigador (9:40)	Si
Participante 3 (9:49)	Puedo poner, haber de pronto agregar por acá, pues voy a seleccionar estos en alimentos
Investigador (9:59)	Mjm
Participante 3 (10:00)	Con este, que eso son como, ¿No es como para empacar alimentos? Si...Ee voy a poner este, en este que... a no ese no. Voy a... hay no sé. Estas en personas y esta entonces voy a sacarla de acá, en personas, este pues este como acá en texturas pues también como las texturas. Hay este como que no pertenece a nada (ver Figura 89), lo voy a poner acá en los blancos.

Tabla 48. Aparte de la transcripción del participante 3

La siguiente figura muestra unas imágenes de los videos en donde el participante #3 se refirió a ciertos aspectos en los protocolos. Al lado izquierdo se ve la imagen del video y al lado derecho se muestra la imagen a las que se estaba refiriendo el participante.



Figura 89. Imagen del video del participante 3 con "Hot spot", minuto 7:39

En la sección 2.3.2, donde se explica el procedimiento de este experimento, se definió que este se lleve a cabo en dos etapas: inicialmente los participantes forman grupos de imágenes coherentes de acuerdo a un único criterio semántico, emocional o estético y posteriormente depuran esos grupos de imágenes, extrayendo las que considera incoherentes o disonantes. Sin embargo, en el momento de llevar a cabo los experimentos con los tres participantes se hizo al contrario: primero depurar el grupo de 30 imágenes y luego formar los grupos de imágenes. A pesar de esta inconsistencia con el procedimiento original, se decidió aceptar los resultados del experimento, debido a que en principio, tanto la depuración de imágenes, como la formación de grupos de imágenes, comparten los mismos procesos cognitivos. Las implicaciones se discutirán en los resultados.

Finalmente, en el proceso de análisis de resultados, se encontraron elementos que permiten cumplir con el objetivo del experimento. Además se podría decir que los criterios de depuración fueron tácitos, por lo tanto sí habría criterios de depuración de los grupos de imágenes.

A continuación se muestran algunos de los resultados obtenidos de las dos etapas del experimento.

La depuración se lleva a cabo al eliminar del grupo total de imágenes, aquellas que se consideran incoherentes para luego formar grupos más pequeños de imágenes coherentes y de cada uno de estos grupos más pequeños, se haría una composición gráfica para obtener una PDT (ver experimento 7). En las figuras 90, 91 y 92 se muestran tomas de los videos de cada participante donde se pueden ver los grupos de imágenes que cada uno de ellos seleccionó como incoherente.



Figura 90. Grupo de imágenes incoherentes del participante 1 (encerradas en el círculo)



Figura 91. Grupo de imágenes incoherentes del participante 2 (son todas las imágenes que se ven)



Figura 92. Grupo de imágenes incoherentes del participante 3 (son todas las imágenes que se ven)

En las figuras 93, 94 y 95, se muestran los grupos de imágenes que los participantes formaron con las imágenes coherentes. Los nombres de cada uno de los grupos fueron dados por ellos.



Figura 93. Grupos de imágenes coherentes del participante 1



Figura 94. Grupos de imágenes coherentes del participante 2

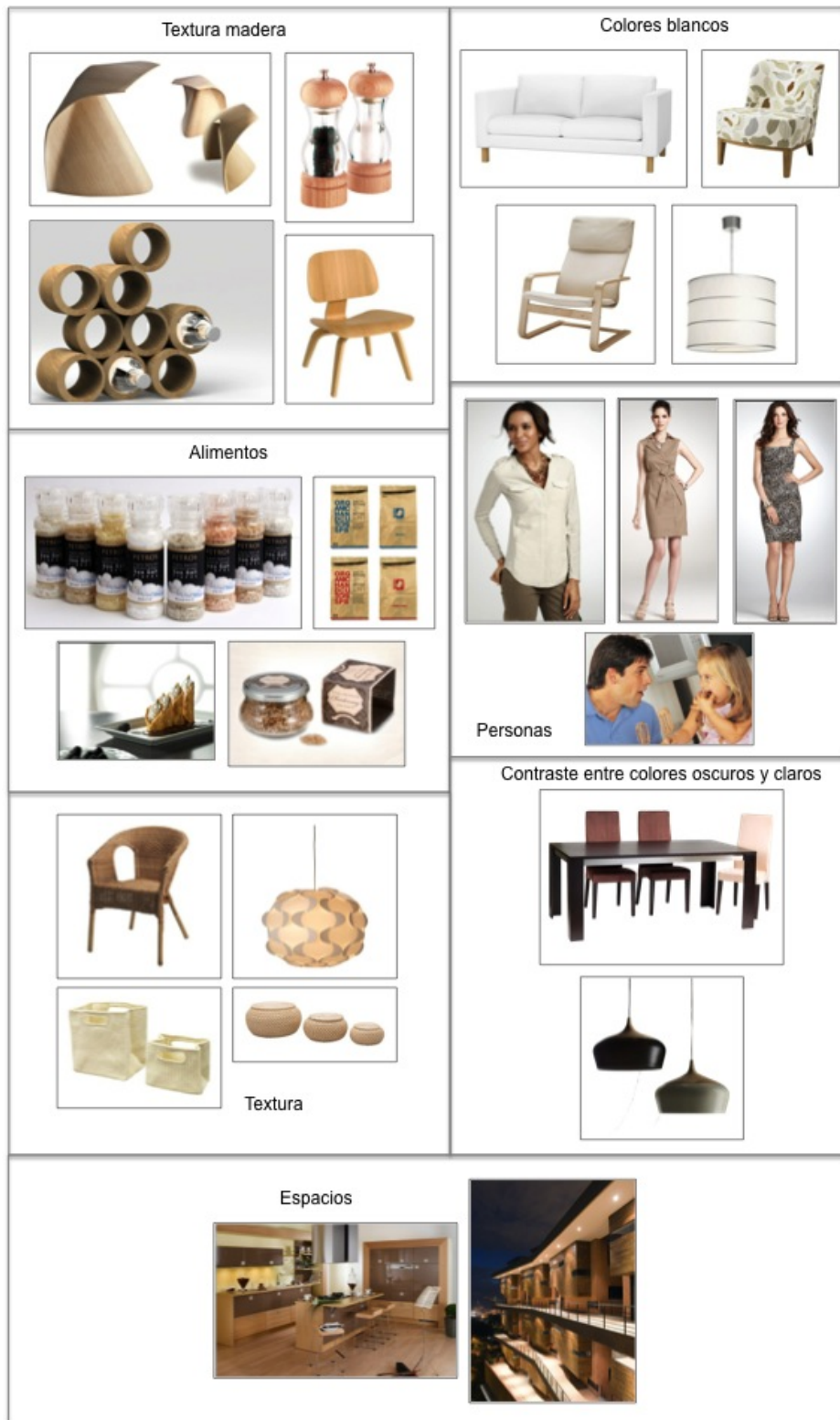


Figura 95. Grupos de imágenes coherentes del participante 3

Finalmente en las transcripciones se pueden identificar claramente cómo al finalizar el proceso de depuración, se invitaba a iniciar el proceso de formación de grupos, como se muestra en la Tabla 49.

Investigador (17:54)	Listo, entonces ya, ya tienes tus imágenes ¿Si?
Participante 2 (17:57)	Aja
Investigador (17:58)	Listo, entonces ahora con estas imágenes coherentes te pido que por favor los agrupes por cualquier elemento formal, o por cualquier valor o por cualquier cosa que consideres y, e igual como hemos hecho me cuentas todo lo que estas pensando.

Tabla 49. Aparte transcripción del participante 2

3.3.2.2 Análisis de los resultados

A partir de las imágenes y los nombres de los grupos de imágenes, el participante 2 no tuvo en cuenta criterios estético-perceptuales, ni semánticos, ni emocionales para la formación de los grupos, porque habría hecho una categorización funcional o según otras tipologías.

Para analizar los resultados, se propone utilizar el mismo método utilizado en el experimento 3 y 4, el análisis temático, debido a que se obtuvieron el mismo tipo de datos que en estos dos experimentos (transcripciones de contenidos mentales). El procedimiento que se siguió fue el mismo descrito en el experimento 3. Finalmente se obtuvo el mapa temático que se muestra en la Figura 96. Este mapa solo muestra las categorías más generales del proceso de depurar y agrupar las imágenes durante el ATC. En la Figura 97 se muestra en detalle la división “incoherencia” del mapa. El mapa completo se muestra en el anexo 19. Para obtener este mapa se realizó un mapa preliminar y el proceso tomó aproximadamente 2 semanas.

En el anexo 20, se explican los temas, subtemas y divisiones del mapa temático y se presentan algunos ejemplos de las citas de los participantes que se refieren a cada tema, subtema o división, posteriormente se explica el por qué se definieron estos temas.

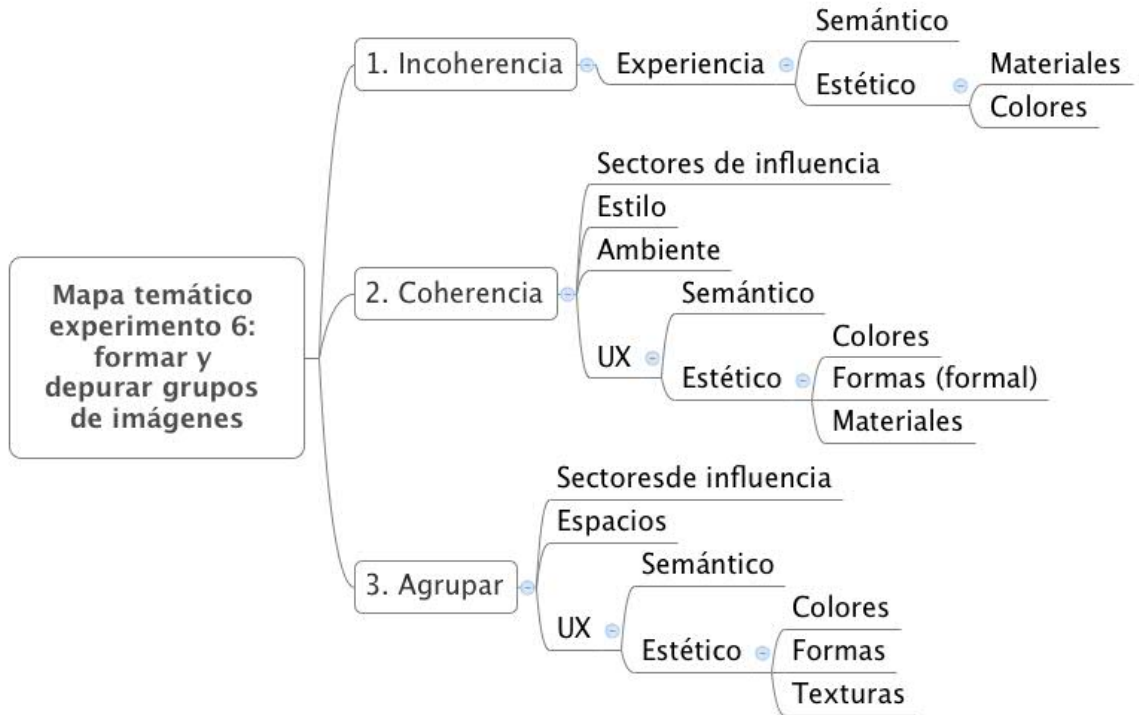


Figura 96. Mapa temático propuesto para el experimento 6

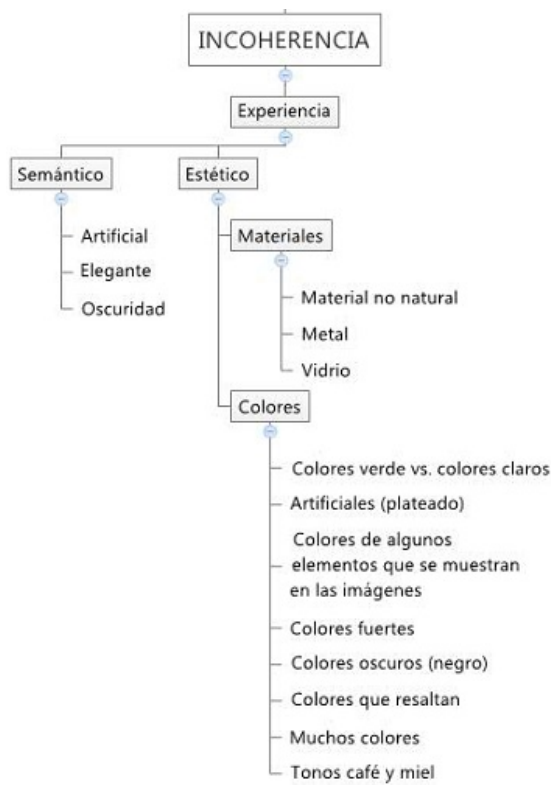


Figura 97. Detalle del tema "incoherencia" del mapa temático del experimento 6

A continuación se muestra el análisis del tema “incoherencia” del mapa temático de la Figura 96. Para obtener estas conclusiones se tuvieron en cuenta además los videos que se explicaron anteriormente, específicamente los videos “Hot Spot” de cada participante debido a que estos permiten ver e identifica la imagen sobre la que habla el participante y además es posible ver el resto de imágenes que pueden estar sobre la mesa. Los análisis de los temas “coherencia” y “agrupar” se encuentran en el anexo 21.

1. Incoherencia: en el enunciado del experimento, se les pidió a los participantes seleccionar y sacar del grupo total de imágenes, las que consideraran incoherentes. En esta tarea, los participantes mencionaron elementos que les permitieron comparar las imágenes para identificar que eran incoherentes entre sí, por ejemplo materiales no naturales y elegancia (ver anexo 19 con el mapa temático del experimento 6). Así mismo, mencionaron otros aspectos diferentes que les permitieron identificar la coherencia entre imágenes, por ejemplo madera (materiales, elemento estético) y calma (elemento semántico).

De esto se podría decir que es posible que los participantes inicialmente se enfocaran en buscar alguna coherencia entre las imágenes del grupo bajo ciertos criterios, para luego encontrar alguna incoherencia entre estas bajo criterios diferentes, es decir, que lograron reducir la cantidad de disonancia mediante el aumento del número o la importancia de las relaciones de consonancia entre las imágenes (Cf. (Wilson & Keil, 1999)). Por ejemplo, en la Tabla 50 se muestran algunos de los comentarios del participante 1, los cuales se realizan al inicio del experimento (ver el tiempo de grabación en la columna izquierda de la tabla). En el primer comentario (del investigador) se muestra que la instrucción es “seleccionar las (imágenes) que tu consideres que no son coherentes” y luego, en lo que dice el participante, se puede ver cómo el habla de la manera en la que define algunos criterios para buscar coherencia entre imágenes, estos criterios son: “natural” y “muy madera” (ver el último comentario de la Tabla 50). En la Figura 98 se muestra una toma del video “Scanpath” que corresponde a la imagen que el participante está mirando cuando menciona por primera vez la palabra “natural” en la cita de la Tabla 50 y en la Figura 99 se muestra una toma del video “Scanpath” que corresponde a la imagen que el participante está mirando cuando menciona “No, más bien por acá esto puede ir mas o menos con esto, con esto, con esto” en la cita de la Tabla 50. En la Figura 99 se puede ver que el participante considera que esas imágenes serían coherentes porque cumplen con el criterio definido por él: “muy madera”.

Investigador (11:18)	¿Listo? Te voy a dar las imágenes y vas a seleccionar las que tú consideres que no son coherentes por alguna cosa de la forma, del color, los valores, las texturas, no sé, por algunas cosas ¿listo? Y me vas a contar todo lo que estás pensando, entonces las que son incoherentes, las que tú consideres que son incoherentes las pones a un lado por favor ¿listo?
Participante 1 (11:38)	Listo.
Investigador (11:43)	Acuérdate de hablarme todo lo que estás pensando
Participante 1 (12:58)	Listo, Bueno empezando como ¿por dónde?, como por acá, es como muy natural entonces puede ir como con... No más bien por acá esto puede ir más o menos con esto, con esto, con esto. Eee con esto, con esto, con esto, con esto por los colores, mmm con esto porque todo es como muy madera.

Tabla 50. Aparte de la transcripción del participante 1



Figura 98. Toma del video "Scan path" del participante 1 (minuto 1:58)



Figura 99. Toma del video "Scan path" del participante 1 (minuto 2:16)

Además cuando la disonancia se presenta, adicionalmente a tratar de reducirla, las personas evitarán situaciones e información que incrementen esta disonancia (Cf.(Festinger, 1962)). En la Tabla 50 también se puede ver cómo el participante define inicialmente el criterio "natural", sin embargo lo cambia por "muy madera" por que pudo no haber encontrado suficientes imágenes que cumplieran con este criterio ("natural"). En la Figura 100 se ve cuando el participante menciona "No, más bien por acá..." en el comentario de la Tabla 50, lo cual podría soportar lo dicho anteriormente.



Figura 100. Toma del video "Scan path" del participante 1 (minuto 2:05)

Por lo tanto, se podría decir que en la búsqueda de aspectos o elementos incoherentes o disonantes entre las imágenes, los participantes del experimento buscaron inicialmente elementos que les permitiera encontrar concordancias o coherencias entre estas, lo cual les permitiría posteriormente definir cuáles imágenes no concordaban con las demás.

1.1 UX: en este subtema, los participantes mencionaron aspectos relacionados solamente con dos de los niveles de la UX: semántico (elegante, oscuridad y artificial) y estético. En este último mencionaron aspectos sobre el color (colores oscuros (negro), colores que resaltan, muchos colores, tonos café y miel, colores de algunos elementos que se muestran en las imágenes, colores fuertes, colores artificiales (plateado) y colores verde vs. colores claros) y los materiales (vidrio, metal y material no natural). No se mencionaron elementos emocionales. Los elementos más mencionados por los participantes fueron los relacionados con lo estético (P. Desmet & Hekkert, 2007b). Entonces los aspectos relacionados con lo estético, especialmente los materiales y los colores, serían los principales elementos para identificar incoherencias entre un grupo de imágenes, y de esta manera lograr reducir la disonancia entre ellas (Cf. (Festinger, 1962)) la distancia se considera como psicológicamente incómoda, de este modo motivaría a la persona a reducirla para aumentar la consonancia (Cf. (Festinger, 1962)): *"Bueno yo pienso que, como según el color eeehh, esta imagen pues, no es tan como, no es casi coherente porque mira que esto es un verde y aquí predominan los colores como claros, pues como el beige como el color crema, entonces por este lado este no sería coherente..."* (Transcripción protocolo participante 2). En la Figura 101 se muestra una toma del video "Hotspot" que corresponde a la cita anterior del participante 2 (en cursiva) y se muestra el punto donde el participante está fijando la mirada (punto caliente) y la imagen que está mirando. De acuerdo a lo dicho por el participante, se puede ver que esta imagen pudo haber llamado la atención de este debido al color, el cual consideró como incoherente con respecto a los colores presentes en las demás imágenes.



Figura 101. Toma del video "Hot Spot" del participante 2 (minuto 0:04)

Este hallazgo confirma lo dicho por Kim et al (Kim et al., 2008) en el contexto de la categorización de información visual. Ellos sostienen que ésta categorización se basa en el uso de atributos de bajo nivel como formas, colores y texturas (atributos estéticos) y de alto nivel como lo semántico (Cf. (Kim et al., 2008)). Ellos señalan que el uso de adjetivos semánticos para enlazar palabras con las imágenes y viceversa requieren de una mayor carga cognitiva que los atributos de bajo nivel (Cf. (Kim et al., 2008)).

3.3.2.3 Conclusiones

Basado en lo expuesto anteriormente, y bajo el contexto de este experimento, se exponen las siguientes conclusiones:

- El proceso de depurar un grupo de imágenes y luego agrupar imágenes que se consideran como coherentes en el contexto del ATC, confirma lo planteado por Kim et al (Kim et al., 2008) sobre la categorización visual de imágenes, los atributos de bajo nivel como por ejemplo los materiales y los colores (atributos estéticos), serían los elementos principales usados por los diseñadores para depurar los grupos de imágenes. Lo anterior se considera algo natural y significativo, y como una de las grandes etapas de la actividad de los diseñadores (Cf.(Kim et al., 2008)).
- En el anexo 19(mapa temático del experimento 6) se muestra que en cada uno de los tres grandes temas en los que este se divide (incoherencia, coherencia y agrupar), se encuentra la UX como subtema, lo estético como división de este subtema y el color como división de lo estético. Esta omnipresencia del color parece ser un argumento que muestra que es el criterio principal bajo el cual se encuentra o se define la incoherencia o la coherencia entre las imágenes de un grupo determinado, y la manera de agrupar las imágenes.
- Además del color, los materiales son un tema que se repite en dos de las tres partes del mapa, en las ramas de incoherencia y en coherencia. Entonces sería

posible también que los materiales fueran un criterio importante para establecer la coherencia o incoherencia entre imágenes. Similarmente, las formas geométricas se repiten en la coherencia y el agrupamiento, de este modo las formas geométricas harían parte del conjunto de criterios principales para definir la coherencia de una imágenes con las demás y para agruparlas de acuerdo a esta coherencia.

- El proceso de categorización de imágenes en el contexto del ATC incluiría depurar el grupo de imágenes sacando las que se consideren incoherentes, por lo tanto sería importante definir primero la coherencia entre ellas para luego formar subgrupos de imágenes con los cuales se elaboren posteriormente las PDTs.
- Otros de los aspectos importantes para la categorización de información visual en el contexto del ATC sería lo semántico, ya que está presente en los tres temas del mapa. Entonces, para categorizar información visual en el contexto del CTA y de este experimento (diseño de electrodomésticos), se utilizarían en segundo lugar atributos semánticos de alto nivel, por ejemplo natural, elegante, tranquilo, etc.
- Los sectores de influencia como subtema se encuentran tanto en las ramas de coherencia y agrupar en el mapa. Los sectores de influencia serían aspectos que ayudarían también a definir la coherencia entre las imágenes y la formación de grupos de imágenes.

3.3.3 Experimento 7

Pregunta de investigación: ¿cómo hacer la composición de una PDT, asignar los términos de la UX y darle un nombre a ésta?

Objetivos: definir criterios para hacer la composición, establecer la asignación de términos de la UX y el nombre de una PDT.

3.3.3.1 Resultados obtenidos del experimento en el experimento 7

Los participantes de este experimento fueron 3 estudiantes de ingeniería de diseño de producto de la Universidad Eafit, dos mujeres y un hombre, de quinto semestre y que ya habían cursado la asignatura de lenguaje de producto en el momento de la realización del experimento.

Como resultados se obtuvieron 3 grabaciones (equivalentes a 99 minutos en total), 3 transcripciones (16 páginas en total) del método de análisis de protocolo y 3 archivos digitales (34,1 Mb) cada archivo contiene la PDT elaborada por cada participante.

La pantalla de 13" del MacBook que se utilizó como herramienta para elaborar las PDTs pudo haber sido un limitante por su tamaño que se considera pequeño dentro de la gama de este tipo de equipos, sin embargo no se manifestó por parte de ninguno de los participantes alguna objeción acerca de esto.

Inicialmente se le explicó a cada participante qué es una PDT, mostrándoles las PDTs de la Figura 102.



Figura 102. Ejemplos de PDTs elaboradas por Simon Polanía, Laura Saldarriaga, Juan Pedro Urrea y Juan Carlos Avendaño

En las tablas 51, 52 y 53 se muestran algunos apartes de las transcripciones de los participantes y en las figuras 103, 104 y 105 se muestra la PDT elaborada por cada uno. Las transcripciones se encuentran en el anexo 22.

<p>Estudiante 1 (42:02)</p>	<p>Bueno, como lo dije al principio hay objetos muy orgánicos, entonces todo tiene, la mayoría, curvas y la voy a ubicar no tan cerquita de los sillones porque los sillones son muy rectangulares, y quiero que las palabras se relacionen también, pues no solo en general con toda la plancha sino como con algunos objetos en específico, curvilíneo ¿tengo que ponerle también un tipo de letra, una tipografía? la voy a poner al final cuando tenga todas las palabras definidas, me parece más fácil, por los colores me genera como alegría, alegría y también como estilo, puede ser como... no pues, según lo que me dijiste ahorita.</p>
---------------------------------	--

Investigador (44:06)	Emociones, actitudes, sentimientos y elementos estéticos.
Estudiante 1 (44:11)	Listo, entonces alegría por los colores y estilo porque no todo el mundo maneja como este, pues de decoración, entonces es un estilo como más puede ser retro diría yo.
Investigador (45:02)	¿Qué estás pensando?
Estudiante 1 (45:05)	Dónde ubicarlo según las imágenes de fondo, dónde me queda pues mejor ubicada la palabra, entonces por acá, por la forma de la mesa y lo que hay como en la mesa, ¿que mas? Sentimientos, actitudes...
Investigador (45:36)	Sentimientos, emociones, actitudes y elementos estéticos.
Estudiante 1 (45:46)	Que más me genera...

Tabla 51. Aparte de transcripción del estudiante 1



Figura 103. PDT elaborada por el participante 1

Estudiante 2 (4:49)	Pues si la plancha tienen que tener ambiente escogería el único que hay y veo que hay como cosas muy coloridas, medio pasteles, orgánicas, con formas muy redondas, de hecho estas pues porque las veo ahí, ya están ahí en el ambiente, voy a poner estas dos, esta no, esta verde no, ¿cómo la quito?
Investigador (5:30)	Mira que estás seleccionando dos.
Estudiante 2 (5:37)	Esta la voy a poner también por los colores y por la forma como medio redondeada y fluida, este también, esta la pondría por la forma más no por los colores, pero igual como que siento que esta como en la misma gama de colores, pues son como muy vivos, como eléctricos como alegres. Estos también me parece que caben ahí y pondría este termo también lo podría poner por la forma como más redondeada y como texturas o colores pondría este, este amarillo como un poquito más quemado como medio vintage más o menos, este azul, este rosado fucsia, no pondría ni esta textura ni pondría esta textura, porque me parece que todos son muy limpios, pues a pesar de que en el ambiente hay como sofás con texturas, pero entonces pongo esta, pues esta es como la que más me encaja, ya, la dejaría así.

Investigador (7:08)	¿La podrías armar por favor?
Estudiante 2 (7:23)	¿Completa?
Investigador (7:25)	Como quieras, pues si quieres usar todo o hacer otro archivo, lo que quieras. Cuéntame que estás pensando.
Estudiante 2 (8:20)	Estoy pensando como en organizar los colores como en una parte de la imagen donde no haya tanta, como tanta información, pues como para que gráficamente sea como más agradable de leer. No sé, a mi esa textura no me cuadra, la voy a quitar, siento que le hacen falta como personas, pues como actividades que le den como una, como emoción como más, que expresen más emoción, más que la emoción que expresan los productos, los colores y las formas, también por ejemplo, el fondo esta como demasiado cargado de información, entonces trato de poner como las cosas en las zonas donde se leen como mas fácil.

Tabla 52. Aparte de transcripción del estudiante 2



Figura 104. PDT elaborada por el participante 2

Estudiante 3 (15:01)	No sé, estoy pensando como en la forma y en esos colores como que... no más que todo los colores como que no me contrastan, lo otro está más llamativo ¿esto qué es? No entiendo.
Investigador (15:17)	Es como un moedor.
Estudiante 3 (15:21)	No, me parece como más moderno no tanto retro, esto pues lo dejaría por la forma más que todo pero pequeño y este pues lo dejo más que todo por los colores y como las formas redondas y eso, yo creo que ya; este un poquito más pequeño, es que son formas como muy simples.
Investigador (16:02)	¿Por qué dejaste unas imágenes más pequeñas que otras?
Estudiante 3 (16:02)	Para darle como énfasis a las más representativas y todo eso en los colores.
Investigador	Y las representativas ¿por qué las defines como representativas?

(16:12)	
Estudiante 3 (16:15)	Pues son las que yo las veo y de una me... pues me imagino como la forma retro, los colores, alegre y todo eso las otras como que, las que dejé más pequeñas son como... las deajo ahí pero no es, o sea, o por los colores o por la forma, pero no... al verlas no hace que de una piense en retro sino que me hace dudar.

Tabla 53. Aparte de la transcripción del participante 3



Figura 105. PDT elaborada por participante 3

3.3.3.2 Análisis de resultados

Como en los experimentos 3, 4 y 6, se propone utilizar el método de análisis temático para analizar los datos obtenidos en este experimento. Se sigue el procedimiento que se explica en la sección 3.2.1.2 del experimento 3.

Para obtener el mapa temático final se realizó una clasificación preliminar de temas (ver anexo 23), con lo cual se realizaron 2 mapas temáticos previos al mapa final, esto tomó aproximadamente 2 semanas. Se realizó una verificación y revisión de los temas tal como se explica en el procedimiento y se obtuvo finalmente el mapa temático que se muestra en la Figura 106. En la Figura 107 se muestra en detalle los subtemas y divisiones de la división “estética en el subtema “si se incluyen en la composición” del tema 1: “Elementos de las imágenes para decidir”. El mapa temático completo con los contenidos y comentarios de los participantes se muestra en el anexo 24.

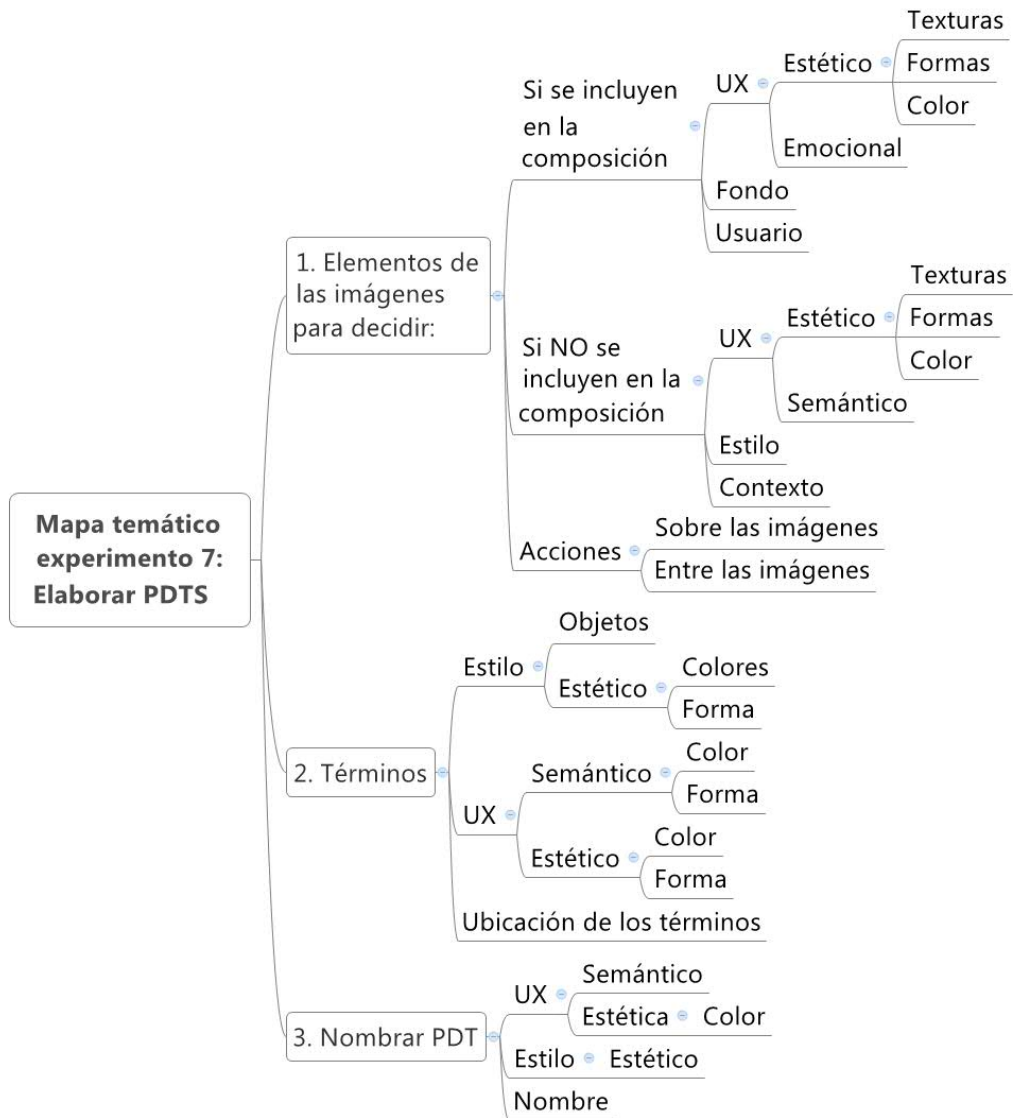


Figura 106. Mapa temático propuesto para el experimento 7

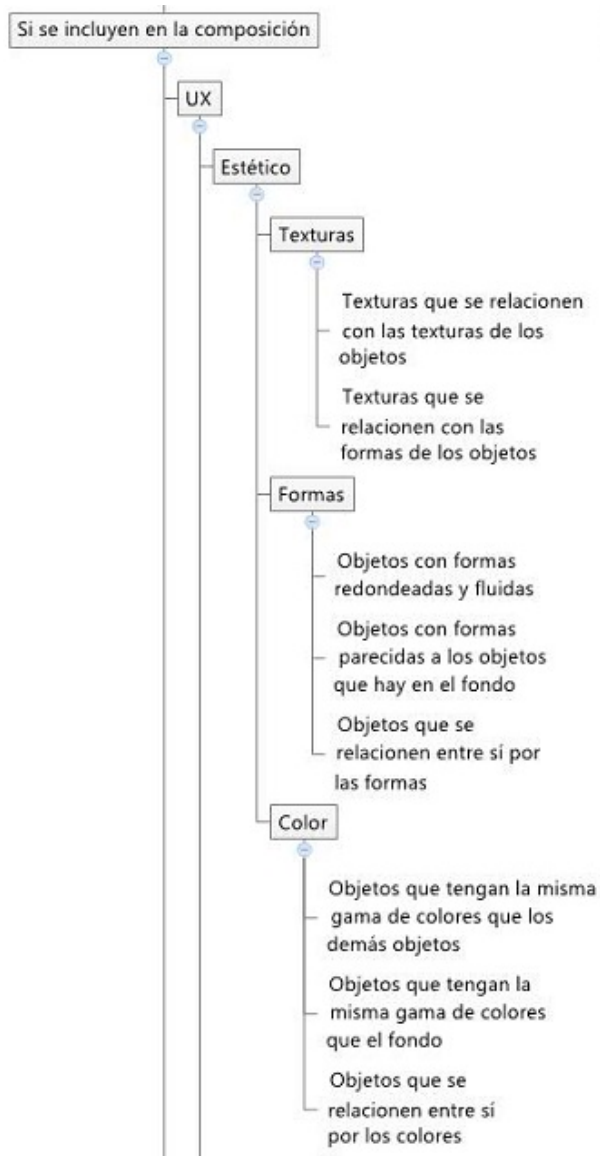


Figura 107. Detalle de la división “estético” en el subtema "si se incluyen en la composición" del mapa temático del experimento 7

En el anexo 25 se explica cada uno de los temas, subtemas, y divisiones del mapa temático.

De acuerdo a lo dicho anteriormente, a continuación se muestra a manera de ilustración en qué consisten las subcategorías del tema “nombrar PDT”. Para los dos temas restantes (temas 1 “elementos de las imágenes para decidir” y 2 “términos”), ver el anexo 26.

3. Nombrar PDT:

El último paso al construir una PDT es darle su nombre, el cual debe ser inspirador (Cf. (Castano et al., 2011b)) de acuerdo a las funciones de las PDT descritas en la sección 1.2.3.4. Por ejemplo, los nombres dados en las PDTs del experimento (Figura 103, Figura 104 y Figura 105) son: “energía”, “retro” y “electric bubblegum”.

Se podría pensar además que el nombre podría estar compuesto por descriptores semánticos, atributos de los productos o valores sociológicos del usuario es decir por descriptores de nivel alto, medio o bajo (Cf. (Bouchard, Omhover, Mougnot, Aoussat, & Westerman, 2008b)). Estos se han encontrado en combinaciones variadas en las PDTs analizadas: descriptores de nivel alto y bajo, solo de nivel alto o solo de nivel bajo, por ejemplo *Black and White* (blanco y negro) está compuesto sólo por descriptores de bajo nivel (colores) (Cf. (Castano et al., 2011b)). De lo anterior se podría decir que pareciera que cualquier elemento que se extrae de una PDT podría servir como nombre. No obstante a continuación se presenta el análisis de los temas del mapa temático que permitiría obtener criterios más precisos para definir el nombre de una PDT.

Las divisiones que se encuentran aquí son las siguientes:

3.1 Experiencia: de la misma manera que en el numeral 2.2, los participantes mencionaron lo siguiente con respecto al tema de la experiencia como tal: imaginarse utilizando los productos del lugar para ver qué transmiten, imaginarse en el lugar para ver qué produce y transmite comodidad, diversión, alegría y energía (ver anexo 25 mapa temático completo experimento 7). Los dos primeros comentarios son muy similares a los que se muestran en el numeral 2.2 (imaginarse en el lugar para ver qué produce, qué se siente y lo que hace sentir), por lo tanto sería posible decir que para poner los términos y el nombre de la PDT, sería ideal que el diseñador se imagine en el lugar que se muestra en la PDT, lo que le permitiría experimentarlo, de tal manera que le posibilite extraer las sensaciones, sentimientos, emociones, etc. como una base para darle el nombre a la PDT. En este aspecto se encuentran las divisiones que se enumeran a continuación:

3.1.1 Semántico: los comentarios son: chicle y eléctrico: “...como en chicles, no sé, como el nombre de un chicle como algo eléctrico, como electricbubblegum o algo así, si ese, ese sería el nombre” (transcripción participante 2).

Cuando el participante dice “eléctrico”, se estaría refiriendo a lo que le significarían algunos de los colores de la PDT: “... en la misma gama de colores, pues son como muy vivos, como eléctricos como alegres” (transcripción participante 2).

3.1.2 Estético: en esta división solamente se encuentra el color (color fucsia).

3.2 Estilo: en este aspecto hay un comentario que se refiera a lo estético: retro por colorido.

De este modo, lo expuesto en las tres divisiones anteriores respondería a lo dicho anteriormente: el nombre de una PDT podría estar compuesto por descriptores semánticos (de nivel alto) como por ejemplo en este caso “chicle” o “eléctrico”, por descriptores estéticos (de nivel bajo) y/o por descriptores de nivel medio, que se relacionan con el estilo de lo que se muestra en las imágenes.

3.3 Nombre: Además de lo dicho anteriormente como criterios para definir el nombre de la PDT, aparecen aquí otros comentarios: elegir una tipografía que se relacione con las formas de los objetos, color negro para dar énfasis y aumentar el tamaño para dar énfasis. Este último comentario se relaciona con uno de los que se encontraron en el numeral 1.3.1 sobre el tamaño de las imágenes, por lo tanto se podría decir que con el nombre de la PDT ocurriría lo mismo que con las imágenes, si se altera el tamaño de este (se aumenta o se disminuye) se podría estar alterando el resultado visual de la PDT, y que si este se aumenta se podría estar enfatizando en el nombre sobre las demás palabras (términos de la PDT), además el énfasis también se podría dar con el color de la tipografía, al utilizar un color que contraste o resalte sobre los de la PDT: “... lo que dije ahorita y las palabras si las voy a dejar en negro para que haga como énfasis en eso, pues en lo que quiero transmitir, listo” (transcripción participante 2).

Con respecto al comentario “elegir una tipografía que se relacione con las formas de los objetos”, el participante podría estar pensando en mantener la armonía y la legibilidad de la composición, para evitar la disonancia al elegir una tipografía que no esté acorde con los demás elementos de la PDT.

3.3.3.3 Conclusiones

Según lo expuesto anteriormente y en el contexto de este experimento, se concluye lo siguiente:

- Una PDT comunica una coherencia en términos de estilo formal y de aspectos semánticos importantes para el usuario (p.ej. sus valores sociales) (Cf. (Bouchard, C et al., 2011)). Por lo tanto, entre todos los elementos que hacen parte de la composición visual (imágenes, términos y nombre), debería existir una similaridad en términos estéticos, es decir en elementos formales, colores y texturas (elementos que permiten identificar un estilo) y en los aspectos semánticos o emocionales de la UX (Castano et al., 2011b). Es muy importante que se de esta coherencia con la(s) imagen(es) de fondo para lograr la armonía en la composición de la PDT.

- En la Figura 106 se puede ver que la experiencia como subtema está presente en los tres grandes temas del mapa (imágenes, términos y nombrar PDT), y dentro de la experiencia se encuentra siempre lo estético como división y el color como división de lo estético. De este modo se constataría que el color sería uno de los principales criterios para definirla ubicación de las imágenes a utilizar en la composición de la PDT. Además, el color, con sus fuertes connotaciones emocionales y semánticas, ayuda a encontrar términos coherentemente relacionados (ej. *Happy Colors* (Castano et al., 2011b)). El color de las imágenes debe ayudar en la composición de la PDT al aplicar leyes de la Gestalt.
- Con el estilo ocurre la misma situación descrita anteriormente: se encuentra en los tres grandes temas del mapa temático (ver Figura 106), con lo que sería un criterio importante para elaborar una PDT. Permitiría elegir las imágenes que se deben o no incluir en una PDT a partir de la coherencia que exista entre el estilo de lo que se muestra en la imagen, es decir en cuanto a los elementos formales, las texturas y los colores (elementos que definen un estilo) y el estilo de lo que se muestra en las demás imágenes de la PDT. El estilo permite definir los términos o el nombre de la PDT a partir de palabras relacionadas con este tema, por ejemplo retro, pop, postmoderno, etc.
- Lo semántico también es un tema recurrente en el mapa temático, por lo tanto se podría decir que este haría parte de los criterios de elaboración de las PDTs, es decir, a partir de criterios semánticos (ej. juvenil, ecológico, etc.) se podría decidir si una imagen se incluye o no en una PDT, además este tipo de palabras se podrían incluir como término o en el nombre de la misma, por ejemplo la palabra *Sweet* en *Sweet temptations*.
- Las acciones que el diseñador realice entre y sobre las imágenes, sobre los términos y el nombre (ej. la ubicación), podrían alterar el resultado de la composición visual de la PDT, sin embargo el diseñador debería procurar aplicar las leyes de la Gestalt y las propiedades estéticas definidas anteriormente, para mantener la armonía y lograr una legibilidad adecuada del mensaje de la PDT, la UX.
- Los términos relacionados al estilo de los objetos que se muestran en las imágenes (por ejemplo retro) se deberían incluir en las PDTs.
- Para definir los términos de la PDT, el diseñador debería imaginarse en el lugar para ver qué produce, qué se siente y lo que hace sentir, lo que le permitiría identificar los efectos psicológicos de esto sobre sí mismo y así lograr obtener los términos más fácilmente.
- El nombre de una PDT puede venir de una combinación de descriptores de nivel alto, medio y bajo. La combinación de estos dependería de la UX que se

vehicule en la PDT y del énfasis que se quiere dar a esta UX, si por ejemplo se quiere enfatizar en elementos estético, por ejemplo el color, entonces el nombre podría tener palabras relacionadas con este.

3.4 PROPUESTA DEL MÉTODO DE ANÁLISIS DE TENDENCIAS CONJUNTAS ROBUSTECIDO

De acuerdo a los criterios obtenidos de cada uno de los experimentos presentados anteriormente, se realizó una propuesta del método Análisis de Tendencias Conjuntas Robustecido (ATCR). En las instrucciones de este se incluyen los criterios obtenidos en los experimentos del 1 al 7 para cada una de las etapas de este método. Estas instrucciones completas se pueden ver en el anexo 5. Esta propuesta de ATCR se utilizará en una de las partes del experimento 8.

3.5 ESTUDIO 4: VALIDACIÓN

3.5.1 Experimento 8

Pregunta de investigación: ¿existe un aumento en la robustez del método ATC, aplicando los criterios definidos en esta investigación?

Objetivo: verificar si hay un aumento en la robustez del método planchas de tendencias

Es importante recordar que este experimento tiene la estructura que se muestra en la Tabla 54. Siguiendo esta estructura, se presentan los resultados obtenidos, el análisis de resultados y las conclusiones de cada parte del experimento.

PARTES	OBJETIVO/SUBPARTES		
Parte A	Elaboración de las PDTs		
Parte B. Función comunicativa	Verificar en qué medida los PDTs comunican mejor una UX	B1	Extracción de atributos para un diferencial semántico
		B2	Aplicación de un diferencial semántico
Parte C. Función inspiradora	Verificar en qué medida los PDTs ayudan a definir mejor la apariencia estética de un producto.	C1	Elaboración de bocetos de productos
		C2	Evaluación de los bocetos por un comité de expertos

Tabla 54. Estructura del experimento 8

3.5.1.1 PARTE A: Elaboración de las PDTs

El objetivo de la parte A es aplicar el ATC y el ATCR, obteniendo como resultados unas PDTs que servirán para luego verificar si se logró el objetivo de la investigación (aumento de la robustez del método ATC).

Resultados obtenidos

La muestra seleccionada para este experimento fue de 6 estudiantes de tercer semestre de Ingeniería de Diseño de Producto, que cumplían con los criterios dados en el diseño del experimento 8. Este grupo se dividió en 2 grupos de 3 estudiantes cada uno. Cada grupo debería elaborar las PDTs usando el ATC o ATCR.

Los grupos fueron:

- *Grupo "a"*: compuesto por dos mujeres de 18 y 19 años y un hombre de 19 años. Este grupo aplica la metodología existente, es decir el ATC.
- *Grupo "b"*: compuesto por dos mujeres y un hombre, todos de 19 años. Este grupo aplica el ATCR. En el anexo 5 se muestran las instrucciones dadas al grupo "b" para la elaboración de las PDTs que incluyen los criterios obtenidos de los experimentos.

A cada grupo se le entregaron las instrucciones impresas de uno o el otro método y se les enviaron por correo electrónico los archivos de las imágenes de las páginas web, las revistas digitales con las cuales harían las PDTs, 4 PDTs como ejemplo y una PDT en el que se les señalaban imágenes de cada nivel de abstracción (ver anexo 27).

El investigador se reunió con cada grupo y les leyó las instrucciones a cada uno por separado, con el fin de aclarar dudas en caso de que surgieran. Se determinó que no se iba a tener contacto con los participantes durante la elaboración de la actividad para evitar sesgos en el experimento. Se les dio 4 días para realizar la actividad.

Como resultado de esta parte, cada grupo entregó lo siguiente:

Grupo "a": 7 planchas de tendencias (Ver Figura 108), el listado de sectores de influencia (ver Tabla 55) y de actividades (ver Tabla 56). Los sectores de influencia que los participantes del *grupo "a"* definieron para el diseño de la nevera se entregaron en tabla y sin ningún orden definido.

Grupo "b": 5 PDTs (Ver Figura 109), listado de sectores de influencia (ver Tabla 57 y de actividades (ver Tabla 58).



PDT Perfect Design



PDT Wild Wood



PDT Sweet Vibes



PDT Curious Soul



PDT Mind Scpe



PDT Space Age



PDT Diagonal

Figura 108. PDTs elaboradas por el grupo "a"

Cocina	Cafetera	Refrigerador	Samsung	Acrílico	LED
Casa	Horno	Aislante térmico	Electrolux	Vidrio	Producto de hogar
Familia	Lavaplatos	Hierro	General Electric	Manija	Comerciales
Restaurante	Tostador	Válvulas	Cobre	Puertas	Agua
Hogar	Bebidas	Moda	Cableado	Almacenamiento de comida	Microondas
Electrodomésticos	Comida	Whirlpool	Plástico	Recipientes	Ventiladores
Arquitectura	Congelador	Haceb	Sensores	Publicidad	Mabe
Diseño de producto	Hielo	LG	Iluminación	Mangueras	Diseño de neveras

Tabla 55. Sectores de influencia definidos por el grupo "a" para el diseño de una nevera

#	ACTIVIDAD	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACIÓN
1	Determinar los sectores de influencia de la nevera	4:09 p.m.	4:19 p.m.
2	Elegir imágenes inspiradoras	4:19 p.m.	6:39 p.m.
3	Elegir el elemento inspiracional de cada imagen	6:39 p.m.	7:13 p.m.
4	Clasificar las imágenes por grupos	7:13 p.m.	7:41 p.m.
5	Depuración de imágenes	7:41 p.m.	8:00 p.m.
6	Diagramación de las planchas de tendencias	8:00 p.m.	8:30 p.m.
7	Nombrar los elementos que representan cada plancha	8:30 p.m.	8:49 p.m.
8	Seleccionar paleta de colores y texturas para cada plancha de tendencias	8:49 p.m.	9:55 p.m.
9	Seleccionar el nombre de cada plancha	9:55 p.m.	10:30 p.m.

Tabla 56. Actividades realizadas por el grupo "a"



PDT Silver Sensation



PDT Minimalista



PDT Wood Art



PDT Mundo orgánico

PDT Sober
Style



Figura 109. PDTs elaboradas por el grupo "b"

Inter Domain	Close Inter-Domain	Far Inter-Domain
Nevera	Agua	Lámparas
Electrodomésticos	Cocina	Decoración
	Hogar	Restaurantes
	Mobiliario	Glaciares
	Comida	Mercados
	Alacenas	Bodegas
	Utensilios del hogar	Casas
	Licores	Oficinas
		Aparatos Tecnológicos (diferente a electrodomésticos)

Tabla 57. Sectores de influencia definidos por el grupo "b" para el diseño de una nevera

#	ACTIVIDAD	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACIÓN
1	Elegir los sectores de influencia para la nevera	10:19 a.m.	10:34 a.m.
2	Ordenar los sectores de influencia	10:34 a.m.	10:36 a.m.
3	Revisión de imágenes	11:02 a.m.	11:11 a.m.
4	Selección de imágenes	11:11 a.m.	11:43 a.m.
5	Depuración de imágenes	11:50 a.m.	12:52 p.m.
6	Agrupación de imágenes	12:58 p.m.	1:20 p.m.
7	Depuración de los grupos de imágenes	1:21 p.m.	1:40 p.m.
8	Revisión de criterios en las imágenes	1:41 p.m.	2:14 p.m.
9	Selección de imágenes definitivas	2:14 p.m.	2:45 p.m.
10	Realizar bocetos	2:45 p.m.	5:00 p.m.
11	Depurar imágenes	5:00 p.m.	6:08 p.m.
12	Realizar planchas de tendencias	6:10 p.m.	8:30 p.m.
13	Selección de palabras	8:30 p.m.	9:00 p.m.
14	Selección de nombres	9:00 p.m.	9:10 p.m.

Tabla 58. Actividades realizadas por el grupo "b"

El listado de sectores de influencia de cada grupo ("a" y "b") es diferente debido a las instrucciones dadas para cada método (ATC y ATCR).

Análisis de los resultados obtenidos en la parte A del experimento 8

A continuación en la Tabla 59 (Grupo "a" – aplicación del ATC) y Tabla 60 (Grupo "b" – aplicación del ATCR) se muestra un paralelo entre cada grupo: en la primera columna se muestran las instrucciones dadas de cada método para cada grupo, en la siguiente columna se muestran las actividades correspondientes que los participantes registraron en el formato (de la Tabla 56 y Tabla 58) con el tiempo que les tomó realizar cada una de las actividades registradas de aplicación de cada método.

Grupo "a" – aplicación del ATC			
Actividades de las instrucciones		Actividades registradas por los participantes	Tiempo (min)
1	Determinar los sectores de influencia	1 Determinar los sectores de influencia de la nevera	10
2	Hojear revistas y seleccionar imágenes inspiradoras	2 Elegir imágenes inspiradoras	140
3	Imprimir, recortar e identificar elemento inspiracional	3 Elegir el elemento inspiracional de cada imagen	34
4	Clasificar imágenes por grupos coherentes	4 Clasificar las imágenes por grupos	28
5	Depurar los grupos de imágenes	5 Depuración de imágenes	19
6	Diagramar de PDTs	6 Diagramación de las PDTs	30
7	Depurar imágenes de los bocetos	<i>No se registró actividad</i>	--
8	Proponer términos de las PDTs	7 Nombrar los elementos que representan cada PDT	19
		8 Seleccionar paleta de colores y texturas para cada PDT	66
9	Proponer nombre	9 Seleccionar el nombre de cada plancha	35
TIEMPO TOTAL			381

Tabla 59. Actividades de las instrucciones vs. actividades registradas por el grupo "a" en la aplicación del ATC

Grupo "b" – aplicación del ATCR			
Actividades de las instrucciones		Actividades registradas por los participantes	Tiempo (min)
1	Elegir Elaborar un listado de sectores de influencia bajo los criterios definidos	1 Elegir los sectores de influencia para la nevera	15
		2 Ordenar los sectores de influencia	2
2	Hojear revistas para seleccionar imágenes inspiradoras bajo los criterios definidos	2.1 Revisión de imágenes	9
		2.2 Selección de imágenes	32
		2.3 Depuración de imágenes	62
3	Imprimir, recortar y identificar sobre las imágenes los elementos inspiracionales	<i>No se registró actividad</i>	--
4	Clasificar imágenes en grupos coherentes según los criterios definidos	4 Agrupación de imágenes	22
5	Depurar los grupos de imágenes según los criterios definidos	5.1 Depuración de los grupos de imágenes	19
		5.2 Revisión de criterios en las imágenes	33
		5.3 Selección de imágenes definitivas	31
6	Diagramar las PDTs según los criterios definidos	6 Realizar bocetos	15
7	Depurar las imágenes de los bocetos	7.1 Depurar imágenes	68
		7.2 Realizar PDTs	140
8	Proponer palabras de las PDTs según los criterios definidos	8 Selección de palabras	30
9	Proponer nombre para las PDTs según los criterios definidos	9 Selección de nombres	10
TIEMPO TOTAL			488

Tabla 60. Actividades de las instrucciones vs. actividades registradas por el grupo "b" en la aplicación del ATCR

En las primeras columnas de ambas tablas se presentan las actividades propuestas en las instrucciones de cada método dadas a cada grupo. Los nombres de las actividades corresponden a las que se presentan en la Tabla 15 con algunas variaciones debido a la manera en la que se explican las instrucciones, por ejemplo en la Tabla 15 no se incluye la actividad "depurar los grupos de imágenes", pero se considera como una actividad importante para el desarrollo del ATC o del NATC.

A continuación se analizan los resultados de lo obtenido en esta parte de este experimento, de acuerdo a lo que se presenta en los datos presentados por el grupo “a” (ver Figura 108, Tabla 55 y Tabla 56), por el grupo “b” (ver Figura 109, Tabla 57 y Tabla 58) y a los datos consolidados en la Tabla 59 y Tabla 60.

En el caso de las PDTs del *grupo “b”* (Figura 109), la *tipografía* utilizada para escribir los términos y el nombre es la misma para todas las PDTs (*Euphemia*). Esto ocurrió a pesar de que dentro de las instrucciones dadas para la selección de la fuente, se les pidió a los participantes seleccionar una tipografía que estuviera acorde con las formas y con lo que transmite la PDT. Es posible que la instrucción no haya sido suficientemente clara, para que los participantes lograran seleccionar fuentes que reforzaran coherente y armónicamente el mensaje de la PDT. Entonces, esta instrucción se podría mejorar al escribirla de la siguiente manera: “seleccionar una tipografía que sea coherente con las formas, los colores y las texturas presentes en la PDT”. Así se reforzaría el mensaje que comunica la PDT y se lograría una composición armónica.

Sobre los *sectores de influencia*, los participantes del *grupo “a”* (ATC - Tabla 55) seleccionaron 40 sectores. A continuación se hace una clasificación de los sectores:

- Intra domain: diseño de neveras, algunas marcas de electrodomésticos (Electrolux, General Electric, Whirlpool, Haceb, LG y Mabe), otros electrodomésticos (horno, microondas, tostador, lavaplatos, ventilador, congelador), en total 3 sectores si se cuentan a los otros electrodomésticos como un sector.
- Close inter-domain: arquitectura, bebidas, comida, hielo, iluminación, almacenamiento de comidas, recipientes, producto hogar, agua (9 sectores).
- Far inter-domain: moda, publicidad, comerciales (3 sectores).

Otros mencionados como aislante térmico, hierro, válvulas, cobre, cableado, etc., no se consideran como sectores de influencia ya que no coinciden con la definición de estos. Por ejemplo, el sector plástico no coincide con la definición por que existen muchos productos de diferentes sectores que son fabricados en este material, por lo que no se consideraría que existen objetos representativos de este sector (ver numeral b. del punto 1 en la sección 2.1.1).

En cuanto al *grupo “b”* (Tabla 57), seleccionaron en total 19 sectores de influencia, 2 intra domain, 8 close intra-domain y 9 far intra-domain. Cumplieron así los criterios dados con respecto a la cantidad de sectores de influencia, a que el primer sector de influencia del listado fuera la categoría del producto a diseñar y a que se incluye también el mobiliario en el listado. No mencionaron la arquitectura como sector de influencia aunque indicaron casa y oficinas en los sectores far inter-domain. También incluyeron en el listado sectores como agua, alacenas, licores, lámparas, mercados,

glaciares, bodegas, casas y oficinas. No obstante de acuerdo a la definición de sector de influencia, algunos de los sectores definidos por los participantes no cumplen con esta definición, por ejemplo aguan y glaciares. Los demás sectores, por ejemplo neveras y electrodomésticos (sectores intra-domain que son la categoría del producto a diseñar) alacenas, licores, lámparas, mercados, bodegas, casas y oficinas serían los objetos correspondientes a ciertas actividades. Por ejemplo las alacenas son objetos relacionadas a la actividad “almacenar”, así como las lámparas a la actividad “iluminar”, por lo anterior se podrían considerar como sectores de influencia.

Con respecto a las *actividades de cada método*, en la Tabla 59 (ATC) la actividad 7 de las instrucciones (columna de la izquierda) no fue registrada por los participantes y las actividades 7 y 8 realizada por los participantes (columna de la derecha), no se dieron en las instrucciones como paso enumerado, pero se dieron como condiciones de las PDTs. Se presume entonces que los participantes tuvieron en cuenta estas actividades ya que fueron dadas como condiciones de la elaboración de las PDTs. Entonces, en las instrucciones del ATCR sería importante incluir esta instrucción debido a estas imágenes son fundamentales para definir una UX desde el punto de vista estético y para el buen desarrollo de la metodología.

En la Tabla 60 (ATCR) se muestra que para ciertas actividades dadas en las instrucciones, los participantes llevaron a cabo más de una actividad, las cuáles no figuraban en las instrucciones de éste método. Sería posible que estas actividades fueran registradas por los participantes porque consideraron que eran pasos importantes que se debían realizar para completar cada paso de las instrucciones dadas, por lo tanto se deberían revisar para incluirlos en las instrucciones del ATCR.

En la Tabla 60 los participantes no registraron la actividad 3 (“Imprimir, recortar y identificar sobre las imágenes los elementos inspiracionales”). Es probable que los participantes no la realizaran por que pudieron haber considerado que no era necesario imprimir las imágenes debido a la cantidad de imágenes recolectadas.

En la Tabla 60 tampoco se registró la actividad número 3 (identificar sobre las imágenes los elementos inspiracionales). La causa de esto podría ser que los participantes no realizaron la actividad o que esta se realizó de manera implícita en las actividades registradas número 3 (revisión de imágenes) y 4 (selección de imágenes) donde se identificaron estos elementos.

En ambas tablas se puede ver que las actividades globales dadas en las instrucciones para el ATC y ATCR (columnas izquierdas) son similares y se cumplieron en su mayoría por los participantes.

Con respecto al *tiempo de aplicación del método*, en la Tabla 59 y en la Tabla 60 se pueden ver el tiempo que les llevó a los participantes realizar cada actividad y el total de minutos empleados por cada grupo en la aplicación del ATC y del ATCR. En el ATC (Tabla 59), los participantes emplearon 381 minutos en total, y en el ATCR (Tabla 60) 488 minutos. Es probable que esta diferencia en tiempos se da debido a que las instrucciones del ATCR tienen más criterios a tener en cuenta para cada actividad, lo que toma más tiempo ya que el cumplimiento de cada uno se debe verificar, mientras que en el ATC hay instrucciones que son más intuitivas, por ejemplo, la selección de sectores de influencia. En el ATC se propone seleccionar los sectores partiendo de la definición de sector de influencia y haciendo una lluvia de ideas. Según la Tabla 56, esta actividad les tomó 10 minutos. Mientras que en el ATCR se realiza igualmente partiendo de la definición, pero se deberían cumplir 8 criterios para esto (ver instrucciones para la elaboración de PDTs) y les tomó más tiempo (15 minutos). Aunque el ATCR tomó más tiempo en su aplicación en el experimento, es probable que dichos criterios adicionales ayuden a una toma de decisiones más racional en el proceso.

A continuación se explicará cómo se realizó el proceso de selección de las PDTs de cada uno de los grupos para la parte B de este experimento. Es inevitable que ambos métodos por su naturaleza, produzcan PDTs diferentes (aunque se hayan utilizado el mismo conjunto de imágenes de referencia). Para poder comparar las PDTs debemos escoger las más similares posibles.

El proceso de selección de las PDTs, se inició haciendo una comparación de las PDTs del grupo "a" con las del grupo "b" para encontrar imágenes repetidas en las PDTs y similitud. Los criterios para determinar la similitud entre las PDTs fueron definidos por el investigador principal y la asistente de investigación y fueron los siguientes:

- Utilización de las mismas imágenes de todos los niveles (alto, medio o bajo) en las PDTs.
- Semejanza en gamas de colores, texturas, formas geométricas (Bouchard, C et al., 2011) y materiales de las PDTs.
- Uso de las mismas palabras o términos sobre la UX.

En la Figura 110 se muestran las PDTs seleccionadas, siguiendo el esquema de la Figura 59. PDTs similares del grupo "a" y grupo "b" e la sección 2.4.1. En la parte superior izquierda la PDT1ATC ("*perfect design*") y en la derecha la PDT2ATC ("*Wild Wood*") del grupo "a". En la parte inferior izquierda, la PDT1ATCR ("*silver sensation*") y la derecha la PDT2ATCR ("*Wood art*") del grupo "b". Las PDTs que se consideran similares en la Figura 110 son: PDT1ATC y PDT1ATCR; PDT2ATC y PDT2ATCR, debido a que cumplen lo siguiente:

- PDT1ATC y PDT1ATCR: ambas comparten la imagen de la cocina y predomina una gama de colores fríos (grises y blanco). Ambas tienen términos sinónimos (elegante – sofisticado, limpio – puro, etc.).
- PDT2ATC y PDT2ATCR: la imagen similar encontrada entre la PDT2ATC y PDT2ATCR también es la de la cocina, en las dos PDTs predomina la madera como protagonista, ambas tienen la palabra “wood” (madera) en su nombre y comparten una gama de colores similares (café y amarillos).

Las otras PDTs resultantes de los dos grupos no cumplieron con los criterios para considerarlas como similares, por lo tanto no se incluirán en el análisis.



Figura 110. PDTs seleccionadas como similares de la parte A del experimento

Después de hacer este primer análisis, fue evidente la necesidad de encontrar similitudes entre dos o más PDTs de una manera más estructurada desde el punto de vista de la UX, para poder realizar una comparación con más validez. Se parte entonces del hecho de que 2 PDTs son similares si muestran un estilo semejante (ver definición de estilo en el capítulo 1). Para esto se plantea utilizar el *Style Description Framework – SDF* (marco para la descripción de un estilo) propuesta por Chen et al (Chen & Owen, 1997) descrito anteriormente en la sección 1.1.1. Se propone aplicar tres diferenciales semánticos a cada PDT para luego comparar los resultados. Los participantes fueron dos ingenieros de diseño de producto y un diseñador industrial. En la Figura 111 se pueden ver los resultados de los perfiles semánticos para las PDT1ATC y PDT1ATCR y en la Figura 112 para las PDT2ATC y PDT2ATCR. A cada una de las parejas de atributos de SDF se le da un número, por lo tanto se pueden ver en las figuras 27 parejas de atributos, designadas desde A1 hasta A27 (eje x de las gráficas en la Figura 111 y en la Figura 112 – ver *El estilo y el styling* en la sección 1.1.1).

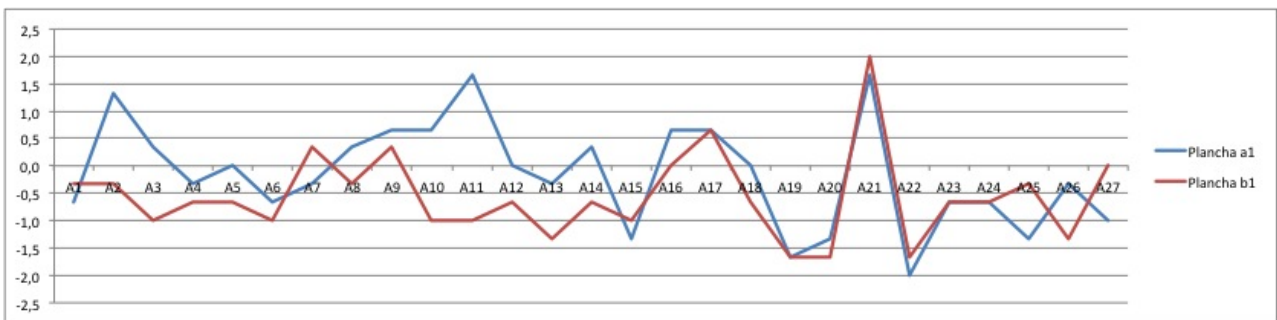


Figura 111. Perfil semántico de SF para las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR

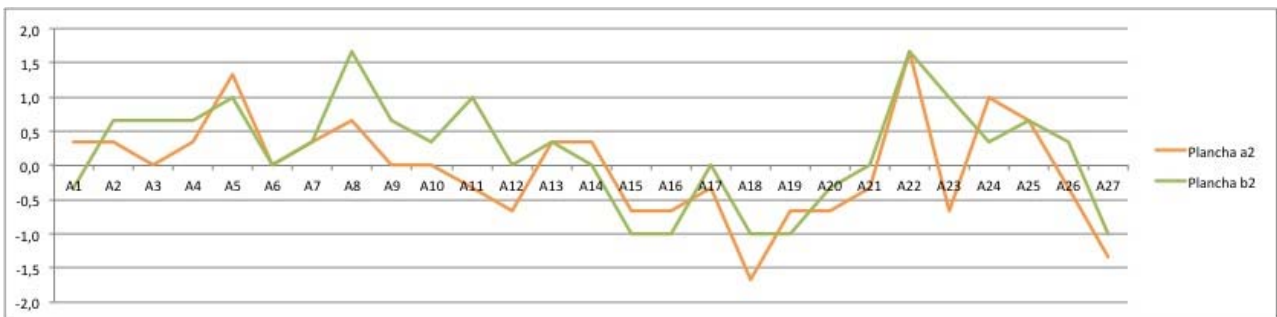


Figura 112. Perfil semántico del SDF para las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR

En ambas figuras se puede ver que el perfil semántico es similar en ciertos atributos, incluso solapándose a veces, en otros atributos hay algunas diferencias más importantes en sus valores. Una diferencia importante en los valores en este caso, se podría definir por ejemplo si tiene más de 2 o 3 puntos de diferencia en la escala o que el valor para una pareja de atributos esté en la parte positiva del diferencial para una PDT y en la parte negativa para la otra. En la Figura 111 se puede ver que hay una

diferencia por ejemplo en las parejas de atributos número A3 (geométrico – biomórfico), A10 (estático – dinámico), A11 (Uniforme – multiforme), A12 (angular – redondeado). En la Figura 112 se puede ver que la diferencia se encuentra por ejemplo en las parejas de atributos número A3 (geométrico – biomórfico), A8 (monolítico – fragmentado), A9 (evidente – no evidente), A10 (estático – dinámico), A11 (Uniforme – multiforme), A12 (angular – redondeado) y A23 (armonioso – contrastante). En vista entonces del bajo número de diferencias importantes en los perfiles, asumimos que las dos parejas de PDTs son aptas para una comparación.

De acuerdo a lo anterior, se recomendaría elaborar una mayor cantidad de diferenciales semánticos para cada PDT para así evitar la introducción de sesgos debidos a diferencias interindividuales en las respuestas. Debidas al bajo número de personas encuestadas

3.5.1.1.1 Conclusiones

Sería probable que la aplicación del ATCR tome más tiempo, debido a que se deben tener en cuenta más criterios sus instrucciones (ver instrucciones del ATC y del ATCR en los anexos 4 y 5) para asegurar una robustez frente al ACT. Lo anterior se verificará en las siguientes partes del experimento.

3.5.1.2 PARTE B: Función comunicativa de las PDTs

Como se dijo anteriormente, esta parte del experimento B permite verificar la función comunicativa de las PDTs: en qué medida las PDTs comunican mejor una UX.

Consta de dos partes: B1 donde se extraen atributos para un diferencial semántico y B2 donde se realiza la aplicación del diferencial semántico. Los resultados obtenidos, análisis de resultados y conclusiones de cada parte se presentan a continuación.

3.5.1.2.1 PARTE B1: Extracción de atributos para un diferencial semántico

En esta parte se hace necesario la construcción de un diferencial semántico que permita medir la UX de manera fina. El diferencial semántico del SDF que se utilizó en el punto anterior, no debe utilizarse en esta parte ya que este se enfoca en atributos formales, más no en los de la UX.

Resultados obtenidos

La muestra seleccionada para esta parte del experimento fue de 20 personas, con diferentes profesiones. La muestra se dividió en dos grupos, cada uno con 10

personas. Al primer grupo se le mostraron las PDT1ATC y PDT2ATC y se les entregó el formato para la extracción de atributos de cada una de las PDTs (ver anexo 6 explicación parte B1). Al segundo grupo de personas se les mostraron las PDT1ATCR y PDT2ATCR y se les entregó el mismo formato. Se obtuvieron 20 formatos diligenciados de la siguiente manera:

- 10 formatos con los atributos extraídos de las PDT1ATC y PDT2ATC
- 10 formatos con los atributos extraídos de las PDT1ATCR y PDT2ATCR

El formato tiene dos partes:

1. Se les muestra cada una de las PDTs a los participantes y se les pide escribir los atributos que ellos consideraron que tienen los objetos de cada PDT.
2. A partir de un listado de atributos, se le pide a los participantes seleccionar los atributos para cada PDT que consideren que complementan la información ya dada en la primera parte. La manera en la que se extrajeron los atributos de este listado se explica en el anexo 6 (explicación parte B1 del experimento 8). Los resultados de estos dos formatos se consolidaron en unas tablas que mostraban la frecuencia de aparición de cada atributo. Luego se redujo su número: se unieron aquellos que eran más similares y se conservan los de frecuencia más alta. El proceso detallado de esta parte se encuentra en el anexo 28.

En la Tabla 61 se muestran a manera de ejemplo, los resultados obtenidos de la primera parte del formato. En las tres primeras filas superiores (de arriba hacia abajo), se enumeran cada uno de los participantes, su profesión y su género. Las demás tablas se muestran en el anexo 28.

		PARTICIPANTES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Publicista	Odontóloga	Estudiante IDP	Estudiante IDP	Estudiante IDP	Docente	Administrador	Estudiante IDP	Estudiante IDP	Arquitecto
		Hombre	Mujer	Mujer	Mujer	Mujer	Mujer	Hombre	Hombre	Hombre	Hombre
ATRIBUTOS	1	Moderno	Innovador	Orgánico	Elegante	Elegante	Rápido	Suave	Vanguardista	Contemporáneo	Minimalista
	2	Limpio	Moderno	Fluido	Simple	Sobrio	Moderno	Iluminado	Limpio	Limpio	Moderno
	3	Futurista	Recargado	Tranquilo	Sofisticado	Iluminado	Futurista	Vanguardista	Contemporáneo	Puro	Liviano
	4	Frío	Incomodo	Pasivo	Moderno	Minimalista	Relajante	Armonioso	Blanco	Vanguardista	Frío
	5	Sobrio	Oscuro	Minimalista	Sobrio	Limpio	Apacible	Cómodo	Costoso	Relajante	Sencillo
	6	Libre	Sobrio	Sencillo	Limpio	Moderno	Con estilo	Futurista	Diseño	Continuo	Geometría
	7	Amplio		Urbano	Minimalista	Repetición		Textura	Relajante	Costoso	Avanzado
	8	Organizado		Glomuroso	Ordenado	Desigual		Limpio	Fluido	Elegante	Contemporáneo
	9			Pacífico					Grande	Estiludo	Novedoso
	10					Vanguardista			Autentico	Prestigioso	Vanguardista
	11					Organizado			Suave	Moderno	Actual
	12								Interesante	Nuevo	Reciente
	13								Atractivo	Frío	
	14								Monocromático	Serio	
	15								Frío	Cómodo	
	16								Seductor	Estético	
	17								Minimalista	Rígido	
	18									Armónico	

Tabla 61. Atributos dados a la PDT PDT1ATC

Como resultado del proceso de extracción de atributos, se obtienen los atributos que se muestran en la Tabla 62 para las PDT1ATC y PDT1ATCR y en la Tabla 63 se encuentran los de las PDT2ATC y PDT2ATCR.

Atributos de las PDT1ATC + PDT1ATCR							
Acogedor	Calmado	Desesperanzado	Futurista	Intranquilo	Natural	Puro	Sobrio
Artificial	Cómodo	Desordenado	Femenino	Impuro	Optimista	Puro	Suave
Artístico	Complacido	Elegante	Geométrico	Innovador	Orgánico	Plano	Tranquilo
Atenuado	Contemporáneo	Viejo	Glamur	Limpio	Ordenado	Relajante	Tecnológico
Acentuado	Costoso	Con estilo	Iluminado	Libre	Ostentoso	Rústico	Urbano
Amplio	Crudo	Fluido	Incómodo	Minimalista	Opaco	Seductor	Vanguardista
Antiguo	Cálido	Fresco	Inquieto	Moderno	Pacífico	Sencillo	
Brillante	Delicado	Frío	Insatisfecho	Maduro	Pesimista	Sereno	

Tabla 62. Atributos de las PDT1ATC+PDT1ATCR

Atributos de las PDT2ATC + PDT2ATCR						
Acentuado	Cálido	Delicado	Glamur	Optimista	Seductor	Urbano
Acogedor	Calmado	Elegante	Limpio	Orgánico	Sencillo	Urbano
Antiguo	Clásico	Espacioso	Maduro	Ostentoso	Sereno	Viejo
Artístico	Complacido	Esperanzado	Moderno	Pacífico	Saturado	
Abstracto	Complejo	Con estilo	Minimalista	Pesado	Sereno	
Artificial	Color	Fresco	Natural	Puro	Sobrio	
Atenuado	Colorido	Frío	Neotradicional	Práctico	Tradicional	
Brillante	Crudo	Geométrico	Opaco	Rústico	Tranquilo	

Tabla 63. Atributos de las PDT2ATC+PDT2ATCR

- De los atributos mostrados anteriormente en la Tabla 62 de la misma lista de atributos se seleccionaron los que son opuestos para formar las parejas de oposiciones, por ejemplo cómodo-incómodo, artificial-natural, antiguo-

moderno, etc. para cada pareja de PDTs (PDT1ATC + PDT1ATCR y PDT2ATC + PDT2ATCR).

- En el caso de los atributos que no tenían opuesto dentro de la misma lista de la Tabla 62, se consultó la página web www.wordreference.com (“Oxford Dictionaries,” 2013) para buscar el atributo opuesto (antónimo). En algunos casos, se seleccionaron atributos opuestos que estuvieran de acuerdo con el contexto de esta investigación, por ejemplo el opuesto de abstracto es concreto, pero se seleccionó figurativo, que según la RAE significa “dicho del arte o de un artista: Que representa cosas reales, en oposición al arte y artistas abstractos” (“Real Academia Española de la Lengua,” 2013), esto debido a que las PDTs representa tendencias, personas y objetos reales, no abstractos.

De lo anterior se obtuvieron entonces los atributos con los opuestos, que se presentan en la Tabla 64 para las PDT1ATC y PDT1ATCR y en la

Tabla 65 para las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR.

	Atributos PDT1ATC + PDT1ATCR	
1	Acogedor	Inhospito
2	Artificial	Natural
3	Artístico	Antiéstético
4	Acentuado	Atenuado
5	Amplio	Reducido
6	Antiguo	Contemporáneo
7	Brillante	Opaco
8	Calmado	Inquieto
9	Cómodo	Incómodo
11	Costoso	Barato
12	Crudo	Maduro
13	Cálido	Frio
14	Complacido	Descontento
15	Delicado	Indelicado
16	Desesperanzado	Esperanzado
17	Desordenado	Ordenado
18	Elegante	Ordinariez
20	Con estilo	Falto de estilo
21	Fluido	Estancado
22	Fresco	Viejo
23	Futurista	Pasado
24	Femenino	Masculino
25	Geométrico	Orgánico
26	Glamur	Falto de glamur
27	Iluminado	Oscuro
28	Insatisfecho	Satisfecho
29	Vanguardista	Atrasado
30	Impuro	Puro
31	Innovador	Conservador
32	Limpio	Sucio

	Atributos PDT2ATC + PDT2ATCR	
1	Acentuado	Atenuado
2	Acogedor	Inhospito
3	Antiguo	actual
4	Artístico	Antiéstético
5	Abstracto	Figurativo
6	Artificial	Natural
7	Brillante	Opaco
8	Cálido	Frio
9	Calmado	Inquieto
10	Clásico	Moderno
11	Complacido	descontento
12	Complejo	simple
13	Colorido	descolorido
14	Crudo	Maduro
15	Delicado	Indelicado
16	Elegante	Ordinariez
17	Espacioso	Estrecho
18	Esperanzado	Desesperanzado
19	Con estilo	Falto de estilo
20	Fresco	Viejo
21	Geométrico	Orgánico
22	Glamur	Falto de glamur
23	Limpio	Sucio
24	Minimalista	Saturado
25	Tradicional	Vanguardista
26	Optimista	Pesimista
27	Orgánico	Geométrico
28	Pacífico	Alterado
29	Pesado	Liviano
30	Puro	Impuro

33	Libre	Atado
34	Minimalista	Saturado
35	Moderno	Clásico
36	Pacífico	Alterado
37	Pesimista	Optimista
38	Plano	Volumétrico
39	Relajante	Estresante
40	Rústico	Sofisticado
41	Seductor	Repulsivo
42	Sencillo	Complejo
43	Sereno	Agitado
44	Sobrio	Ostentoso
45	Suave	Áspero
46	Tranquilo	Intranquilo
47	Tecnológico	Manual
48	Urbano	Campestre
49	Actual	Obsoleto
50	Equilibrado	Desequilibrado
51	Ligero	Pesado

Tabla 64. Atributos PDT1ATC + PDT1ATCR

31	Práctico	Poco práctico
32	Urbano	Campestre
33	Seductor	Repulsivo
34	Sereno	Intranquilidad
35	Sencillo	Complejo
36	Sobrio	Ostentoso
37	Tranquilo	Intranquilo
38	Rústico	Sofisticado
39	Rústico	Urbano
40	Armonía	incoherencia
41	Familiar	Extraño
42	Firme	Flojo
44	Confort	Incomodidad
45	Belleza	Fealdad

Tabla 65. Atributos PDT2ATC + PDT2ATCR

A partir de las tablas anteriores, se construyeron los 2 diferenciales semánticos de la siguiente manera:

- DS1: diferencial semántico 1 el cual se aplicaría para las PDT1ATC y PDT1ATCR y se realiza a partir de la Tabla 64.
- DS2: diferencial semántico 2 para las PDT2ATC y PDT2ATCR, se realizó a partir de la
- Tabla **65**.

Los diferenciales semánticos se muestran en el anexo 29, donde también se muestra 1 diferencial semántico diligenciado de cada una de las PDTs

3.5.1.2.2 PARTE B2: Aplicación de un diferencial semántico

Resultados obtenidos

La muestra seleccionada para esta parte del experimento fue de 20 personas, diferentes de las seleccionadas para la muestra de la parte B1 para evitar sesgos, se les explicó qué es un DS y cómo responderlo. La muestra se dividió en dos grupos, cada uno con 10 personas.

A cada persona del grupo 1 se le entregaron el DS1 para aplicarlo al observar la PDT1ATC y el DS2 para aplicarlo al observar la PDT2ATC. Con el grupo 2 se hizo de manera similar, ver Tabla 66.

Grupo	DS	PDT
1	DS 1	PDT1ATC
	DS 2	PDT2ATC
2	DS 1	PDT1ATCR
	DS 2	PDT2ATCR

Tabla 66. Aplicación de los DS para cada PDT

Como resultado se obtuvieron en total 10 DS diligenciados para cada PDT. Los valores fueron consolidados en una tabla. En la Tabla 67 se muestra un extracto de una de estas (para los primeros 7 atributos del DS1 aplicado a la PDT1ATC. Las tablas completas se pueden ver en el anexo 30.

	Plancha PDT1ATC						
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7
Persona 1	3	2		1	3	-3	2
Persona 2	2	3	3	2	3	-3	3
Persona 3	3	-1	2	3	3	-3	3
Persona 4	-3	3	3	-2	3	-3	1
Persona 5	-1	2	2	1	-3	-3	-2
Persona 6	3	3	2	-2	3	-2	3
Persona 7	3	-3	3	0	3	-3	3
Persona 8	1	2	3	-2	3	-3	2
Persona 9	-3	3	2	-3	3	-3	0
Persona 10	3	2	0	1	3	-3	2

Tabla 67. Extracto de los datos obtenidos en el DS1 para la PDT1ATC

Como se dijo anteriormente, se propuso realizar un Manova para el análisis de los datos (ver el diseño del experimento en el capítulo 2). No obstante hay dos objeciones para realizar esto:

- El tamaño de la muestra es muy pequeño (10 personas), con lo que no se cumplen las condiciones de parametricidad exigidas para un Manova.
- Aunque todas las variables a analizar provienen de la UX, no se posee un modelo teórico fuerte de esta (Law, Roto, Hassenzahl, Vermeeren, & Kort, 2009) (Hassenzahl & Tractinsky, 2006) que nos permita asumir que todas esas variables están midiendo elementos semejantes (Field 2009)

Por lo tanto, se optó por realizar una prueba t, la cual se utiliza cuando el tamaño de la muestra es muy pequeño, como en este caso que la muestra es de 10 personas. Esta prueba permite comparar dos medias para saber si la diferencia entre ambas es estadísticamente significativa o no. En este caso se utilizan entonces los datos obtenidos en los diferenciales semánticos, en donde cada una de las parejas de atributos conforma 1 variable. Se haría una prueba t comparando los datos obtenidos para las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR y otra prueba t para las PDTs PDT2ATC y

PDT2ATCR. Las pruebas t se realizan en un software de estadística. Los resultados arrojados para estas pruebas se muestran en el anexo 31.

En la Tabla 68 se muestra un extracto de los siguientes valores para las PDT1ATC y PDT1ATCR: en la primera columna están las parejas de atributos (variables), en la segunda el método bajo el cual se evalúa cada pareja de atributos, es importante recordar que la PDT1ATC se realizó con el método ATC y la PDT1ATCR con el ATCR. Luego se encuentra el valor de la media para cada pareja de atributos en cada método (ATC o ATCR). En la cuarta columna se encuentra el error típico de la media, en la quinta está el valor t y en la última columna se encuentra la significancia de cada valor. Las celdas marcadas con rojo muestran los valores de significancia mayores a ,05, si el valor es mayor a ,05 no serían significativo, o sea que el método (variable independiente) no influiría en la manera en la que se comunican los atributos (variables dependientes) que están marcados en rojo en el caso de las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR. En el anexo 32 se muestran las tablas completas para cada pareja de PDTs. En la Tabla 69 se muestra un extracto de los mismos valores de la tabla anterior pero para las PDT2ATC y PDT2ATCR. La tabla completa se muestra en el anexo 32.

Estadísticos de grupo PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR					
VARIABLES (atributos)	Método (ATC o ATCR)	Media	Error típ. de la media	Valor de t	Significancia (bilateral)
Acogedor Inhóspito	GATC	1,1000	,79512	1,796	,089
	GATCR	-,5000	,40139	1,796	,095
Artificial Natural	GATC	1,6000	,63596	-,757	,459
	GATCR	2,1000	,17951	-,757	,466
Artístico Antiestético	GATC	2,0000	,36515	1,395	,180
	GATCR	1,2000	,44222	1,395	,181
Acentuado Atenuado	GATC	-,1000	,64031	,256	,801
	GATCR	-,3000	,44845	,256	,801
Amplio Reducido	GATC	2,4000	,60000	,973	,343
	GATCR	1,6000	,56174	,973	,343
Antiguo Contemporáneo	GATC	-2,9000	,10000	-,991	,335
	GATCR	-2,3000	,59722	-,991	,346
Brillante Opaco	GATC	1,7000	,51747	-1,222	,238
	GATCR	2,5000	,40139	-1,222	,239
Calmado Inquieto	GATC	1,9000	,48189	,936	,362
	GATCR	1,3000	,42295	,936	,362

Tabla 68. Extracto de los resultados de la prueba t para las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR

Estadísticos de grupo PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR					
Variables (atributos)	Método (ATC o ATCR)	Media	Error típ. de la media	t	Significancia (bilateral)
Acentuado Atenuado	GATC	1,9000	,50442	3,211	,005
	GATCR	-,2000	,41633	3,211	,005
Acogedor Inhóspito	GATC	2,1000	,34801	,985	,338
	GATCR	1,5000	,50000	,985	,339
Antiguo Actual	GATC	-1,2000	,55377	-3,429	,003
	GATCR	1,1000	,37859	-3,429	,003
Artístico Antiestético	GATC	2,4000	,40000	2,683	,015
	GATCR	,8000	,44222	2,683	,015
Abstracto Figurativo	GATC	-,5000	,58214	-,394	,698
	GATCR	-,2000	,48990	-,394	,698
Artificial Natural	GATC	-2,7000	,15275	-2,027	,058
	GATCR	-1,6000	,52068	-2,027	,069
Brillante Opaco	GATC	-,6000	,76303	,735	,472
	GATCR	-1,2000	,29059	,735	,477
Cálido Frío	GATC	2,6000	,22111	2,027	,058
	GATCR	1,1000	,70632	2,027	,068
Calmado Inquieto	GATC	2,1000	,37859	0,000	1,000
	GATCR	2,1000	,31447	0,000	1,000

Tabla 69. Extracto de los resultados de la prueba t para las PDT2ATC y PDT2ATCR

Resultados a partir de la Tabla 68 y Tabla 69:

En la Tabla 70 y Tabla 71 se encuentran las parejas de atributos en las que los resultados de la prueba t fueron no significativos (primera columna de cada tabla) y significativos (tercera columna de cada tabla) y la clasificación de estos atributos de acuerdo a los niveles de la UX [33]: estético, semántico y emocional. La clasificación se hizo según se definieron estos niveles en la sección 1.1.3 del capítulo 1. Sin embargo este criterio no parecería ser suficiente ya que hay oposiciones en los diferenciales que podrían clasificarse en 2 niveles, por ejemplo cálido – frío, puede ser un aspecto semántico o emocional (al referirse a un estado afectivo). Para zanjar esta diferencia, se decidió clasificar como emociones únicamente a las oposiciones de términos que estuvieran incluidas en la lista de emociones más comúnmente sentidas (Cf. (Plutchik, 2003)). Una situación similar se presentó con otras oposiciones (equilibrado – desequilibrado).

Estadísticos de grupo PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR			
NO SIGNIFICATIVOS		SIGNIFICATIVOS	
Atributos	Clasificación	Atributos	Clasificación
Acogedor - Inhóspito	Semántico	Cómodo - Incómodo	Semántico
Artificial - Natural	Semántico	Costoso - Barato	Semántico
Artístico - Antiestético	Semántico	Crudo - Maduro	Semántico
Acentuado - Atenuado	Semántico	Complacido - Descontento	Semántico
Amplio - Reducido	Semántico	Delicado - Indelicado	Semántico
Antiguo - Contemporáneo	Semántico	Con estilo - Falto de estilo	Estético
Brillante - Opaco	Semántico	Fresco - Viejo	Semántico
Calmado - Inquieto	Emocional	Vanguardista - Atrasado	Semántico
Cálido - Frio	Semántico	Moderno - Clásico	Semántico
Desesperanzado - Esperanzado	Semántico	Pacífico - Alterado	Emocional
Desordenado - Ordenado	Semántico	Pesimista - Optimista	Emocional
Elegante - Ordinaria	Semántico	Sereno - Agitado	Emocional
Fluido - Estancado	Semántico	Sobrio - Ostentoso	Semántico
Futurista - Pasado	Semántico	Suave - Áspero	Estético
Femenino - Masculino	Semántico	Tranquilo - Intranquilo	Emocional
Geométrico - Orgánico	Estético	Actual - Obsoleto	Semántico
Glamur - Falto de glamur	Semántico	Equilibrado - Desequilibrado	Estético
Iluminado - Oscuro	Semántico		
Insatisfecho - Satisfecho	Semántico		
Impuro - Puro	Semántico		
Innovador - Conservador	Semántico		
Limpio - Sucio	Semántico		
Libre - Atado	Semántico		
Minimalista - Saturado	Estético		
Plano - Volumétrico	Estético		
Relajante - Estresante	Semántico		
Rústico - Sofisticado	Semántico		
Seductor - Repulsivo	Semántico		
Sencillo - Complejo	Semántico		
Tecnológico - Manual	Semántico		
Urbano - Campestre	Semántico		
Ligero - Pesado	Semántico		

Tabla 70. Atributos no significativos y significativos clasificados para las PDT1ATC y PDT1ATCR

Estadísticos de grupo PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR			
NO SIGNIFICATIVOS		SIGNIFICATIVOS	
Atributos	Clasificación	Atributos	Clasificación
Acogedor - Inhóspito	Semántico	Acentuado - Atenuado	Semántico
Abstracto - Figurativo	Semántico	Antiguo - Actual	Semántico
Artificial - Natural	Semántico	Artístico - Antiestético	Estético
Brillante - Opaco	Semántico	Colorido - Descolorido	Estético
Cálido - Frio	Semántico	Esperanzado - Desesperanzado	Semántico
Calmado - Inquieto	Semántico	Con estilo - Falto de estilo	Estético
Clásico - Moderno	Semántico	Con glamur - Falto de glamur	Semántico
Complacido - Descontento	Emocional	Limpio - Sucio	Semántico
Complejo - Simple	Semántico	Optimista - Pesimista	Emocional
Crudo - Maduro	Semántico	Puro - Impuro	Semántico
Delicado - Indelicado	Semántico	Armonía - Incoherencia	Estético

Elegante - Ordinarietà	Semántico	Familiar - Extraño	Semántico
Espacioso - Estrecho	Semántico	Firme - Flojo	Semántico
Fresco - Viejo	Semántico	Confort - Incomodidad	Semántico
Geométrico - Orgánico	Estético	Belleza - Fealdad	Semántico
Minimalista - Saturado	Estético		
Tradicional - Vanguardista	Semántico		
Orgánico - Geométrico	Estético		
Pacífico - Alterado	Emocional		
Pesado - Liviano	Semántico		
Práctico - Poco práctico	Semántico		
Urbano - Campestre	Semántico		
Seductor - Repulsivo	Semántico		
Sereno - Intranquilidad	Emocional		
Sencillo - Complejo	Semántico		
Sobrio - Ostentoso	Estético		
Tranquilo - Intranquilo	Emocional		
Rústico - Sofisticado	Semántico		

Tabla 71. Atributos no significativos y significativos clasificados para las PDT2ATC y PDT2ATCR

En principio, de acuerdo a lo obtenido en la Tabla 70 y Tabla 71, se podría decir que para las PDTs analizadas (PDT1ATC + PDT1ATCR y PDT2ATC + PDT2ATCR), el método bajo el cual se realizó cada una de las PDTs (ATC y ATCR) no influye en la manera en la que se comunican los atributos de la columna de atributos no significativos (izquierda) de cada tabla, mientras que el método sí influiría en la manera en la que se comunican los atributos significativos (derecha) de cada tabla.

Se podría pensar que la manera en la que se construyeron los diferenciales semánticos, no midió apropiadamente la UX comunicada por las PDTs, ya que pudieron haber faltado parejas de atributos que tuvieran más en cuenta los otros niveles de la UX (estético y emocional). Es posible que un DS no permita operacionalizar todos los elementos que se encuentran en una PDT y su función comunicativa. Si se realiza una revisión de los atributos significativos vs. los no significativos en alguna de las dos tablas, por ejemplo en la Tabla 70, la pareja “minimalista – saturado” aparece como variable no significativa y la pareja “sobrio – ostentoso” aparece como variable significativa, siendo estéticos. Siendo estas dos variables similares en principio, esto muestra una contradicción, lo que conlleva a decir que los resultados obtenidos en esta parte de este experimento tal como son analizados con las pruebas t, no son concluyentes. Es posible identificar también como causas de estos resultados no concluyentes, dos aspectos: primero, el hecho de haber utilizado una muestra tan pequeña, lo cual no permitiría detectar un verdadero efecto que sí podría ser visible en una muestra más grande. Segundo, el hecho de evaluar la UX, (que es por definición un efecto psicológico (Hekkert & Schifferstein, 2008)) de una manera analítica, es decir, atributo por atributo, debe ser un limitante metodológico

importante. Al respecto, en el contexto de la medición de la validez de un constructo, Davis (Davis, 1989) dice que un único instrumento de medida es insuficiente para medir un constructo de forma exhaustiva.

A partir de los datos obtenidos en cada diferencial semántico para cada PDT, se realizaron unas graficas que muestran un comparativo entre los perfiles semánticos de las PDTs similares: PDT1ATC con PDT1ATCR en la Figura 113 y PDT2ATC con PDT2ATCR en la Figura 114. En la primera figura se muestran los perfiles semánticos de la PDT1ATC (línea azul) y de la PDT PDT1ATCR (línea roja). En la segunda se encuentran los perfiles semánticos de la PDT2ATC (línea naranja) y de la PDT2ATCR (línea verde). En el eje X de las figuras se encuentran las parejas de atributos de cada diferencial y en el eje Y están los valores entre -3 y 3. Lo anterior busca entonces comparar las variaciones que hay entre los resultados de los DS para cada PDT, de lo que se obtiene el perfil semántico.

Como se dijo anteriormente, esta parte del experimento B permite verificar la función comunicativa de las PDTs: en qué medida las PDTs comunican mejor una UX. Se esperaría entonces que la diferencia entre los resultados de ambos perfiles semánticos no fuera significativa, es decir que los perfiles semánticos de las PDTs similares (PDT1ATC y PDT1ATCR; PDT2ATC y PDT2ATCR) sean muy similares en los valores.

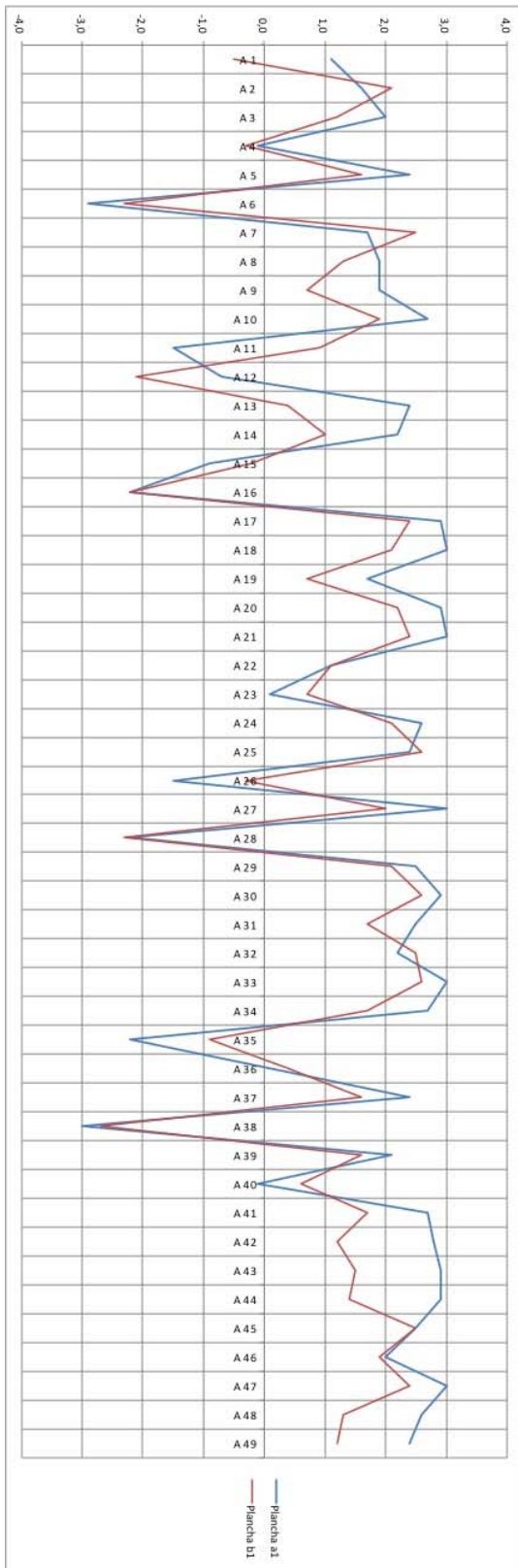


Figura 113. Perfiles semánticos de las PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR

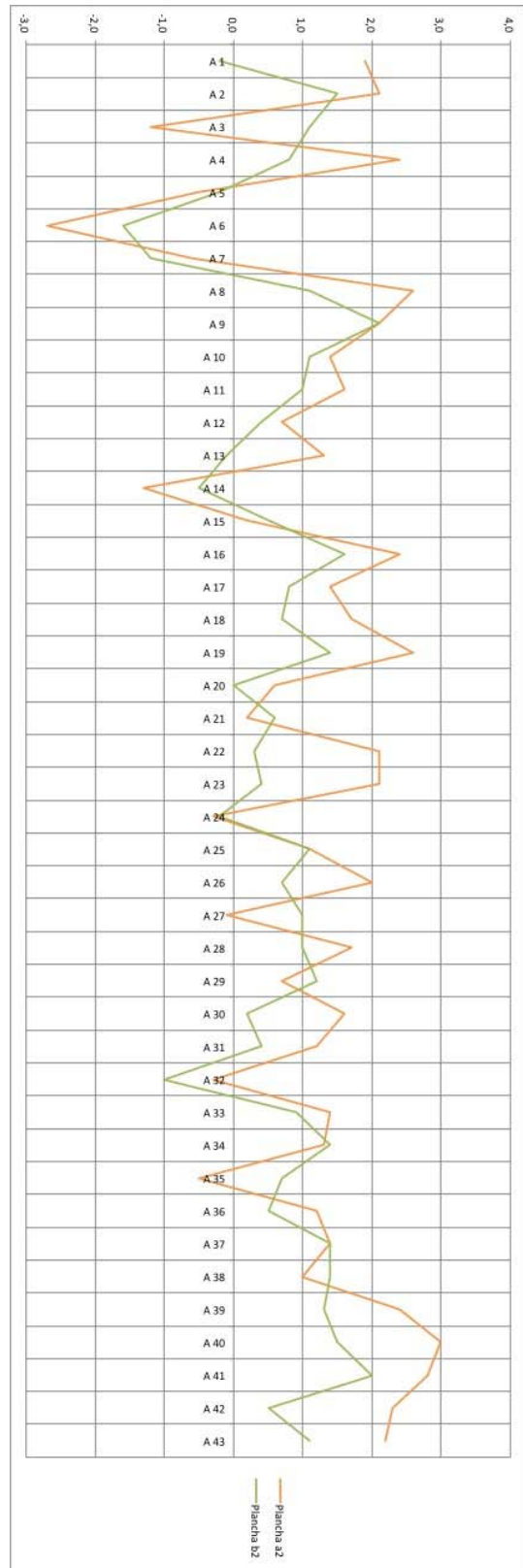


Figura 114. Perfiles semánticos de las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR

Ahora se hará un análisis de los resultados de las figuras de dos formas:

Primero: Verificar si los atributos evaluados positivamente si corresponden con los extraídos (o percibidos por las personas en las PDTs del experimento). Si se evalúan positivamente atributos que no fueron extraídos, esto implicaría que las PDTs comunicaron atributos diferentes a los que se buscaba comunicar; i.e. comunicaron mal dichos atributos.

Segundo: se propone clasificar la intensidad de las respuestas obtenidas para los atributos según tres rangos cualitativos: el primer rango está entre 0 y 1,0 y se denomina “bajo”, el segundo entre 1,1 y 2,0 llamado “medio” y el tercero entre 2,1 y 3,0, denominado como “alto”. Esto partiría del supuesto de que la comunicación de la UX a través de la PDT se vería favorecida por una comunicación más intensa de sus atributos.

1. Verificar si los atributos evaluados positivamente si corresponden con los extraídos.

En la Tabla 72 se muestra un extracto de la tabla donde se muestran los valores promedios de cada pareja de atributos de cada PDT (PDT1ATC y PDT1ATCR) y en la

Tabla **73** se encuentran los valores para la PDT2ATC y PDT2ATCR. Las tablas completas se encuentran en el anexo 33. El valor que se da en el promedio es un valor absoluto ya que este solo interesa para saber hacia cuál de los atributos tiende la respuesta de los participantes en cada una de las PDTs. Por ejemplo, la tendencia en la pareja de atributos innovador – conservador en la PDT1ATC y PDT1ATCR es hacia conservador, pero en la pareja de atributos acogedor – inhóspito, la tendencia para la PDT1ATC es hacia inhóspito (valor positivo), y para la PDT1ATCR es hacia acogedor (-0.5). Los valores “negativos” son los que se acercan más hacia el atributo de la izquierda la Tabla 72 y

Tabla **73**, y los valores positivos son los que se acercan al atributo de la derecha. Estas tablas también presentan una clasificación de los valores en alto, medio y bajo que facilitarán un tercer nivel de análisis como se explicará más bajo.

Para el análisis de las tablas anteriores, se tomaron como referencia los atributos originalmente definidos como presentes en la UX de las PDTs. Estos atributos se definieron individualmente en la Tabla 62 para las PDT1ATC y PDT1ATCR y en la Tabla 63 para las PDT2ATC y PDT2ATCR. Se consideran como los atributos de referencia contra los cuales se evaluó si las PDTs comunican el atributo o, si por el contrario, comunicaron lo opuesto, lo que iría en contra de un método o del otro. Por ejemplo, el atributo “acogedor” se comunica de manera positiva en ATC y ATCR (para la PDT2ATC y PDT2ATCR – ver anexo 33) y el atributo “antiguo” se transmitió positivamente en el

ATCR pero negativamente en el ATC (ya que allí fue comunicado lo “inhóspito” antes que lo acogedor). Este tipo de atributos que se comunican de forma inadecuada se resaltan en amarillo en las tablas del anexo 33. Estos atributos se muestran en la Tabla 74 para las PDT1ATC y PDT1ATCR y en la Tabla 75 para las PDT2ATC y PDT2ATCR. En las dos tablas anteriores se puede ver que solamente hay una pareja de atributos comunicada inadecuadamente en ambas parejas de PDTs: sencillo – complejo en el caso del ATC se comunicaría lo “complejo” antes que lo sencillo”. Por lo tanto en este caso, el ATC y el ATCR no comunican adecuadamente lo “sencillo” y lo “complejo”. Además hay una mayor cantidad de parejas en la PDT2ATC y PDT2ATCR.

		Valor Promedio			
		PDT1ATC		PDT1ATCR	
		Acentuado	Atenuado	Acentuado	Atenuado
Bajo (entre 0 y 1)		0	0	0	0
		Plano	Volumétrico	Desesperanzado	Esperanzado
		0,1		-0,2	
		Sencillo	Complejo	Insatisfecho	Satisfecho
		-0,1		-0,3	
		Cálido	Frio	Plano	Volumétrico
		-0,7		0,4	
		Desesperanzado	Esperanzado	Complacido	Descontento
		-0,9		0,4	
				Acogedor	Inhóspito
				-0,5	
				Sencillo	Complejo
				0,6	
				Geométrico	Orgánico
				0,7	
				Fluido	Estancado
			0,7		
			Cómodo	Incómodo	
			0,7		
			Crudo	Maduro	
			0,9		
			Pesimista	Optimista	
			-0,9		
Medio (entre 1,1 y 2)		Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
			1,1		1,1
		Acogedor	Inhóspito	Artístico	Antiestético
			1,1		1,2
		Crudo	Maduro	Delicado	Indelicado
		-1,5			1
		Insatisfecho	Satisfecho	Ligero	Pesado
		-1,5			1,2
		Artificial	Natural	Sobrio	Ostentoso
			1,6		1,2
		Fluido	Estancado	Equilibrado	Desequilibrado
			1,7		1,3
		Brillante	Opaco	Calmado	Inquieto
			1,7		1,3
		Calmado	Inquieto	Suave	Áspero
			1,9		1,5
	Cómodo	Incómodo	Tranquilo	Intranquilo	
		1,9		1,4	

		Valor Promedio			
		PDT2ATC		PDT2ATCR	
		Orgánico	Geométrico	Fresco	Viejo
Bajo (entre 0 y 1)		-0,1		0	0
		Delicado	Indelicado	Colorido	Descolorido
			0,2	-0,1	
		Geométrico	Orgánico	Urbano	Campestre
			0,2	-0,1	
		Minimalista	Saturado	Puro	Impuro
		-0,3		0,2	
		Urbano	Campestre	Abstracto	Figurativo
		-0,3		-0,2	
		Abstracto	Figurativo	Minimalista	Saturado
		-0,5		-0,2	
		Sencillo	Complejo	Acentuado	Atenuado
		-0,5		-0,2	
		Brillante	Opaco	Con glamur	Falto de glamor
		-0,6			0,3
		Fresco	Viejo	Práctico	Poco práctico
			0,6		0,4
		Complejo	Simple	Complejo	Simple
			0,7		0,4
		Pesado	Liviano	Delicado	Indelicado
		0,7			0,4
		Rústico	Sofisticado	Limpio	Sucio
			1		0,4
		Rústico	Sofisticado	Confort	Incomodidad
			1		0,5
				Sobrio	Ostentoso
					0,5
				Crudo	Maduro
				-0,5	
				Geométrico	Orgánico
					0,6
				Esperanzado	Desesperanzado
				0,7	
			Sencillo	Complejo	
				0,7	
			Optimista	Pesimista	
				0,7	
			Espacioso	Estrecho	
				0,8	
			Artístico	Antiestético	
				0,8	

Tabla 72. Valores absolutos promedio de la PDT1ATC y PDT1ATCR

Valor Promedio			
PDT PDT1ATC		PDT PDT1ATCR	
Sencillo	Complejo	Sencillo	Complejo
-0,1			0,6
Acogedor	Inhospito	Acogedor	Inhospito
	1,1	-0,5	
Crudo	Maduro	Crudo	Maduro
-1,5			0,9

Tabla 73. Valores absolutos promedio de la PDT2ATC y PDT2ATCR

Valor Promedio			
PDT2ATC		PDT2ATCR	
Orgánico	Geométrico	Orgánico	Geométrico
-0,1			1
Sencillo	Complejo	Sencillo	Complejo
-0,5			0,7
Antiguo	Actual	Antiguo	Actual
-1,2			1,1
Colorido	Descolorido	Colorido	Descolorido
	1,3	-0,1	
Acentuado	Atenuado	Acentuado	Atenuado
	1,9	-0,2	

Tabla 74. Atributos mal comunicados para la PDT1ATC y PDT1ATCR

Tabla 75. Atributos mal comunicados para la PDT2ATC y PDT2ATCR

Hay que tener en cuenta que algunos de los atributos de referencia que se presentan en la Tabla 62 y Tabla 63 también tienen sus opuestos en la misma tabla. Por ejemplo, en la Tabla 62 (para las PDT1ATC y PDT1ATCR) aparecen los siguientes atributos con sus opuestos: cómodo – incómodo, cálido – frío, optimista – pesimista, etc. Lo mismo ocurre en la Tabla 63 (para las PDT2ATC y PDT2ATCR), por ejemplo con artificial – natural, brillante – opaco, etc. esto es contradictorio y sería un error metodológico, posiblemente derivado del hecho de que cada atributo fue extraído por las personas que participaron en la parte B1 del experimento 8, de una PDT diferente (ya que en principio las PDTs eran similares, no iguales). Estas parejas de atributos se excluyen del análisis, por lo tanto, las tablas presentadas en el anexo 33 quedan como se muestra en el anexo 34. En la Tabla 76 y Tabla 77 se muestra un extracto de las tablas finales de anexo anterior.

2. Segundo análisis: clasificación de la intensidad de las respuestas obtenidas para los atributos.

A partir de las tablas finales que se presentan en el anexo 34, se realizó un conteo del número de atributos comunicados positivamente y negativamente en cada uno de los rangos (alto, medio y bajo) para cada PDT. Esto se presenta en la Tabla 78. A continuación se realiza un análisis de lo encontrado en la tabla.

		Valor Promedio			
		PDT PDT1ATC		PDT PDT1ATCR	
Bajo (entre 0 y 1)	Plano	Volumétrico	Desesperanzado	Esperanzado	
		0,1	-0,2		
	Sencillo	Complejo	Insatisfecho	Satisfecho	
	-0,1		-0,3		
	Desesperanzado	Esperanzado	Plano	Volumétrico	
	-0,9			0,4	
			Complacido	Descontento	
				0,4	
			Acogedor	Inhóspito	
			-0,5		
			Sencillo	Complejo	
				0,6	
			Fluido	Estancado	
				0,7	
Medio (entre 1,1 y 2)			Crudo	Maduro	
				0,9	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	
		1,1		1,1	
	Acogedor	Inhóspito	Artístico	Antiestético	
		1,1		1,2	
	Crudo	Maduro	Delicado	Indelicado	
	-1,5			1	
	Insatisfecho	Satisfecho	Ligero	Pesado	
	-1,5			1,2	
	Artificial	Natural	Equilibrado	Desequilibrado	
		1,6		1,3	
	Fluido	Estancado	Suave	Áspero	
		1,7		1,5	
Urbano	Campestre	Seductor	Repulsivo		
	2		1,6		
Artístico	Antiestético	Relajante	Estresante		
	2		1,6		
		Amplio	Reducido		
			1,6		
		Libre	Atado		
			1,7		
		Pacífico	Alterado		
			1,7		
		Sereno	Agitado		
			1,7		

Tabla 76. Valores absolutos promedio de la PDT1ATC y PDT1ATCR tabla final (extracto)

		Valor Promedio			
		PDT2ATC		PDT2ATCR	
Bajo (entre 0 y 1)	Delicado	Indelicado	Colorido	Descolorido	
		0,2	-0,1		
	Urbano	Campestre	Urbano	Campestre	
	-0,3		-0,1		
	Abstracto	Figurativo	Abstracto	Figurativo	
	-0,5		-0,2		
	Pesado	Liviano	Con glamur	Falto de glamur	
		0,7		0,3	
	Rústico	Sofisticado	Práctico	Poco práctico	
		1		0,4	
			Complejo	Simple	
				0,4	
			Delicado	Indelicado	
				0,4	
Medio (entre 1,1 y 2)			Limpio	Sucio	
				0,4	
			Confort	Incomodidad	
				0,5	
			Crudo	Maduro	
			-0,5		
			Esperanzado	Desesperanzado	
				0,7	
			Sencillo	Complejo	
				0,7	
			Optimista	Pesimista	
				0,7	
			Espacioso	Estrecho	
				0,8	
		Artístico	Antiestético		
			0,8		
		Seductor	Repulsivo		
			0,9		
Medio (entre 1,1 y 2)	Tradicional	Vanguardista	Tradicional	Vanguardista	
		1,1		1,1	
	Práctico	Poco práctico	Pacífico	Alterado	
		1,2		1	
	Colorido	Descolorido	Complacido	Descontento	
		1,3		1	
	Crudo	Maduro	Belleza	Fealdad	
	-1,3		1,1		

Tabla 77. Valores absolutos promedio de la PDT2ATC y PDT2ATCR tabla final (extracto)

Número de atributos comunicados	PDT1ATC				PDT1ATCR			
	Bajo	Medio	Alto	TOTAL	Bajo	Medio	Alto	TOTAL
Positivamente	1	6	24	31	5	15	11	31
Negativamente	2	2	2	6	3	0	1	4
TOTAL	3	8	26		8	15	12	
	PDT2ATC				PDT2ATCR			
	Bajo	Medio	Alto	TOTAL	Bajo	Medio	Alto	TOTAL
Positivamente	3	13	11	27	12	14	0	26
Negativamente	2	1	0	3	4	0	0	4
TOTAL	5	14	11		14	14	0	

Tabla 78. Conteo del número de atributos comunicados positivamente y negativamente en cada uno de los rangos (alto, medio y bajo) para cada PDT

De acuerdo a la Tabla 78, la PDT1ATC cuenta con una mayor cantidad de atributos que la PDT1ATCR en el rango “alto”, pero mucho de estos son atributos compartidos con la PDT1ATCR. Si un diferencial semántico mide la reacción de las personas a ciertos objetos de interés (Cf. (Churchill & Iacobucci, 2009)), la PDT1ATC generó reacciones de más intensidad en los participantes que la PDT1ATCR. Este resultado no era esperado ya que en principio las UX, en este caso transmitida por una PDT, son un fenómeno de baja intensidad afectiva. Sin embargo, esto no nos aclara sobre la mejor capacidad comunicativa del ATC sobre el ATCR. También se puede decir que la UX en la PDT1ATC no se comunicaría de una manera similar a la de la PDT2ATCR, debido justamente a la diferencia en la cantidad de atributos en el rango “alto”. Por lo tanto, entre la PDT1ATC y la PDT1ATCR existiría una diferencia importante entre las percepciones de los participantes que respondieron a los DS, estos podrían percibir de una manera diferente ambas PDTs. Esto también se constataría con la baja cantidad de atributos en el rango “bajo”.

Si se compara el total de resultados positivos vs. los negativos de cada pareja de PDTs, se podría ver que en el caso de la PDT1ATC y PDT1ATCR, la PDT con mayor número de resultados es la primera, es decir que tiene más evaluaciones negativas, y en el caso de la PDT2ATC y PDT2ATCR, la segunda tiene más resultados negativos. Sin embargo, este tipo de resultados no serían válidos en el contexto de este experimento debido a

que la cantidad de datos es muy pequeña, por lo que no se podrían generalizar los resultados para ninguno de los dos métodos.

En la PDT1ATC y PDT1ATCR se comunican la misma cantidad de atributos de manera “positiva” (31). Pero, si se revisan estos valores en las tabla del anexo 34, los atributos evaluados como “positivos - bien comunicados”, son, por ejemplo, pesado, atrasado, ordinario, alterado, repulsivo, desequilibrado, etc. los cuáles podrían interpretarse como negativos en el contexto de la UX de las PDTs, lo mismo ocurre con los atributos “negativos- mal comunicados” para ambas PDTs (por ejemplo desesperanzado, insatisfecho, pesimista). Por lo tanto se podría decir que ninguna de las dos PDTs comunicaría una experiencia positiva en el caso de los participantes.

En el caso de la PDT2ATCR se muestra que no hubo ninguna pareja de atributos en el rango “alto”. Se podría decir entonces que la UX en esta PDT no generó reacciones intensas en los participantes, pero sí pudo haber generado reacciones con intensidad media y baja, de acuerdo a la cantidad de atributos en estos dos rangos (14 en cada uno). Las UX corrientes son por definición de baja intensidad, con lo que este resultado era esperable para la PDT2ATCR. Lo mismo ocurre con la PDT2ATC.

Con respecto a la misma cantidad de atributos en el rango medio para la PDT2ATC y PDT2ATCR (14), se podría decir que la UX se comunicaría con similar intensidad en las dos PDTs en estos atributos.

Con respecto a los atributos evaluados “positivamente - bien comunicados” y “negativos - mal comunicados” para las PDT2ATC y PDT2ATCR, ocurre la misma situación que con la PDT1ATC y PDT1ATCR, los atributos “positivos - bien comunicados” en este caso son, por ejemplo falta de estilo, intranquilo, antiestético, etc. Los atributos “negativos - mal comunicados” son: urbano, abstracto y crudo para la PDT2ATC y colorido, urbano, abstracto y crudo para la PDT2ATCR. Todos pertenecen al rango “bajo”. Entonces, para estas PDTs, los resultados “positivos – bien comunicados” se interpretarían de manera negativa (en la UX de estas PDTs). Los atributos “negativos – mal comunicados” serían comunicados como positivos en estas PDTs, por lo tanto estos atributos serían percibidos de manera positiva por los participantes.

En general, las PDTs de ambos métodos fueron evaluadas con atributos que con respecto a la UX presentada en cada una, se podrían considerar negativos. Esta situación se podría haber generado debido a que los participantes percibieron de una manera más evidente los atributos negativos en la composición, debido probablemente al tipo de imágenes utilizadas, la coherencia entre las imágenes, los colores, texturas y materiales, los términos, la tipografía utilizada y los nombres dados, es decir a la manera en la que fue concebida la composición.

Además, la PDT1ATC y PDT2ATC fueron las que tuvieron una mayor cantidad de atributos en los rangos “medio” y “alto” tuvieron, se podría decir que estas dos PDTs son las que fueron evaluadas como de “mayor intensidad”. Sin embargo, ninguno de los datos en la Tabla 78 nos indicaría con certeza, cuál de los dos métodos comunica mejor la UX. Por lo tanto, como conclusión general de esta evaluación de la comunicación de la UX por cada método, se tiene que los resultados no son concluyentes por lo motivos anteriormente expuestos, que pueden resumirse en dos aspectos: la complejidad del fenómeno que constituye la UX y las limitaciones metodológicas asociadas a una evaluación de esta naturaleza. El experimento no mostró entonces si las PDTs obtenidas con un método o con otro comunican mejor la UX.

3.5.1.3 Parte C: función inspiradora de las PDTs

La parte C de este experimento permite verificar la función inspiradora de las PDTs: en qué medida los PDTs ayudan a definir mejor la apariencia estética de un producto.

Se compone de dos partes: C1, donde se elaboran unos bocetos de algunos productos, a partir de las PDTs elegidas en la parte A del experimento y la segunda parte, C2, donde se realiza una evaluación de los bocetos por parte de expertos. Los resultados obtenidos, su análisis de resultados y las conclusiones de cada parte se presentan a continuación.

3.5.1.3.1 PARTE C1: elaboración de bocetos

Esta parte del experimento fue realizado inicialmente con la muestra propuesta para el mismo: 6 estudiantes de Ingeniería de Diseño de producto de la Universidad Eafit, de tercer semestre. Esta muestra se dividió en dos grupos de 3 estudiantes cada uno. El experimento se llevó a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en la sección 2.4.3.1 en la que cada uno de los 6 participantes elaboró una cantidad “X” de bocetos de tres tipos de productos de complejidad diferente, una copa para vino (producto 1), una silla (producto 2) y una nevera (producto 3) durante 10 minutos a partir de cada una de las PDTs (PDT1ATC, PDT1ATCR, PDT2ATC y PDT2ATCR). El total de bocetos que se obtuvieron fue de 95.

Posteriormente estos bocetos se mostraron a un grupo de profesores para una previa evaluación de los mismos y se evidenció que el tipo de dibujo o boceto que los estudiantes hicieron no era adecuado para este experimento debido a que la baja

calidad del dibujo interfería con lo que buscaban expresar de la UX a través del producto.

Por lo tanto se tomó la decisión de repetir el experimento con otro tipo de estudiantes de semestres superiores y cambiando algunos procedimientos para agilizarlo. La muestra y el procedimiento que se propuso entonces para repetir el experimento fue el siguiente:

- Muestra:
6 estudiantes de Ingeniería de Diseño de producto de la Universidad Eafit, de octavo semestre en adelante. El grupo debe ser lo más homogéneo posible con respecto a su capacidad de dibujar bocetos. Entonces se seleccionan estudiantes que tengan un nivel alto de habilidades para el dibujo y el bocetado de productos, para evitar dibujos de mala calidad y para garantizar que los propios juicios del participante no interfieran sobre la fluidez asociada a la inspiración. Se asumió que esta habilidad homogénea para el dibujo, actúe como un rasero común contra el cual se pueda efectuar la evaluación.
- Procedimiento:
 1. El total de participantes se divide en dos grupos: al grupo 1 se les muestran las PDTs realizadas con el ATC (PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR) y al grupo 2 se le muestran las PDTs realizadas a partir del ATCR (PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR). Se le muestra cada PDT y se le pide que a partir de cada una, realice la mayor cantidad de bocetos de un sistema de refrigeración para el hogar para una familia de estrato 4 o 5, que vive en una ciudad de Colombia, compuesta por tres o cuatro personas: padre, madre y uno o dos hijos entre 15 y 25 años. El sistema de refrigeración debe tener espacio suficiente para almacenar los alimentos necesarios para esta familia. Este brief se toma del definido anteriormente para la elaboración de las PDTs (ver parte A).

Para la elaboración de bocetos se les entregan hojas tamaño carta y se les pide que en cada una de las hojas solo debe haber un boceto. Los bocetos del producto deben cumplir las siguientes características: deben ser dibujos de exploración de concepto, donde se muestre el objeto en 3D, con colores y detalles y algunos textos explicativos, como se muestra en la Figura 115, la cual fue mostrada a los participantes como ejemplo. Un boceto se considera finalizado cuando se complete el dibujo, con color, con detalles, en el que se pueda identificar la forma del producto diseñado y se expliquen ciertos aspectos del producto a través de los textos.

Como resultado se obtiene una cantidad "X" de bocetos realizados por cada participante.

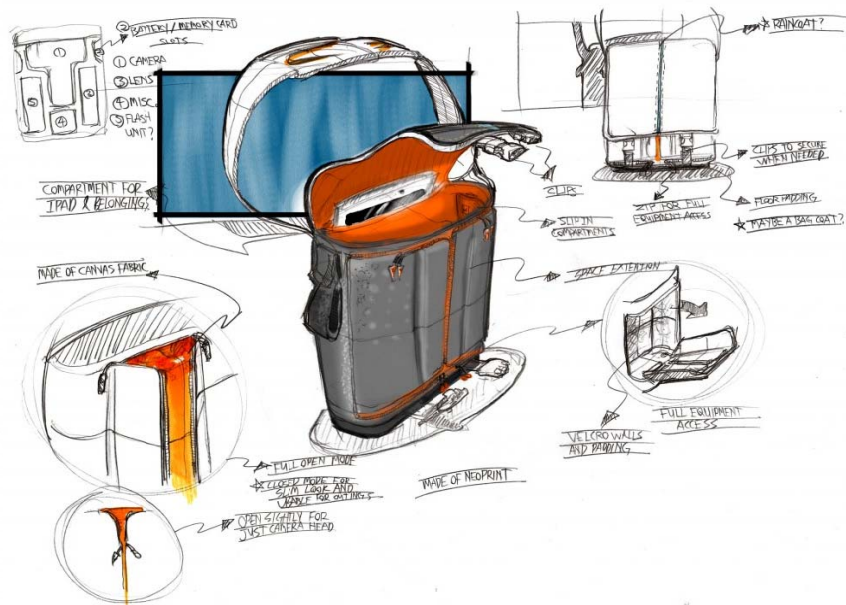


Figura 115. Ejemplo de boceto (“IdSketching,” 2013)

Resultados obtenidos

Los participantes fueron 6 estudiantes de octavo y noveno semestre de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad Eafit. El total de bocetos que se obtuvieron fue de 16 distribuidos como se muestra en la Tabla 79. En el anexo 35 se muestran en total 6 bocetos, 1 por cada participante.

PDT	PARTICIPANTES					
	1	2	3	4	5	6
PDT1ATC	1	1	1			
PDT2ATC	1	2	1			
PDT1ATCR				1	2	1
PDT2ATCR				2	2	1
TOTAL	2	3	2	3	4	2

Tabla 79. Cantidad de bocetos obtenidos por cada participante con el nuevo procedimiento

Los bocetos obtenidos en la parte C1 se utilizaron en la parte C2 de este experimento, la cual se muestra a continuación.

3.5.1.3.2 PARTE C2: evaluación de bocetos de productos por un comité de expertos:

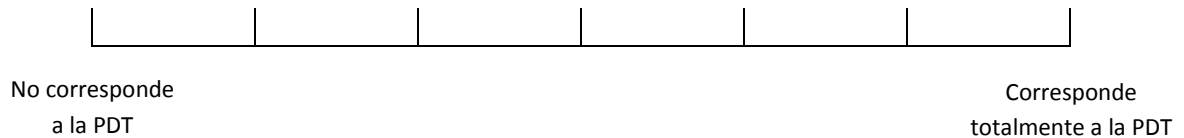
La muestra definida previamente (ver capítulo 2) en el procedimiento para esta parte del experimento fue de 3 profesores de Ingeniería de Diseño de Producto. Sin

embargo, debido a problemas de disponibilidad, se seleccionaron otros expertos que cumplieran con las mismas condiciones originalmente definidas.

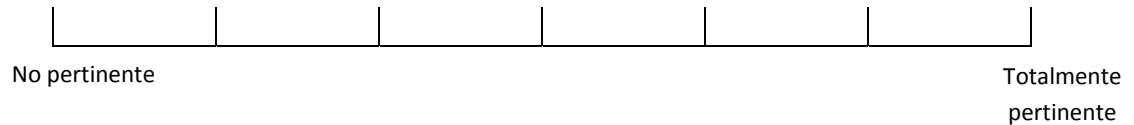
Los expertos seleccionados fueron tres profesores de la facultad de Artes y Humanidades del Instituto Tecnológico Metropolitano, dos arquitectos y una ingeniera de diseño de producto, cada uno con más de dos años de experiencia profesional y más de 4 años de experiencia en docencia en programas educativos asociados al diseño industrial (tecnología en diseño industrial).

Como se explicó anteriormente en el procedimiento, los expertos evaluaron los bocetos de acuerdo a dos criterios:

- Criterio 1: permite verificar si un boceto determinado se elaboró o no a partir de una PDT determinada. Los expertos deben marcar con una “X” en la escala 1 si consideran que el boceto “no corresponde” (izquierda) con la PDT o “corresponde totalmente” (derecha) con la PDT. La evaluación debe ser consensuada entre los tres. La escala 1 se muestra a continuación:

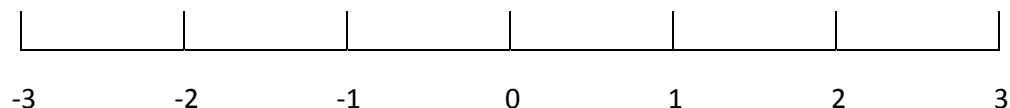


- Criterio 2: permite verificar si un boceto es pertinente, o sea, si el producto cumple la función y requerimientos para los cuales fue diseñado: sistema de refrigeración de alimentos. Esta evaluación se realiza en la escala 2. De la misma manera que en la escala anterior, los expertos deben marcar con una “X” en esta escala si consideran que el boceto es “no pertinente” (izquierda), es decir no cumple con la función y los requerimientos, o por el contrario, si es “totalmente pertinente” (derecha). La evaluación debe ser consensuada entre los tres expertos. La escala 2 es la que se muestra a continuación:



Los formatos diligenciados por los expertos se muestran en el anexo 36.

Como se puede ver, las escalas anteriores tienen 7 líneas verticales, a cada una de las líneas se le dio un valor de la manera que se muestra a continuación, esto con el fin de mostrar los resultados de esta parte del experimento de forma numérica:



Los valores negativos son los que tienden hacia la izquierda, es decir hacia “no corresponde a la PDT” en la escala 1 y hacia “no pertinente” en la escala 2; los valores positivos son los que tienden hacia la derecha: “corresponde totalmente a la PDT” en la escala 1 y “totalmente pertinente” en la escala 2.

A continuación en la Tabla 80 se muestran los resultados de los formatos diligenciados para cada una de las PDTs en la escala 1. En primera fila se muestra la PDT a la que pertenecen los resultados, en la segunda fila el participante que elaboró los bocetos (participante 1, 2 o 3), en la primera columna (de izquierda a derecha) se muestra el boceto que hizo cada participante a partir de cada PDT (boceto 1 o 2) y en las columnas siguientes se muestra la calificación dada por los expertos en la escala 1 para cada boceto. Y en la Tabla 81 se muestran los resultados de la escala 2 para cada una de las PDTs.

ESCALA 1	
PDT1ATC	
PARTICIPANTE 1	
Boceto 1	0
PARTICIPANTE 2	
Boceto 1	3
PARTICIPANTE 3	
Boceto 1	-1

ESCALA 1	
PDT1ATCR	
PARTICIPANTE 4	
Boceto 1	-2
PARTICIPANTE 5	
Boceto 1	1
Boceto 2	-2
PARTICIPANTE 6	
Boceto 1	2

ESCALA 1	
PDT2ATC	
PARTICIPANTE 1	
Boceto 1	-1
PARTICIPANTE 2	
Boceto 1	-1
Boceto 2	-3
PARTICIPANTE 3	
Boceto 1	-3

ESCALA 1	
PDT2ATCR	
PARTICIPANTE 4	
Boceto 1	-1
Boceto 2	-3
PARTICIPANTE 5	
Boceto 1	-3
Boceto 2	0
PARTICIPANTE 6	
Boceto 1	-2

Tabla 80. Resultado de la evaluación de la escala 1 para las PDTs

ESCALA 2	
PDT1ATC	
PARTICIPANTE 1	
Boceto 1	1
PARTICIPANTE 2	
Boceto 1	1
PARTICIPANTE 3	
Boceto 1	0

ESCALA 2	
PDT1ATCR	
PARTICIPANTE 4	
Boceto 1	-2
PARTICIPANTE 5	
Boceto 1	-3
Boceto 2	0
PARTICIPANTE 6	
Boceto 1	1

ESCALA 2	
PDT2ATC	
PARTICIPANTE 1	
Boceto 1	-1
PARTICIPANTE 2	
Boceto 1	-1
Boceto 2	-3
PARTICIPANTE 3	
Boceto 1	-3

ESCALA 2	
PDT2ATCR	
PARTICIPANTE 4	
Boceto 1	-1
Boceto 2	1
PARTICIPANTE 5	
Boceto 1	-2
Boceto 2	-1
PARTICIPANTE 6	
Boceto 1	1

Tabla 81. Resultados de la evaluación de la escala 2 para las PDTs

Como se dijo anteriormente, la evaluación de la función inspiradora de las PDTs permitiría evaluar la correspondencia de cada boceto con la PDT del que se supone, sirvió como inspiración. Si la correspondencia es alta, quiere decir que el proceso inspirador se podría lograr más fácilmente con las PDTs obtenidas con un método o el otro.

Seguidamente se realiza un análisis de los resultados de ambas tablas en el que se compararán los resultados obtenidos para las PDTs realizadas con cada uno de los métodos: la PDT1ATC junto con la PDT1ATCR y la PDT2ATC junto con la PDT2ATCR. En primer lugar con las PDT1ATC y PDT2ATC se obtuvieron en total 7 bocetos, mientras que con las PDT1ATCR y PDT2ATCR se obtuvieron 9 bocetos. Esta diferencia es mínima, con lo que factores externos no controlados en el experimento (fatiga, temperatura de la habitación, estado de ánimo, etc.) no deben haber tenido incidencia.

El análisis se realiza de la siguiente manera: en cada escala (1 y 2) se toma la mayor y la menor evaluación de los bocetos para cada PDT y se interpreta la causa de los resultados a partir del dibujo y de la PDT en el caso de la escala 1 y de los bocetos en el caso de la escala 2.

Análisis de las PDT1ATC y PDT1ATCR

Escala 1, correspondencia entre los bocetos y las PDTs:

Los resultados de la evaluación en la escala 1 para estas dos PDTs se muestran en las dos primeras tablas de la Tabla 80. Para la PDT1ATC, los resultados en la evaluación se pudieron haber dado debido a la calidad y claridad del dibujo realizado por los participantes, que a pesar de haber elegido estudiantes con un buen nivel de dibujo y boceteado, al analizar los bocetos se podría ver que hay ciertas diferencias en la claridad del dibujo, de los textos, el uso del color, etc. que podrían afectar la apreciación de los expertos (ver Figura 116).

En el caso de la PDT1ATCR hay dos bocetos con el mismo valor en la evaluación (-2): el boceto 1 del participante 4 y el boceto 2 del participante 5. Si se ven los bocetos en el anexo 35, se puede identificar la situación descrita anteriormente, estos no presentarían elementos estéticos y/o semánticos que parecieran haber sido extraídos de la PDT; en el caso del boceto con el mayor valor (2 para el boceto 1 del participante 6) sí los habría, como se muestra por ejemplo en la Figura 117, el uso de la textura de fondo de la PDT (PDT1ATCR a la izquierda) en el frente de la nevera (boceto del participante que se muestra a la derecha en la Figura 117). Esto también se muestra en la Figura 118, donde esta una de los bocetos que se extrajeron de la PDT1ATC (a la derecha de la figura), donde se puede ver que el participante pudo haber diseñado un

producto basándose en lo “sobrio”, “limpio”, “elegante” y en algunos colores que se encuentran en la PDT (por ejemplo la gama de grises).

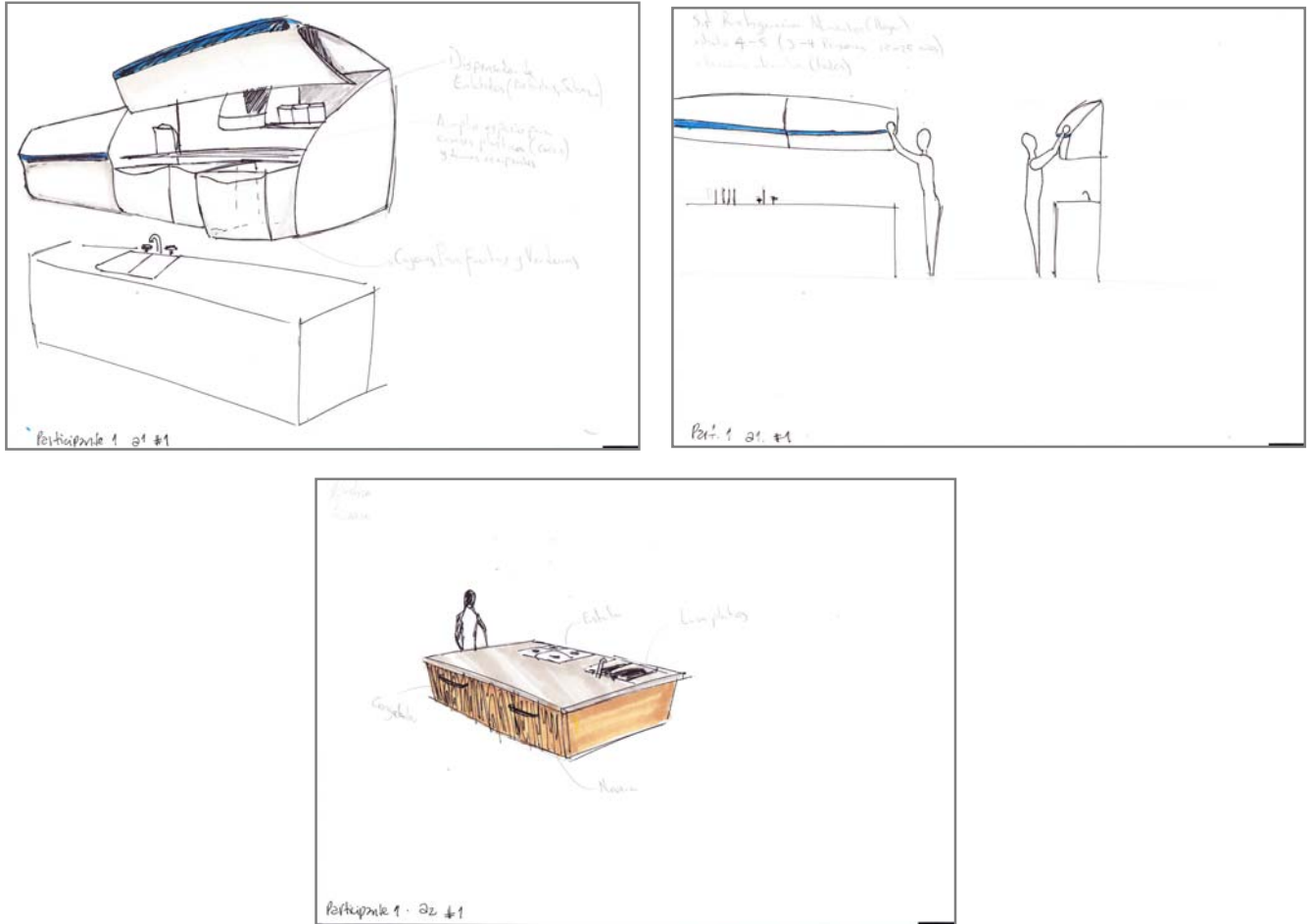


Figura 116. Bocetos 1 (superior izquierda), 2 (superior derecha) y 3 (inferior) del participante 1

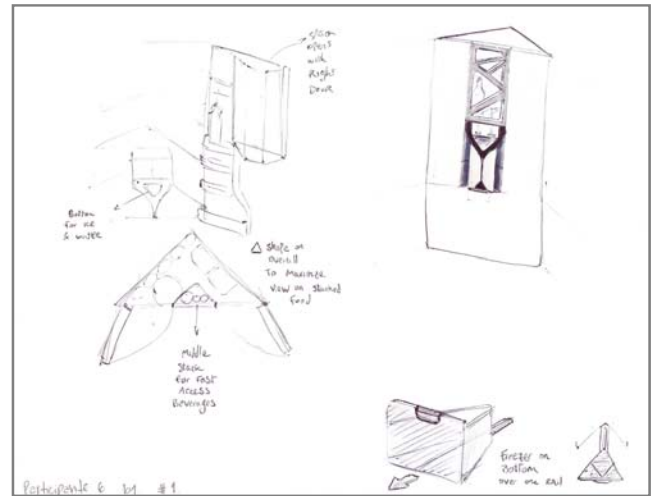


Figura 117. Boceto 1 del participante 6

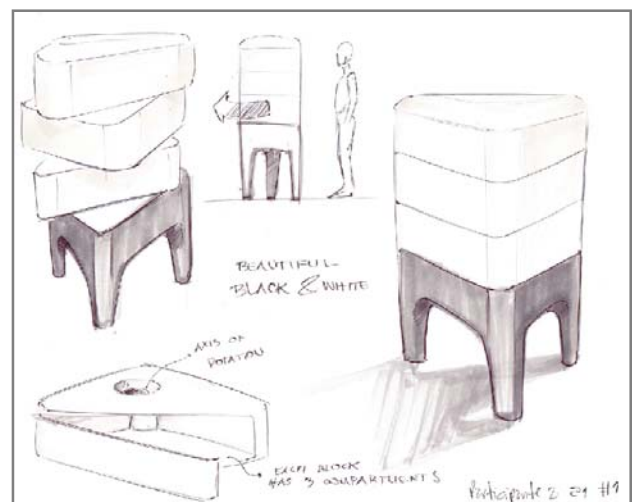


Figura 118. Boceto 1 del participante 2 con la PDT1ATC

Entonces, de lo anterior se podría decir que las evaluaciones positivas dadas por los expertos, podrían estar relacionadas principalmente con los elementos estéticos y semánticos que se muestran fuertemente evidentes en los bocetos realizados a partir de la PDT, o sea que el proceso inspirador se habría realizado más fácilmente con una PDT determinada si estos elementos (estéticos y semánticos) se manifiestan claramente en el boceto.

A partir de los valores de la evaluación para ambas PDTs, sería posible decir que las evaluaciones de la se encuentran dispersas entre -3 y 3, pero en los resultados de la PDT1ATC no hay resultados negativos, como se muestra en la Figura 119. Por lo tanto

se podría decir que la correspondencia boceto - PDT de la PDT1ATC es un poco mayor que la de la PDT1ATCR, en este caso, entonces la PDT1ATC (método ATC) permitiría un mejor proceso inspirador que la PDT1ATCR.

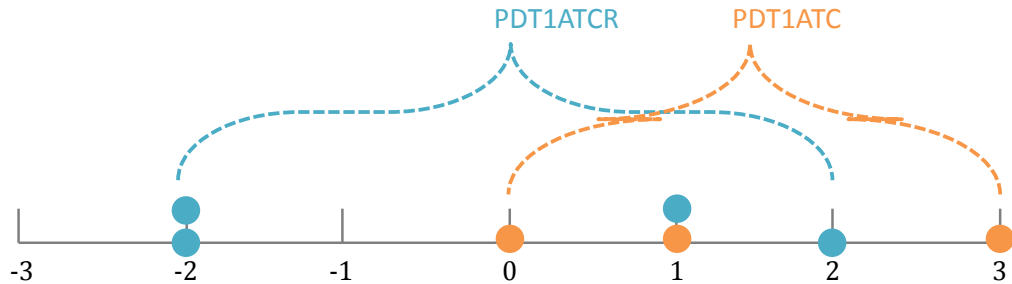


Figura 119. Evaluación de las PDT1ATC y PDT1ATCR en la escala 1 de correspondencia entre los bocetos y las PDTs

Escala 2, pertinencia de los bocetos frente a la tarea de diseño:

Los valores de la evaluación en esta escala se presentan en la Tabla 81. En este caso entonces se podría considerar que los bocetos realizados a partir de la PDT1ATCR no fueron tan pertinentes en cuanto a la función y los requerimientos y los bocetos de la PDT1ATC fueron un poco más pertinentes. Sin embargo ninguno de los bocetos obtenidos con ambas PDTs, fueron totalmente pertinentes.

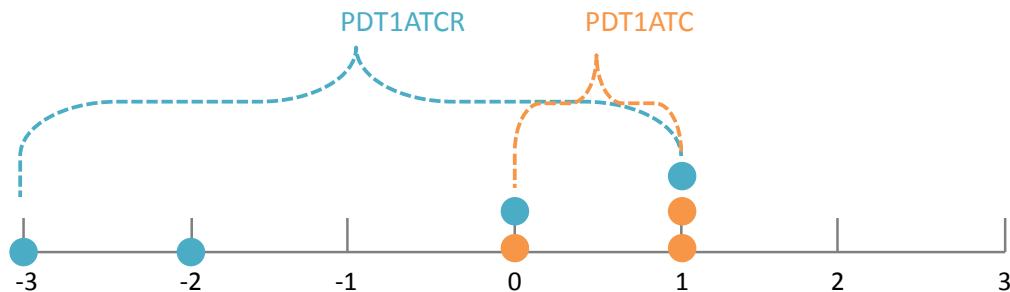


Figura 120. Evaluación de la PDTs PDT1ATC y PDT1ATCR en la escala 2

A partir de un análisis cualitativo de los resultados de la escala 2 para la PDT1ATC y PDT1ATCR, los bocetos obtenidos con a partir del ATC serían más claros en la manera en la que muestran el funcionamiento y el cumplimiento de requerimientos. Esto se podría deber al tipo de dibujo o a la claridad en la explicación del funcionamiento del producto en el boceto.

Análisis de las PDT PDT2ATC y PDT2ATCR

Escala 1, correspondencia entre los bocetos y las PDTs:

Todas las evaluaciones dadas a los bocetos que se obtuvieron a partir de la PDT2ATC fueron negativas (ver Tabla 80), donde -3 sería el valor mayor y -1 el valor menor. Entonces, de acuerdo a lo descrito anteriormente, se podría decir que los evaluadores no encontraron elementos estéticos y/o semánticos en los bocetos que les permitiera asociarlos con la PDT de la cual se supo que se extrajeron. Además, a dos bocetos de un mismo participante se le da un valor diferente, aunque en ambos casos es negativo, por lo que se podría pensar que este participante pudo no haber entendido las instrucciones dadas para la actividad, pudo no haberse basado en la PDT para elaborar sus propuestas o no fueron claramente explicadas o dibujadas para que lo anterior se cumpliera.

Para la PDT2ATCR las evaluaciones fueron también negativas, donde el mayor valor fue -3 y una tuvo una evaluación neutral, es decir cero. Con los bocetos obtenidos a partir de ésta PDT ocurriría lo mismo que con la PDT2ATC, pero con el boceto 2 del participante 5 (la cual obtuvo la evaluación de "0"), los expertos pudieron no haber encontrado elementos lo suficientemente claros para determinar con cierta exactitud si este se realizó a partir de la PDT.

En ambos casos las evaluaciones tienden más a no corresponde a la PDT (ver Figura 121) de esta manera se podría decir que en este caso ninguna de las dos PDTs facilitarían el proceso inspirador.

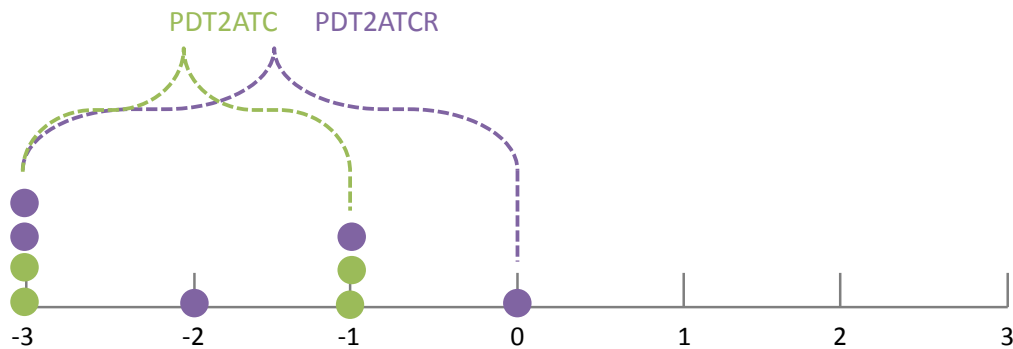


Figura 121. Evaluación de las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR en la escala 1

Escala 2, pertinencia de los bocetos frente a la tarea de diseño:

Todas las evaluaciones de los bocetos de la PDT2ATC fueron negativas (ver Tabla 81) y de las cinco evaluaciones de los bocetos de la PDT PDT2ATCR, 3 fueron negativas y las otras dos tuvieron valores positivos (ver Figura 122). Entonces los bocetos de la PDT2ATC en dos casos son para nada pertinentes y en dos casos son poco pertinentes, es decir que no cumplen la función ni los requerimientos del producto (nevera) y los

bocetos de la PDT2ATCR serían un poco más pertinentes aunque tampoco lo serían bajo el contexto de este experimento.

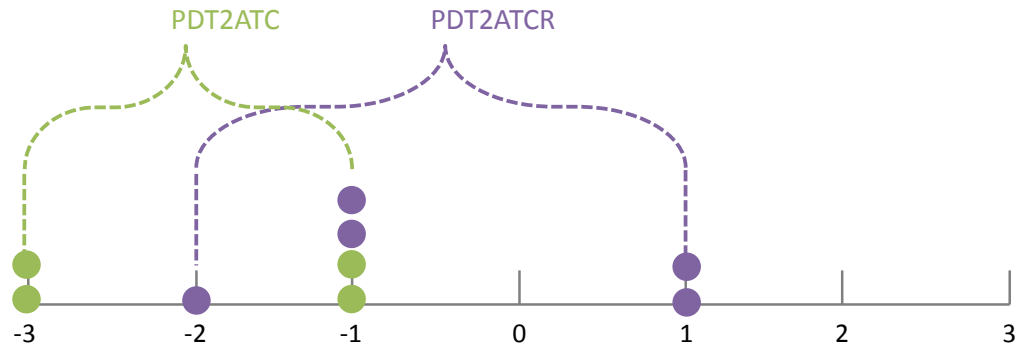


Figura 122. Evaluaciones de las PDTs PDT2ATC y PDT2ATCR en la escala 2

Conclusión general para la escala 1 y 2

En general, se constataría que para lograr un mejor proceso inspirador, se deben elaborar PDTs de las cuales se logren extraer elementos de diferentes niveles, principalmente estéticos y semánticos, que se puedan incluir en el diseño de producto, y así la PDT pueda lograr adecuadamente su función inspiradora (descrita anteriormente en la sección 1.2.3.4). Además que estos elementos presentes en los bocetos, serían los que permiten verificar si un boceto fue elaborado o no a partir de una PDT determinada.

Con respecto a las escalas utilizadas para la evaluación de la función inspiradora de las PDTs, se podría decir que no se pudieron obtener resultados más contundentes debido al escaso número de casos analizados (4 PDTs), lo cual no permitió identificar una tendencia evidente en las escalas que posibiliten definir cuál de los dos métodos permitiera un mejor proceso inspirador. Además el tipo de escalas utilizado pudo no haber permitido una medición más precisa para medir la función inspiradora de las PDTs. Otra razón pudo haber sido que no se le preguntaron a los evaluadores las razones de sus evaluaciones, solo se obtuvo una evaluación numérica.

Además está de por medio la creatividad en la elaboración de los bocetos por parte de los estudiantes, la cual debería haberse medido mejor antes del experimento y así haber obtenido una medición de la capacidad de diseño conceptual de cada uno de ellos (visto como generar un diseño que responda a unos requerimientos determinados).

En la Figura 123 se muestra que los datos obtenidos para las 4 PDTs en la escala 1, están muy dispersos entre -3 y 3, lo cual muestra una gran diversidad de respuestas posibles del experimento.

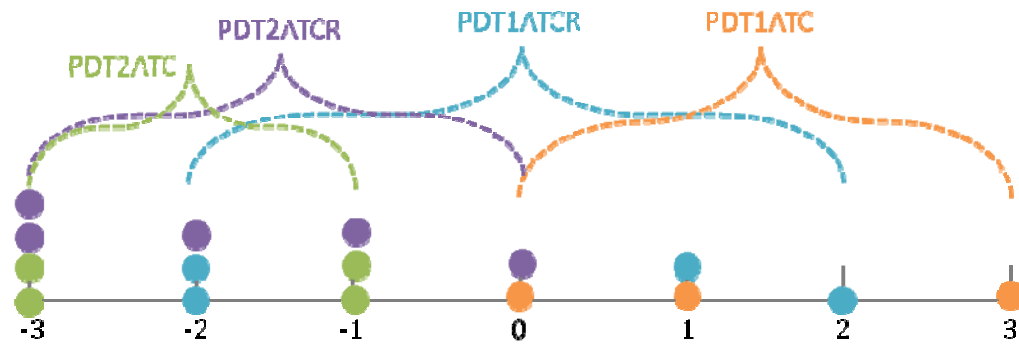


Figura 123. Evaluaciones de la escala 1 de las 4 PDTs

De acuerdo a lo anterior, y a partir de las evaluaciones dadas por los expertos, sería posible decir que en el contexto de este experimento, ninguno de los dos métodos (ATC y ATCR) fue superior al otro en su función de producir PDTs que dieran propuestas de productos más pertinentes frente a una tarea de diseño.

3.5.1.4 Conclusiones generales del experimento 8

El objetivo del experimento era verificar si hay una mejora en la robustez del método ATCR, lo cual se hizo a partir de la evaluación de la función comunicativa y de la función inspiradora de las PDTs. Es decir: si la UX se comunica mejor con un método que con el otro y si ese mismo método permite un mejor proceso inspirador que el otro, entonces ese método se consideraría como más robusto. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones de la función comunicativa (parte B) e inspiradora (parte C) de las PDTs, no fue posible verificar si hubo o no un aumento en la robustez del método, debido a que la evaluación de sus dos funciones, la comunicativa e inspirativa, fue no concluyente. Las razones por las que estos resultados fueron no concluyentes se exponen en las conclusiones de esta parte del experimento.

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

A continuación se exponen las conclusiones de esta investigación. Primero se expone una conclusión general seguida por las conclusiones dadas para cada uno de los objetivos específicos planteados y finalmente se presentan las recomendaciones y perspectivas con respecto a los trabajos futuros en el contexto del ATC.

CONCLUSIONES

Cumplimiento del objetivo general: Aumentar la robustez del método ATC a través de la formalización de sus instrucciones.

A través de los experimentos 1 al 7, como un resultado importante de este trabajo, se identificaron muchos elementos que contribuyen a formalizar aún más las instrucciones del ATC, según se presentan más abajo en la propuesta que se hace del ATCR. El experimento que permitiría verificar la robustez del ATCR no arrojó resultados concluyentes, a pesar de que se analizaron los resultados de diferentes maneras. Esto pudo haber sido debido a la complejidad de los fenómenos involucrados (la estética del producto, la UX y su comunicación, creatividad, diseño conceptual y formalización estilística del producto) y a limitantes metodológicos en el diseño del experimento. Un futuro estudio de este robustecimiento requeriría la utilización de varios instrumentos de investigación más potentes.

Este resultado no concluyente significa entonces que el objetivo del robustecimiento presente en el ATCR no se pudo valorar de manera adecuada para validar los resultados encontrados en el experimento 8. Esto no significa entonces que el objetivo general de la investigación no se haya alcanzado. Como se dijo anteriormente, un método es más robusto en la medida en que “se puede reproducir (*el método*) bajo diferentes circunstancias sin que se presenten diferencias inesperadas en los resultados obtenidos”. Es razonable suponer entonces, que las instrucciones adicionales aportadas en la formalización del ATCR, al aportar más criterios de decisión que el ATC, evitarían que haya variaciones en su aplicación, conllevando un aumento en su robustez. De no ser así, la discusión se remitiría entonces a juzgar lo que es esencial en la definición de lo que es un método: aportar una guía que le diga a sus usuarios qué hacer, a través de una serie de acciones, para obtener un resultado buscado (Cf. (Cross, 2008) (Roozenburg & Eekels, 1995)). Así, un mejor método, definiría más precisamente las acciones a realizar para obtener dicho resultado.

Adicionalmente, el trabajo realizado permitió recoger de forma sistemática, evidencias experimentales de muchos aspectos que conocen los diseñadores sobre la formalización del producto, pero sólo a nivel anecdótico, intuitivo o por su experiencia

pasada. Al referirse a aspectos de la formalización, se trata de conocimiento que de otra manera hubiese permanecido tácito, y por lo tanto, difícilmente transmisible a otras personas (Schön, 1983). Con este trabajo, muchos de los criterios planteados en el APCR podrán utilizarse en otros procesos de diseño relacionados con la forma del producto.

Enseguida se expondrán las conclusiones sobre el cumplimiento de cada objetivo específico del proyecto.

- *Definir criterios para establecer los sectores de influencia en campos diferentes al diseño de automóviles:* este objetivo se cumplió en la medida en que se identificaron y propusieron criterios para conformar una lista de dichos sectores. Se propuso entonces presentar los sectores de influencia para el diseño de un producto determinado en forma de listado, que tenga entre 15 y 20 sectores, en el que el primer sector de influencia es la categoría o el sector al que pertenece el producto a diseñar. Los primeros lugares del listado deberían ocuparlos en su mayoría sectores cercanos al producto, los lugares medios por sectores intermedios y los últimos lugares sectores lejanos. Además, en el listado deberían estar presentes sectores como la arquitectura, la moda, el diseño de automóviles y el mobiliario, cuando se trata de productos relacionados con el hogar (electrodomésticos y mobiliario). La clasificación de estos sectores como cercanos, intermedios o lejanos debería depender del tipo de producto a diseñar, por ejemplo si el producto es un mueble, el mobiliario se consideraría un sector cercano, la arquitectura un sector intermedio y el diseño de automóviles un sector lejano. El aumento de la distancia geográfica entre el sector de influencia en el que se ubica el producto a diseñar y los demás sectores, sería otro criterio que apoyaría la definición de dichos sectores.

El listado de sectores de influencia para un producto determinado representa gráficamente como se muestra en la Figura 63, en la que los sectores cercanos están anidados dentro de los intermedios y estos a su vez dentro de los lejanos.

- *Definir criterios para determinar la proporción de imágenes por sector de influencia, en el total de imágenes a considerar:* un sector de influencia muy presente en la(s) fuente(s) de información de donde se extraen las imágenes para elaborar una(s) PDT(s) (por ejemplo una revista o blog), influye en la cantidad de imágenes este sector que se encuentra en la(s) PDT(s), pero esta cantidad dependería de si se requiere o no una mayor innovación en la apariencia estética y en el estilo del producto. Por lo tanto, esta cantidad dependería de la estrategia definida por la empresa para el producto a diseñar, y esta estrategia debería ser definida antes de iniciar el proceso de elaboración de las PDTs. Por ejemplo, si se requiere de un alto

nivel de innovación, se requeriría de una mayor cantidad de imágenes pertenecientes a sectores lejanos.

La cantidad de imágenes por sectores de influencia que se deben incluir en una PDT, se representaría gráficamente como se muestra en la Figura 63.

- *Definir criterios para escoger una imagen como inspiradora en sectores diferentes al diseño de automóviles:* el proceso de inspiración se consideraría como una habilidad metacognitiva, en la cual las imágenes que le sugieren al diseñador una estrategia de producto, marca o empresa o una estrategia de diseño de producto, es decir las que le sugieran estrategias de diseño y las que muestran aspectos del producto que llenan las necesidades de las personas (por ejemplo la funcionalidad, la usabilidad y la UX), serían inspiradoras.

Además, las imágenes que dentro de la condición anterior le permitan al diseñador rediseñar los aspectos de bajo nivel del producto para ofrecer un producto diferente y novedoso (por ejemplo nuevos colores, formas, texturas, etc.), serían inspiradoras.

La calidad de las imágenes también aparece como un criterio pertinente para este objetivo. Esta calidad debe permitir al diseñador observar adecuadamente la información que allí se muestra sin interferencias (por ejemplo texto sobre ellas o imágenes de mala calidad).

- *Comprender mejor el proceso de inspiración al momento de seleccionar los estímulos visuales que puedan inspirar al diseñador en un proceso de diseño de producto:* como complemento a la definición de la inspiración dada en la sección 1.2.3.4, el proceso inspirador se caracteriza por lo siguiente: es individual, es el resultado del trabajo del diseñador, se enriquece a partir de la búsqueda de información en diferentes fuentes (hojear revistas, páginas de internet y/o libros, etc.), además de las experiencias vividas, por ejemplo salir a ver almacenes de diseño o viajar, se favorecería en la medida en la que se incluyan estímulos de diferentes tipos que estimulen sentidos diferentes a la vista (por ejemplo sonoros o táctiles) teniendo en cuenta que no todos los estímulos inspiran a los diseñadores por igual. Sería necesario alcanzar un estado de *flow* a partir de las herramientas disponibles necesarias para que el proceso sea mejor en términos de la creatividad.
- *Definir criterios para establecer la proporción de imágenes de cada nivel de abstracción que deben ir en una PDT:* como resultado del experimento se podría decir que si existe un nivel de abstracción muy presente en la(s) fuente(s) de información de donde se extraen las imágenes para elaborar una(s) PDT(s), este no influye en la cantidad de imágenes de ese nivel en la(s) PDT(s). Esta cantidad dependería más bien del tipo de innovación requerido para el producto: a nivel sensorial, formal o experiencial (estético, semántico y emocional a la vez), por lo

que dependería también de la estrategia de la empresa definida para este producto. Por ejemplo, si la empresa requiere una innovación a nivel sensorial en el producto, entonces debería haber una mayor cantidad de imágenes de nivel bajo, si por el contrario se requiere una Innovación a nivel formal, se debería incluir una mayor cantidad de imágenes de nivel medio y si la innovación es a nivel experiencial, se debería usar más imágenes de nivel alto.

- *Definir criterios para formar y depurar los grupos de imágenes:* el proceso de agrupación de imágenes estudiando es un proceso de categorización de información visual, en el que se encontraron criterios que permiten definir la coherencia entre dichas imágenes (para agruparlas) o la incoherencia (para depurarlas). Estos criterios fueron: el color similar, como el criterio más importante; luego se encuentran criterios como los materiales similares, los significados similares, es decir valores o connotaciones semánticas dadas por el diseñador (por ejemplo imágenes que se ven naturales, frescas, calmadas, etc.), las formas geométricas similares y los sectores de influencia similares.
- *Definir criterios para hacer la composición de una PDT, establecer la asignación de términos de la UX y el nombre de una PDT:* entre los diferentes elementos de una PDT (ej. imágenes, texto, etc.) debería existir una similaridad en las formas, los colores y las texturas, para lograr armonía y legibilidad en la composición. Para esto se consideraría el color como principal criterio para establecer esta similaridad entre las imágenes. Además, este criterio también contribuye a definir el nombre o los términos de la PDT, por ejemplo colorido o *Happy Colors*. Sin embargo, para definir el nombre de la PDT, el criterio es amplio ya que este puede contener palabras relacionadas con aspectos estéticos, semánticos o emocionales. El estilo (ej. retro, art nouveau, etc.), si es identificable, también sería criterio para lo anterior.
- *Verificar si hay un aumento en la robustez del método ATC:* para este objetivo se definió evaluar las dos funciones de las PDTs: la función comunicativa y la función inspiradora. En el caso de la primera función se realizó una prueba t entre los datos obtenidos, pero los resultados fueron no concluyentes, por lo tanto no se pudo verificar si hubo o no un aumento en la robustez del método con respecto a la UX que comunican las PDTs. Para la segunda función se realizó una evaluación cualitativa por un grupo de expertos, a partir de la cual se podría concluir que los resultados no son lo suficientemente evidentes para definir si uno de los dos métodos permite definirla apariencia estética de un producto de forma más coherente con una PDT y si se mejora la función inspirativa de una PDT. Lo anterior plantea revisar cuidadosamente el diseño de un experimento que tenga este

objetivo, tal como se explicó en las conclusiones el experimento 8.

A continuación se presenta la versión definitiva del ATCR, en la cual se incluyeron todos los hallazgos pertinentes después de haber realizado el experimento 8 y al escribir la memoria de este trabajo.

INSTRUCCIONES MÉTODO ANÁLISIS DE TENDENCIAS CONJUNTAS ROBUSTECIDO (ATCR)

1) Elegir y hacer un listado de los sectores de influencia para el producto a diseñar:

1.1. Releer la definición de sector de influencia aquí aportada:

Un sector de influencia para el diseño de productos es todo sector de actividad humana o natural y los objetos correspondientes a cada actividad, que:

- Está relacionado de alguna forma con el sector del producto a diseñar.
- Los objetos naturales o artificiales que existen en el sector, presentan características en las formas (geometría, colores, materiales, texturas, volúmenes) que pueden integrarse al producto a diseñar.
- Sirve como referente o inspiración para el producto a diseñar.
- Refleja los valores del usuario objetivo.
- Juegan un papel importante para filtrar la información que posiblemente sea útil para los diseñadores.

Buscar los sectores de influencia a partir de información existente en internet, revistas, catálogos o TV, o tener un acercamiento real, por ejemplo en el caso de la naturaleza o una feria.

1.2. Clasificar los sectores de influencia de acuerdo a la siguiente clasificación según la cantidad de propiedades que el sector comparte con el objeto a diseñar:

- Sectores cercanos (C): si inequívocamente, pertenecen a la misma categoría del objeto a diseñar (target object) y por lo tanto los objetos comparten la mayoría de propiedades estéticas, semánticas y emocionales.
- Sectores intermedios (I): si se mantienen alguna similaridad en propiedades estéticas, semánticas o emocionales que no sean las más características de la categoría.
- Sectores lejanos (L): si no pertenecen a la categoría del objeto a diseñar, y no se comparten propiedades estéticas, semánticas y emocionales con este.

1.3. Elegir y hacer el listado de los sectores de influencia según los siguientes criterios:

- El total de sectores de influencia del listado debe ser entre 15 y 20

- Definir como primer sector de influencia del listado, la categoría a la que pertenece el producto a diseñar que pertenece a los sectores cercanos. Por ejemplo, si el producto a diseñar es una silla para oficina, el primer sector del listado debe ser las sillas para oficina (categoría del producto a diseñar).
- La cantidad de sectores cercanos podría ser entre 1 y 2, entre 5 y 9 sectores intermedios y el resto podrían ser sectores lejanos.
- Entre los 3 primeros sectores debe estar la arquitectura para categorías de productos que estén relacionados con el hogar (ej. Mobiliario y electrodomésticos). En el listado también deberían aparecer sectores como la moda y el diseño de automóviles.
- Entre el segundo y el sexto lugar del listado los sectores de influencia deben pertenecer en su mayoría a sectores intermedios.
- Del séptimo lugar en adelante deben ser en su mayoría sectores lejanos.

El listado se puede hacer gráficamente de acuerdo a lo que se muestra en la siguiente Figura:

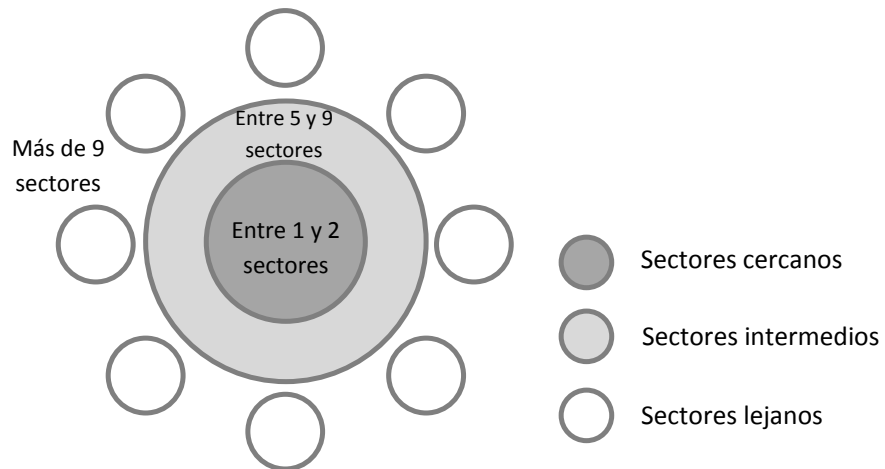


Figura: Representación gráfica de un listado de sectores de influencia.

2) Hojear imágenes en revistas, páginas web, blogs de diseño, libros, etc. para seleccionar imágenes inspiradoras para el diseño del producto:

2.1 Seleccionar las imágenes inspiradoras de acuerdo a los siguientes criterios:

- Las imágenes que permitan extraer elementos para definir el estilo de los productos de una empresa para lograr una coherencia formal en estos. Estos elementos son: las formas geométricas, las uniones entre las partes del producto, la manera de definir los detalles, los colores, las texturas y los materiales.

- Imágenes que permitan integrar elementos novedosos producto: para diseñarlo, (cambiando su principio de funcionamiento) o rediseñarlo (definir una nueva manera de interactuar con el producto).
- Imágenes que permitan hacer modificaciones novedosas en el producto en términos de formas, colores, materiales, texturas y cómo se combinan estos
- nuevas formas geométricas que al incluirlas en el diseño del producto, se obtenga un cambio en la estructura y/o arquitectura de este.
- Imágenes que muestren al usuario objetivo y su contexto, su estilo de vida, y el contexto donde podría ser usado el producto.
- Imágenes que le representen al diseñador significados interesantes para su integración en el producto a diseñar, como por ejemplo naturaleza, ecología, limpieza, etc.
- En cuanto a los contenidos y características de las imágenes, serían inspiradoras para el diseño de un electrodoméstico imágenes que sean grandes, es decir de más de media página tamaño carta, de buena calidad, que no se vean pixeladas, imágenes donde no haya muchas personas u objetos, sin texto sobre estas, imágenes donde no se muestren objetos poco familiares e imágenes donde se muestren detalles (ej. de paisajes, arquitectura, productos, etc.).

3) Clasificar las imágenes inspiradoras por grupos coherentes, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Colores similares
- Materiales similares
- Formas geométricas similares
- Significados o valores similares que se encuentren en las imágenes, por ejemplo natural, elegante, etc.
- Sectores de influencia definidos para el producto a diseñar (ver paso 1).

La coherencia entre las imágenes de cada grupo se da finalmente cuando estos diferentes criterios son relativamente coherentes de manera simultánea.

4) Separar cada grupo de imágenes:

Pueden salir de unos 5 a 10 grupos de imágenes. Para cada uno de los grupos de imágenes coherentes se recomienda cumplir con los siguientes criterios:

- Entre un 40% y 35% de imágenes deberían pertenecer a sectores lejanos. Si se requiere de un alto nivel de innovación en términos de la apariencia estética en el producto, se debe incluir hasta un 40% de imágenes de este tipo.
- Entre un 35% y 30% debería ser de imágenes de sectores intermedios.
- Entre un 25% y 20% debería ser de imágenes que pertenezcan a sectores cercanos o a la categoría del producto a diseñar.

- Los porcentajes de imágenes por sector de influencia que se recomienda incluir en una PDT se muestran en la siguiente figura:

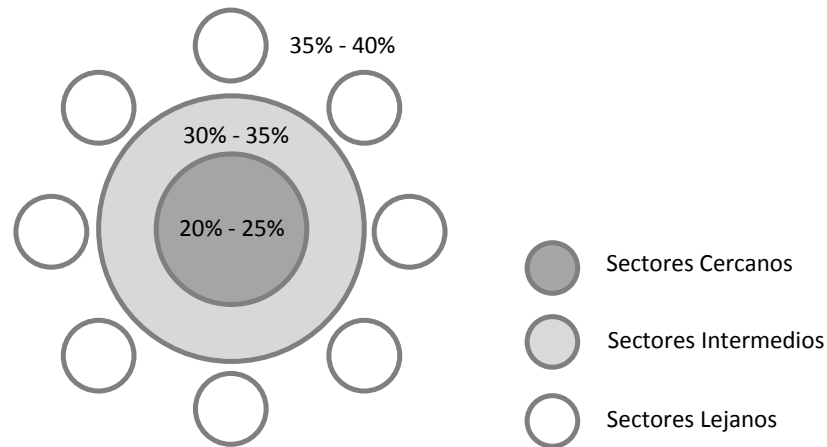


Figura: Porcentaje de imágenes que deben estar en una PDT de acuerdo al sector de influencia.

Además se recomienda que en las PDTs aparezcan imágenes de diferentes niveles de abstracción, de acuerdo a su contenido, como se muestra en la siguiente tabla:

Nivel de abstracción	Contenido de las imágenes
Alto	Emociones, atmósferas y sensaciones
Medio	Productos o sectores
Bajo	Materiales, colores y texturas

La cantidad de imágenes que deberían estar en una PDT según los niveles de abstracción dependerían del nivel de innovación requerido por la empresa o el diseñador para el producto de la siguiente manera:

- Innovación a nivel sensorial: mayor cantidad de imágenes de nivel bajo.
- Innovación a nivel formal: mayor cantidad de imágenes de nivel medio.
- Innovación a nivel experiencial: mayor cantidad de imágenes de nivel alto.

Pero, las cantidades de imágenes por nivel de abstracción se podrían determinar bajo los siguientes criterios:

- Entre 1 y 3 imágenes deberían ser de nivel alto.
- Entre 8 y 12 imágenes deberían ser de nivel medio.
- Entre 8 y 13 imágenes deberían ser de nivel bajo.

Así, se deberían incluir hasta 13 imágenes de nivel bajo para una mayor innovación sensorial, hasta 12 de nivel medio para una mayor innovación formal y hasta 4 imágenes de nivel alto para una mayor innovación experiencial.

Se recomienda que, los criterios definidos para la cantidad de imágenes por sector de influencia y la cantidad de imágenes por nivel de abstracción, se debieran cumplir de manera simultánea para cada grupo de imágenes coherentes.

- 5) Poner todas las imágenes de un grupo juntas en un archivo. Depurar el grupo de imágenes, sacando de éste las imágenes que no cumplan los criterios del paso 4.
- 6) A partir de los dos grupos más grandes y coherentes, debe salir una PDT. En total se deben obtener entre 4 y 7 PDTs.
- 7) Proponer el boceto para las PDTs: diagramar los elementos (imágenes, términos y nombre) formando una composición visual bajo los siguientes criterios:
 - Iniciar la composición poniendo como fondo la(s) imagen(es) de nivel alto.
 - Poner sobre la(s) imagen(es) de fondo, las demás imágenes de nivel medio y bajo, teniendo en cuenta los siguientes criterios:
 - Verificar previamente que cada elemento formal de las imágenes (forma geométrica, colores, texturas) es coherente por separado y simultáneamente.
 - La ubicación de las imágenes se da de acuerdo a los colores de las mismas: poner cerca las imágenes que tengan colores similares.
 - Aplicar las leyes de la Gestalt
 - Se recomienda poner una transparencia a una imagen si se quiere reducir el énfasis que se le da a esta, o reducir o aumentar su tamaño para lograr el mismo efecto (agrandarla para aumentar el énfasis o disminuirla para reducir el énfasis).
 - Para definir los términos de la PDT, existen los siguientes criterios:
 - Basarse en los colores
 - Imaginarse en el lugar que se muestra en la PDT, le permitirá saber qué le hace sentir. Las palabras que se le vengan a la cabeza cuando se imagine en este lugar, o sus sinónimos, se pueden utilizar como términos de la PDT.
 - Definir los términos o palabras y el nombre de la PDT de acuerdo con palabras relacionadas con lo estético (colores, formas, texturas, materiales), con lo semántico (valores o significados que se obtienen de la composición) o con las emociones suscitadas por la composición. Se pueden combinar varias de estas palabras de manera que haya presentes de dos tipos de palabras diferentes (por ejemplo Happy colors, Electric Blue, Armonía urbana, etc.). Esta

combinación dependería de la UX que se vehicule en la PDT y del énfasis específico que se quiera dar a esta última.

RECOMENDACIONES

Algunos de los temas abordados en este trabajo (el styling, la formalización estética del producto, la estética del producto, la inspiración y la creatividad, la relación entre el diseño conceptual y la formalización del producto) presentan un problemática doble: no existen teorías científicas claramente constituidas que los respalden, o cuando las hay, no son paradigmáticas. Por ejemplo, concerniendo la estética del producto, esta solo ve la aparición de un primer marco descriptivo con ambiciones de generalidad, con la propuesta de Hekkert y Leder en el 2008. Esto dificulta enormemente los procesos de una investigación de esta naturaleza. Es muy importante entonces, apoyarse sobre las teorías más válidas y reconocidas de dichos fenómenos, y que, sobre todo, sean fácilmente operacionalizables. Como dice el dicho “no hay mejor amigo que una buena teoría”.

Una investigación como la realizada también exige la utilización de una gran diversidad de métodos e instrumentos de investigación que requerirían un entrenamiento extenso para lograr su uso con un alto estándar de rigurosidad. Sin embargo, si no se dispone de personal especializado, estas condiciones son prácticamente imposibles de reunir en unas pocas personas y con recursos limitados. No obstante, la investigación sobre las temáticas de este trabajo siempre presentará esas condiciones dado su carácter interdisciplinario, que de otra manera, requeriría la participación de profesionales diversos. El fortalecimiento de una línea de investigaciones ambiciosa podría aportar a la solución de este problema.

Se deben también diseñar instrumentos evaluativos más robustos que permitan obtener resultados concluyentes y se debe utilizar, al menos en lo que concierne a establecer el aumento de la robustez del ATCR, una combinación de dichos instrumentos como pauta general.

PERSPECTIVAS

Como se expuso anteriormente en la sección 1.3, este trabajo plantea varias vías futuras de investigación.

Primero, investigar la validez de constructo de las planchas de tendencias: en qué medida la teoría y métodos desde otras disciplinas (sociología, antropología y

marketing) apoyan y explican los resultados del ATC, es decir unas planchas de tendencias específicas. Otro aspecto de la validez de constructo es determinar en qué medida una plancha resultante del método ATC representa a un conjunto de personas reales que experimentan la experiencia de usuario con el producto representada en la plancha.

Segundo, investigar la validez externa del método: en qué medida la metodología es generalizable a otras disciplinas (i.e. diseño industrial) y aplicable en otras culturas diferentes (i.e. Holanda y/o USA) a la del contexto de investigación (Colombia). Este punto podría ser investigado cualitativa y cuantitativamente a través de la realización de experimentos de uso sobre el ATCR realizados en otras culturas.

Tercero, investigar la validez interna del método ATCR, a través de la investigación de las variables ocultas (confounding variables: maduración, historia, regresión a la media, desgaste, efectos de secuencia, etc.) que puedan influir en éste.

Cuarto, y último, y como resultado de los puntos anteriores, realizar una propuesta del nuevo ATCR re robustecido y verificar su mejora frente al ATC desarrollado en la primera fase de la investigación, a través de métodos que permitan llegar a resultados concluyentes.

REFERENCIAS

- Abelson, R. P., & others. (1968). Theories of cognitive consistency: a sourcebook.
- Arnheim, R. (2001). *El poder del centro: Estudio sobre la composición en las artes visuales* (Vol. 58). Ediciones AKAL.
- Baxter, M. (1995). *Product design: Practical methods for systematic development of new products*. CRC.
- Bereciartua, A., Bouchard, C., Ferecatu, M., Logerot, G., Rigouste, L., & Vitale, C. (2007). Meta Deliverable 1-state of the art.
- Bhaskaran, L. (2007). *El diseño en el tiempo: movimientos y estilos del diseño contemporáneo*. Blume.
- Bloch, P. H. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *The Journal of Marketing*, 16–29.
- Bonnardel, N., & Marmèche, E. (2004). Evocation processes by novice and expert designers: Towards stimulating analogical thinking. *Creativity and Innovation Management*, 13(3), 176–186.
- Bonnardel, N., & Marmèche, E. (2005). Towards supporting evocation processes in creative design: A cognitive approach. *International journal of human-computer studies*, 63(4), 422–435.
- Bouchard, C., Christofol, H., Roussel, B., & Aoussat, A. (1999). Identification and integration of product design trends. In *International Conference on Engineering Design, Munich*.
- Bouchard, C., & Mantelet, F. (2006). Procedure for statistics realization Workpackage 2-Task 2.3.
- Bouchard, C., Mantelet, F., Ziakovic, D., Setchi, R., Tang, Q., & Aoussat, A. (2007). Building A Design Ontology Based On The Conjoint Trends Analysis. In *I* Prom Virtual Conference*.
- Bouchard, C., Omhover, J., Mougnot, C., & Aoussat, A. (2007). A Kansei based image retrieval system based on the conjoint trends analysis method. Presented at the IASDR'07, CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SOCIETIES OF DESIGN RESEARCH.
- Bouchard, C., Omhover, J., Mougnot, C., Aoussat, A., & Westerman, S. J. (2008a). TRENDS: A content-based information retrieval system for designers. *Design Computing and Cognition'08*, 593–611.
- Bouchard, C., Omhover, J., Mougnot, C., Aoussat, A., & Westerman, S. J. (2008b). TRENDS: A content-based information retrieval system for designers. *Design Computing and Cognition'08*, 593–611.
- Bouchard, C., Kim, J.E., Omhover, J. F., & Aoussat, A. (2011). Cognitive designers activity study, formalization, modeling and computation in the inspirational phase. Presented at the 21st CIRP Design Conference.

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77–101.
- Buchenau, M., & Suri, J. F. (2000). Experience prototyping. In *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 424–433).
- Cagan, J., & Vogel, C. M. (2002). *Creating breakthrough products: Innovation from product planning to program approval*. FT Press.
- Cardoso, C., Gonçalves, M., & Badke-Schaub, P. (2012). SEARCHING FOR INSPIRATION DURING IDEA GENERATION: PICTURES OR WORDS? In *Proceedings of the 12th International Design Conference DESIGN 2012* (pp. 1831–1840).
- Carlson, C. R., & Wilmot, W. W. (2006). *Innovation: The five disciplines for creating what customers want*. Crown Business.
- Casakin, H., & Goldschmidt, G. (1999). Expertise and the use of visual analogy: Implications for design education. *Design Studies*, 20(2), 153–175.
- Castano, M., Hernan, J., Arenas, M., & Velez, M. (2011a). Implementation and Assessment of the Trend Boards Method in a Product Design Engineering Program. In *Proceedings of the 13th International Conference on Engineering and Product Design Education E&PDE11* (pp. 541–546).
- Castano, M., Hernan, J., Arenas, M., & Velez, M. (2011b). Implementation and Assessment of the Trend Boards Method in a Product Design Engineering Program. In *Proceedings of the 13th International Conference on Engineering and Product Design Education E&PDE11* (pp. 541–546).
- Chan, C.-S. (2000). Can style be measured? *Design Studies*, 21(3), 277–291.
- Chen, K., & Owen, C. L. (1997). Form language and style description. *Design studies*, 18(3), 249–274.
- Cheng, P. J., & Do, E. Y. L. (2011). What you see is what you design: exploring the influence of inspiration images in designers' ideation. In *Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design* (pp. 53–60).
- Christiaans, H. H. C. M. (1992). *Creativity in design: the role of domain knowledge in designing*. Lemma. Retrieved from <http://books.google.com.co/books?id=f-HZwEACAAJ>
- Churchill, G. A., & Iacobucci, D. (2009). *Marketing research: methodological foundations*. South-Western Pub.
- Conpes, D. (2008). Política nacional de competitividad y productividad. Versión aprobada Bogotá DC. *Política nacional de competitividad y productividad. Versión aprobada Bogotá DC*, 23.
- Cooper, R. G. (2011). *Winning at New Products: Creating Value Through Innovation*. Basic Books.

- Costa, A. I. A., Schoolmeester, D., Dekker, M., & Jongen, W. M. F. (2003). Exploring the use of consumer collages in product design. *Trends in Food Science & Technology*, 14(1), 17–31.
- Crilly, N., Moultrie, J., & Clarkson, P. J. (2004). Seeing things: consumer response to the visual domain in product design. *Design Studies*, 25(6), 547–577.
- Cross, N. (2008). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. Wiley. Retrieved from <http://books.google.com.co/books?id=oilCPgAACAAJ>
- Davis, J. E. (1989). Construct validity in measurement. *Concept mapping for evaluation and planning*, 30.
- Den Ouden, E., & Ouden, E. (2012). Creating Meaningful Value Propositions. In *Innovation Design* (pp. 97–141). Springer London. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-2268-5_5
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2007a). Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57–66.
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2007b). Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57–66.
- Desmet, P. M. A. (2008). Product emotion. *Product experience*, 379–398.
- Diccionario de la lengua española. (2013). Retrieved October 29, 2013, from <http://lema.rae.es/drae/?val=ingenier%C3%ADa>
- Dondis, D. A. (1974). *Primer of visual literacy*. Mit Press.
- Dondis, D. A., & Beramendi, J. G. (1978). *La sintaxis de la imagen: introducción al alfabeto visual*. Editorial Gustavo Gili.
- Duchowski, A. (2007). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*. Springer. Retrieved from <http://books.google.com.co/books?id=27jCNmafYU4C>
- Eckert, Claudia, & Stacey, M. (2000). Sources of inspiration: a language of design. *Design Studies*, 21(5), 523 – 538. doi:10.1016/S0142-694X(00)00022-3
- Eckert, CM, Stacey, M., & Clarkson, P. (2000). Algorithms and inspirations: creative reuse of design experience. In *Proceedings of Greenwich 2000: The International Symposium on Digital Creativity* (pp. 1–10).
- Ericsson, K. A. (2006). Protocol analysis and expert thought: Concurrent verbalizations of thinking during experts' performance on representative tasks. *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*, 223–241.
- Faimon, P. (2004). *The Nature of Design*. F+W Media.
- Fakhra, A., & Gregory, J. (2010). Influential Elements of Creativity in Art, Architecture, and Design Creative Processes: A Grounded Theory Analysis.
- Fallman, D., & Waterworth, J. (2005). Dealing with user experience and affective evaluation in hci design: A repertory grid approach. In *Workshop Paper, CHI* (pp. 2–7).
- Fallman, Daniel, & Waterworth, J. (2010). Capturing user experiences of mobile information technology with the repertory grid technique.

- Festinger, L. (1962). *A theory of cognitive dissonance* (Vol. 2). Stanford university press.
- Frijda, N., & Scherer, K. (2009). Affect (psychological perspectives). *The Oxford companion to emotion and the affective sciences*, 10.
- Gay, A. (1994). *El diseño industrial en la historia: desde sus orígenes hasta la HfG de Ulm*. Tec.
- Goldschmidt, G., & Smolkov, M. (2006). Variances in the impact of visual stimuli on design problem solving performance. *Design Studies*, 27(5), 549–569.
- González, F. (1996). Acerca de la metacognición. *Paradigma*, 14(1-2).
- Graziano, A. M., & Raulin, M. L. (1993). *Research methods: A process of inquiry*. HarperCollins College Publishers.
- Hammer, R., Diesendruck, G., Weinshall, D., & Hochstein, S. (2009). The development of category learning strategies: What makes the difference? *Cognition*, 112(1), 105 – 119. doi:10.1016/j.cognition.2009.03.012
- Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Rockport Publishers. Retrieved from <http://books.google.com.co/books?id=uZ8uzWAcxEC>
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91–97.
- Hekkert, P. (2006). Design aesthetics: principles of pleasure in design. *Psychology science*, 48(2), 157.
- Hekkert, P., & Leder, H. (2008). Product aesthetics. *Product experience*, 259–285.
- Hekkert, P., & Schifferstein, H. (2008). Introducing product experience. *Product experience*, 1–8.
- Hekkert, P. (2013). Aesthetic Responses to Design: A Battle of Impulses. In *In Press*.
- Hsiao, S.-W., & Chou, J.-R. (2004). A creativity-based design process for innovative product design. *International journal of industrial ergonomics*, 34(5), 421–443.
- IdSketching. (2013). www.idsketching.com.
- Ihobe, S. (2000). Manual Práctico de Ecodiseño. Operativa de Implantación en 7 pasos. *Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Gobierno Vasco, Vizcaya*.
- International Council of Societies of Industrial Design. (2013). Retrieved from www.icsid.org
- Jonson, B. (2005). Design ideation: the conceptual sketch in the digital age. *Design studies*, 26(6), 613–624.
- Jordan, P.W. (1999). Pleasure with products: Human factors for body, mind and soul. *Human factors in product design: Current practice and future trends*, 206–217.
- Jordan, P.W. (2002). *Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors*. CRC.

- Jordan, Patrick W. (1998). Human factors for pleasure in product use. *Applied ergonomics*, 29(1), 25–33.
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive quality and must-be quality. *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 14(2), 39–48.
- Keller, A., Pasman, G., & Stappers, P. (2006). Collections designers keep: Collecting visual material for inspiration and reference. *CoDesign*, 2(01), 17–33.
- Kim, J., Bouchard, C., Omhover, J.-F., & Aoussat, A. (2008). State of the art in designers' cognitive activities and computational support: with emphasis on the information categorization in the early stages of design. In *EKC2008 Proceedings of the EU-Korea Conference on Science and Technology* (pp. 355–363).
- Kimura, F. (1997). Issues in styling and engineering design. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 46(2), 527–534.
- Koestler, A. (1964). *The act of creation: A study of the conscious and unconscious in science and art*. Dell Pub.
- Konečni, V. J. (1978). Daniel E. Berlyne: 1924-1976. *The American Journal of Psychology*, 133–137.
- Law, E. L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 719–728).
- LeClerc, A. (2010). Seeking serendipity: The inspiration hunt of a creative professional. *Faculty of Information Quarterly*, 2(2).
- Leclercq, P., & Heylighen, A. (2002). 5, 8 analogies per hour. In *Artificial Intelligence in Design'02* (pp. 285–303).
- Lloyd, P., & Snelders, D. (2003). What was Philippe Starck thinking of? *Design Studies*, 24(3), 237–253.
- Loewy, R. (1951). *Never Leave Well Enough Alone: The Personal Record of an Industrial Designer from Lipsticks to Locomotives*. Simon & Schuster.
- Matzler, K., & Hinterhuber, H. H. (1998). How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment. *Technovation*, 18(1), 25–38.
- McDonagh, D., Bruseberg, A., & Haslam, C. (2002). Visual product evaluation: exploring users' emotional relationships with products. *Applied Ergonomics*, 33(3), 231–240.
- Meister, D. (1999). *The history of human factors and ergonomics*. CRC.
- Mondragón, S., Vergara, M., & others. (2005). Semantic Differential applied to the evaluation of machine tool design. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35(11), 1021–1029.

- Mougenot, C. (2008). Modélisation de la phase d'exploration du processus de conception de produits, pour une créativité augmentée. *Design Studies*, 27(5), 587–613.
- Mougenot, C., Bouchard, C., & Aoussat, A. (2007). A study of designers' cognitive activity in design informational phase. *Proc. Engineering Design*.
- Mougenot, C., Bouchard, C., Aoussat, A., & Westerman, S. (2008). Inspiration, images and design: an investigation of designers' information gathering strategies. *Journal of Design Research*, 7(4), 331–351.
- Mougenot, C., Watanabe, K., Bouchard, C., & Aoussat, A. (2009a). *Visual materials and designers' cognitive activity: Towards in-depth investigations of design cognition*. International Association of Societies of Design Research, Seoul, Korea.
- Mougenot, C., Watanabe, K., Bouchard, C., & Aoussat, A. (2009b). *Visual materials and designers' cognitive activity: Towards in-depth investigations of design cognition*. International Association of Societies of Design Research, Seoul, Korea.
- Mougenot, Céline. (2008). *Modélisation de la phase d'exploration du processus de conception de produits, pour une créativité augmentée*. Arts et Métiers ParisTech.
- Nagamachi, M. (2001). Kansei Engineering: A powerful ergonomic technology for product development. In *Proceedings of the international conference on affective human factors design* (pp. 9–14).
- Norman, D. (2002). Emotion & design: attractive things work better. *interactions*, 9(4), 36–42.
- Ortony, A. (1990). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge university press.
- Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition. (2013). Retrieved October 30, 2013, from <http://www.oecd.org/innovation/inno/oslomanualguidelinesforcollectingandin terpretinginnovationdata3rdedition.htm>
- Otto, K. N., & Wood, K. L. (2000). *Product design*. Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Oxford Dictionaries. (2013). www.oxforddictionaries.com. Diccionario.
- P.J. Stappers, R. van der Lugt, P.P.M. Hekkert, & F. Sleeswijk Visser. (2007). *Context and conceptualization ID4215*.
- Pahl, G., Beitz, W., & Wallace, K. (1996). *Engineering design: a systematic approach*. Springer Verlag.
- Petiot, J.-F., & Yannou, B. (2004). Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33(6), 507–525.
- Plutchik, R. (2003). *Emotions and life: Perspectives from psychology, biology, and evolution*. American Psychological Association.

- Quarante, D. (1992). *Diseño industrial: Elementos teóricos*. Ceac. Retrieved from <http://books.google.com.co/books?id=zLFcSQAACAAJ>
- Raymond, M. (2010). *The trend forecaster's handbook*. Laurence King.
- Real Academia Española de la Lengua. (2013). www.rae.es.
- Richins, M. L. (1997). Measuring emotions in the consumption experience. *Journal of consumer research*, 24(2), 127–146.
- Rodríguez, A. G. (2003). *La realidad de la Pyme colombiana: desafío para el desarrollo*. Programa Mejoramiento de las Condiciones de Entorno Empresarial, FUNDES Colombia.
- Rodriguez, A. (2003). *Artefactos: diseño conceptual*. Fondo Editorial Universidad EAFIT. Retrieved from <http://books.google.es/books?id=HJumaai65r8C>
- Roozenburg, N., & Eekels, J. (1995). *Product design: Fundamentals and methods*. Wiley (Chichester and New York).
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive psychology*, 8(3), 382–439.
- Russo, B., & de Moraes, A. (2003). The lack of usability in design icons: An affective case study about Juicy Salif. In *Proceedings of the 2003 international conference on Designing pleasurable products and interfaces* (pp. 146–147).
- Sander, D., & Scherer, K. (2009). *Oxford companion to emotion and the affective sciences*. Oxford University Press, USA.
- Satterfield, D., Kang, S., Baer, R., & Ladjahasan, N. (2009). Food as Experience A Design and Evaluation Methodology.
- Schiffstein, H. N. J., & Hekkert, P. (2007). *Product experience*. Elsevier Science.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action* (Vol. 5126). Basic books.
- Schütte, S. T. W., Eklund, J., J.R.C. Axelsson, & Nagamachi, M. (2004). Concepts, methods and tools in Kansei Engineering. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 5(3), 214–231.
- Scruton, R. (2011). *Beauty: A Very Short Introduction* (Vol. 262). Oxford University Press.
- Sternberg, R.J., & Mio, J. (2008). *Cognitive psychology*. Wadsworth Pub Co.
- Sternberg, Robert J. (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- Thrash, T. M., & Elliot, A. J. (2003). Inspiration as a psychological construct. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(4), 871.
- Thrash, T. M., Maruskin, L. A., Cassidy, S. E., Fryer, J. W., & Ryan, R. M. (2010). Mediating between the muse and the masses: inspiration and the actualization of creative ideas. *Journal of personality and social psychology*, 98(3), 469.
- Tjalve, E. (1979). *A Short course in industrial design*. Newnes-Butterworths (London and Boston).

- Tovey, M. (1997). Styling and design: intuition and analysis in industrial design. *Design Studies*, 18(1), 5–31.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2011). *Product design and development* (Vol. 2). McGraw-Hill.
- Van Kleef, E., van Trijp, H., & Luning, P. (2005). Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. *Food Quality and Preference*, 16(3), 181–201.
- Vander Heyden, Y., Nijhuis, A., Smeyers-Verbeke, J., Vandeginste, B., & Massart, D. (2001). Guidance for robustness/ruggedness tests in method validation. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 24(5), 723–753.
- Wilson, R. A., & Keil, F. C. (Eds.). (1999). *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences*. Cambridge, Mass. [u.a.]: MIT Press.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*. Pearson educación.
- WordReference.com Dictionary of English. (2013). Retrieved October 29, 2013, from <http://www.wordreference.com>
- Zaltman, G., & Coulter, R. H. (1995). Seeing the voice of the customer: Metaphor-based advertising research. *Journal of advertising research*, 35(4), 35–51.