



Universidad Tecnológica de la Mixteca

**AVATARES EMOCIONALES EN LA
MENSAJERÍA INSTANTÁNEA**

TESIS

para obtener el grado de

Maestra en Medios Interactivos

Presenta:

I.D. Ariadna Benítez Saucedo

Directora:

M.C. María Elena Roa González Seiler

Huajuapán de León, Oaxaca.

Agosto, 2014

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres César y Rosalía con todo mi cariño y mi amor, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mi hermana Nayeli, que siempre estuvo ahí para brindarme todo su apoyo, te quiero mucho.

A mi abuelita Lolita, que a pesar de nuestra distancia física, sé que estás conmigo siempre y, que me diste la fuerza suficiente para concluir esta etapa.

Ariadna Benítez Saucedo.

Agradecimientos

Mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a la M.C. Néna Roa-Señler, directora de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

A los sinodales, M.C. Mario Alberto Moreno Rocha, M.C. Luis Anselmo Zarza López, M.C. Jorge Espinoza Colón, Dr. José Aníbal Arias Aguilar, por el tiempo dedicado a la revisión del presente documento y por las sugerencias recibidas para mejorar este trabajo.

Especial reconocimiento merece el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas del Dr. Paul Craig.

Gracias al Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por brindarme la oportunidad de ser becaria asistente de proyecto. Especialmente agradezco el apoyo y la confianza en mí depositada por el Dr. Felipe Lara Rosano.

Gracias al MMI. Juan Gabriel Ruiz Ruiz por su colaboración en la realización del primer prototipo de este trabajo.

Mi infinito agradecimiento al Ing. Fernando Villalobos (LogicalBricks Solutions) por su colaboración, conocimientos, trabajo y apoyo en la realización del prototipo final de esta investigación.

Gracias al I.D. Ezequiel Ruiz Terán por su trabajo creativo implementado en la última etapa de este proyecto.

Chicos y chicas de la carrera de Ingeniería en Diseño y de la Maestría de Medios Interactivos muchas gracias por su colaboración y paciencia en la realización de pruebas, entrevistas y focus group.

Finalmente, un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

A todos ustedes, muchas gracias!

Ariadna Benitez Saucedo.

Publicaciones Generadas de la Tesis

Roa-Seiler, N. & Benítez Saucedo, A. (2010). Virtual mirror. In Proceedings of the 2010 international conference on The Interaction Design (Create'10), Oli Mival, John Bonner, Michael Smyth, and Shaleph O'Neill (Eds.). British Computer Society, Swinton, UK, UK, 74-75. (ISSN 1477-9358)

Roa-Seiler, N. Benítez Saucedo, A. (2010). Mi espejo virtual emocional. MEXIHC 2010, 3rd Mexican Workshop on Human Computer Interaction (MexIHC'2010) Vol.2.

García, D. M., Craig, P., Seiler, N. R., & Saucedo, A. B. (2012). Validación de una estrategia de interacción de un agente corpóreo conversacional a través de la técnica del mago de Oz. Mexico DF.

Roa-Seiler, N., Craig, P., Arias, J. A., Saucedo, A. B., Díaz, M. M., & Rosano, F. L. (2014). Defining a Child's Conceptualization of a Virtual Learning Companion. INTED2014 Proceedings, 2992-2996.

Roa-Seiler, N., Craig, P., A. Benítez, Díaz, M. Martínez, J. Castañeda & Rosano, F. Lara. (2014). Photo-realistic Avatars To Maintain Teacher Continuity And Encourage Student Involvement In A Blended Learning Environment. Artículo aceptado para ser presentado en EDULEARN, Barcelona, España.

Índice General

Lista de Figuras	XIV
Lista de Tablas.....	XVII
Lista de Gráficas.....	XIX
Resumen de la Tesis	XXI
Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Marco de la Tesis.....	3
1.3 Definición de Términos Orientados al Diseño	3
1.4 Objetivos.....	6
1.5 Preguntas de Investigación.....	8
1.6 Hipótesis	9
1.7 Solución Propuesta	9
1.8 Estructura de la Tesis.....	12
Capítulo 2. Comunicación, Mensajería, Emociones y Diseño de interacción.....	14
2.1 Introducción.....	14
2.2 Comunicación cara a cara.....	14
2.3 Interacción Social	16
2.4 Interacción Emocional.....	18

2.5	Diseño de Interacción	19
2.6	Mensajería Instantánea	20
2.7	Psicología y Emoción	22
2.8	Teorías de la Emoción	23
2.8.1	Paul Ekman: Clasificación de las Emociones.....	23
2.8.2	Robert Plutchik: Teoría psico-evolucionista de las emociones	25
2.8.3	James A. Rusell: Modelo Circumplejo del Afecto	26
2.9	Diseño Emocional	28
2.10	Modelos de la Emoción en el Diseño	29
2.10.1	Pieter Desmet: las emociones en los productos.....	30
2.10.2	Jordan: los productos placenteros.....	31
2.10.3	Donald Norman: Diseño emocional	33
2.10.4	Rosalind Picard: La Computación Afectiva	34
2.10.5	Ingeniería Kansei.....	35
2.10.6	Ingeniería Afectiva y Diseño Web (KAE)	35
2.11	Proyectos relacionados con la implementación de Avatares.....	35
2.11.1	Avatares para la interacción emocional.....	36
2.11.2	Mensajero Virtual	37
2.11.3	Mensajero Affect IM	39
2.11.4	Russkman IM.....	41
2.12	Resumen del capítulo	43
Capítulo 3. Ingeniería Kansei		44
3.1	Introducción.....	44

3.2	Definición Kansei	45
3.3	Ingeniería Kansei IK.....	45
3.4	Diseñar con Ingeniería Kansei.....	48
3.5	Metodología de Ingeniería Kansei Tipo I.....	49
3.5.1	Paso 1: Identificación del Objetivo	50
3.5.2	Paso 2: Determinación del concepto de producto	50
3.5.3	Paso 3: Descomposición del concepto Producto	51
3.5.4	Paso 4: Despliegue de Diseño (Características Físicas)	52
3.5.5	Paso 5: Traducción de las especificaciones técnicas	53
3.6	Kansei /Ingeniería Afectiva y Diseño Web (Kansei/ Affective Engineering). 53	
3.7	Métodos de medición y evaluación de Ingeniería Kansei	57
3.7.1	Escala de Likert	57
3.7.2	Diferencial Semántico (SD)	58
3.8	Resumen del capítulo	59
Capítulo 4. Diseño de un Avatar Emocional		60
4.1	Introducción.....	60
4.2	Antecedentes de la Investigación “Mi espejo virtual emocional”	60
4.2.1	Características de “Mi espejo Virtual”	61
4.2.2	Diseño y desarrollo.....	63
4.2.3	Experimento de Evaluación.....	64
4.2.4	Resultados Obtenidos	65
4.3	Metodología IK en Avatares Emocionales.....	66
4.4	Identificación de Emociones	68
4.5	Requerimientos Kansei.....	73

4.5.1	Paso 1: Identificación de Objetivo.....	74
4.5.2	Paso 2: Determinación del concepto de producto	75
4.5.3	Paso 3: Descomposición del Concepto Producto	76
4.5.4	Paso 4: Despliegue de Diseño Características Físicas.....	77
4.5.5	Paso 5: Traducción de las especificaciones técnicas	79
4.5.6	Escenario de interacción y comunicación en un Avatar Emocional	83
4.5.7	Rendimiento del sistema.....	84
4.5.8	Control y autonomía	85
4.5.9	Apariencia.....	85
4.5.10	Voz	86
4.6	Etapa 3: Síntesis	86
4.6.1	Etapa 4: Diseño de Avatar Emocional.....	86
4.7	Modelo Final: Avatares emocionales como representación del usuario	88
4.8	Resumen del capítulo	88
Capítulo 5. Caso de estudio: Avatares Foto-realistas y Avatares en Caricatura interactuando en un Ambiente de Aprendizaje B-learning		90
5.1	Introducción.....	90
5.2	Uncanny Valley	91
5.3	Avatares en ambiente de aprendizaje	93
5.4	Diseño del experimento	96
5.5	Evaluación	97
5.6	Conclusiones.....	98
5.7	Resumen del Capítulo.....	99
Capítulo 6. Implementación y Evaluación		100

6.1	Introducción.....	100
6.2	Método de Investigación	100
6.3	Etapa I: Estudio teórico	101
6.4	Etapa 2: Marco de Investigación - <i>Kansei/ Affective Engineering</i> (KAE)...	102
6.5	Etapa 3: Caso de Estudio “Mensajero Emocional”	102
6.5.1	Perfiles de Usuarios	104
6.6	Síntesis de la muestra	106
6.6.1	Identificación inicial de muestras	106
6.6.2	Investigación de los elementos de diseño.....	107
6.6.3	Clasificación de elementos y categorías.....	109
6.6.4	Finalización de la muestra válida	110
6.7	Prototipos y pruebas de evaluación	116
6.7.1	Diseño y desarrollo de prototipo final	117
6.7.2	Escenarios.....	117
6.8	Creación de la lista de verificación.....	121
6.8.1	Síntesis de palabras Kansei.....	121
6.8.2	Selección de dominio emocional palabras clave específicas.....	122
6.8.3	Desarrollo de la lista de verificación	123
6.9	Determinación de concepto Kansei y requerimientos	124
6.9.1	Medición Kansei.....	124
6.10	Confirmación del Caso “Estudio Exploratorio”	125
6.10.1	Preparación de los instrumentos de investigación	126
6.10.2	El Prototipo Final	126
6.10.3	Diseño de íconos generales.....	128

6.10.4	Entorno de desarrollo de Memo	129
6.10.5	Evaluación	130
6.10.6	La herramienta de medición	131
6.11	Análisis y Evaluación de Resultados.....	132
6.12	Resumen del capítulo	133
Capítulo 7. Conclusiones y Trabajo a Futuro		135
7.1	Introducción.....	135
7.2	Discusión	135
7.3	Implicaciones de la Investigación.....	137
7.4	Respuesta a las preguntas de investigación	138
7.5	Confirmación de Hipótesis	140
7.6	Trabajo a Futuro	140
7.7	Conclusiones Generales.....	141
REFERENCIAS		143
APÉNDICES		153
Apéndice A. Tipos de Ingeniería Kansei.....		153
Apéndice B. Formato de Prueba de Usabilidad Mensajero Virtual Emocional Remitente		154
Apéndice C. Formato de Prueba de Usabilidad Mensajero Virtual Emocional Destinatario (On line).....		162
Apéndice D. Cuestionario Focus Group.....		166
Apéndice E. Tabla selección de estados afectivos		168
Apéndice F. Tablas de Categorías		169

Apéndice G. Test de Usabilidad.....	173
Apéndice H. Test de Usabilidad Memo Receptor	177
Apéndice I. Evaluación Diferencial Semántico Mensajero Emocional	181

Lista de Figuras

Figura 1. Metodología General de la Investigación.	8
Figura 2. Interfaz Gráfica de Prototipo Memo.	10
Figura 3. Funcionalidad de la Interfaz Gráfica Memo.	11
Figura 4. Ehsan Hoque, mostrando la funcionalidad de MACH.	15
Figura 5. Uso de códigos textuales en Windows Live Messenger.	17
Figura 6. Conversación con uso de códigos textuales y emoticones en Facebook.	17
Figura 7. Principales Clientes de Mensajería Instantánea.	21
Figura 8. Rueda de Emociones de Robert Plutchik.	25
Figura 9. Modelo Circumplejo del Afecto (Traducido de Russell, 1980).	27
Figura 10. Diseñando productos placenteros. Traducido de Jordan, 2002.	32
Figura 11. Captura del prototipo ELEIN.	37
Figura 12. Comunicación Cara a Cara.	38
Figura 13. Interfaz gráfica de Virtual Messenger.	39
Figura 14. Interfaz Gráfica de AffectIM.	40
Figura 15. Interfaz Gráfica de Russkman IM.	42
Figura 16. Representación del Principio básico de la Ingeniería Kansei	46
Figura 17. Opciones de rutas Kansei para la obtención de datos.	47
Figura 18. Etapas del proceso de Ingeniería Kansei (Traducido de Nagamachi, 2010).	48
Figura 19. Mapa conceptual de método de ingeniería Kansei Tipo I.	50
Figura 20. Kansei Tipo I utilizando el método KJ para el concepto de gente amigable.	51
Figura 21. Expansión de un tercer y cuarto orden de un concepto Kansei.	52
Figura 22. Modelo de diseño Kansei (Traducido de Lokman, 2010).	54
Figura 23. Ejemplo de aplicación de la Escala Likert.	58
Figura 24. Ejemplo de la aplicación del Diferencial Semántico.	59

Figura 25. Interfaz de mi espejo virtual emocional: Emociones Avatar.	62
Figura 26. Interfaz de mi espejo virtual emocional: mensaje recibido.....	64
Figura 27. Usuarios probando el Espejo Virtual.	65
Figura 28. Síntesis del Proceso Metodológico Avatar Emocional	67
Figura 29. Modelo Circumplejo de las Emociones (Traducido de Russell, 1980).....	68
Figura 30. Representación gráfica de los estados afectivos seleccionados por los usuarios.70	
Figura 31. Emociones a ser representadas por los avatares emocionales.....	72
Figura 32. Esquema de IK Tipo I involucrado en el proceso de un avatar emocional.	74
Figura 33. Mapa ingeniería Kansei Tipo I para Avatar Emocional.....	76
Figura 34. Elementos del Avatar Emocional.....	78
Figura 35. Elementos de la expresión facial.....	79
Figura 36. Set fotográfico utilizado en la toma de fotografías a los usuarios.	82
Figura 37. Usuario expresando las emociones seleccionadas.	83
Figura 38. Definición de puntos de reconocimiento en Crazy Talk Pro.	87
Figura 39. Elementos con capacidad de manipulación por parte de Crazy Talk Pro.	87
Figura 40. Ejemplo de la expresividad del avatar emocional “Enojo”.....	88
Figura 41. Efecto “Uncanny Valley”.....	92
Figura 42. Esquema “Uncanny Valley”. Traducido de Mori, 1970.	93
Figura 43. Sistema de Tutoría Outpost Wayang.....	94
Figura 44. Pantallas de mensajes de log-in y retroalimentación de la aplicación.	95
Figura 45. Avatar 3D utilizado en ELEIN.....	96
Figura 46. Expresión de emociones, de izquierda a derecha, felicidad, tristeza e ira.	97
Figura 47. A la izquierda, la especificación de los puntos clave para aplicar las distorsiones y obtener una emoción.....	97
Figura 48. Avatar foto realistas y avatar animado del profesor.....	98
Figura 49. Metodología General de la Investigación.	101

Figura 50. Perfil Usuario Experto.	104
Figura 51. Perfil Usuario Medianamente Experto.....	105
Figura 52. Perfil Usuario Inexperto.....	106
Figura 53. Secciones y elementos de diseño de la interfaz gráfica de un mensajero instantáneo.	108
Figura 54. Diagrama de caso de uso.....	116
Figura 55. Elementos de Interfaz Gráfica del prototipo de Memo.....	119
Figura 56. Interfaz de Inicio de Sesión Memo.....	119
Figura 57. Elementos de Interfaz Gráfica del prototipo de Memo en uso.....	120
Figura 58. Memo durante una conversación entre usuarios.....	127
Figura 59. Skills de Memo.....	128
Figura 60. Iconos representativos de los estados afectivos.....	129
Figura 61. Usuarios probando Memo.....	131
Figura 62. Resumen esquemático del proceso de la investigación.....	134

Lista de Tablas

Tabla 1. Tipos de Emociones, Ekman (1972).	24
Tabla 2 Emociones positivas y negativas de Ekman.	24
Tabla 3. Emociones básicas de Plutchik (1980).	26
Tabla 4. Tipos de Emociones de Desmet (2003).	31
Tabla 5. Dimensiones de Jordan (2002).	33
Tabla 6. Tipos de Ingeniería Kansei.	46
Tabla 7. Escenario de Interacción “Mensajero Virtual Emocional”.	63
Tabla 8. Principales mejoras obtenidas para “Mi espejo virtual”	66
Tabla 9. Estados afectivos para Avatares.	73
Tabla 10. Perfil de usuario Avatar Emocional.	75
Tabla 11. Características Físicas para el Concepto Avatar Emocional.	77
Tabla 12. Características principales de expresión de estados afectivos.	80
Tabla 13. Funciones comunicativas, léxico expresivas.	84
Tabla 14. Datos Generales del Caso de Estudio.	103
Tabla 15. Elementos de control identificados.	107
Tabla 16. Elementos de diseño identificados en las muestra iniciales.	109
Tabla 17. Ejemplo de diseño de elementos y categorías.	110
Tabla 18. Ejemplo de la Matriz General.	111
Tabla 19. Especificaciones Inicio de Sesión.	112
Tabla 20. Especificaciones Disposición de elementos.	112
Tabla 21. Especificaciones Encabezado.	113
Tabla 22. Especificaciones de Sub-menú.	113
Tabla 23. Ventana de conversación.	114
Tabla 24. Especificaciones Footer.	115

Tabla 25. Especificaciones Imágenes.	115
Tabla 26. Especificaciones Otros.	116
Tabla 27. Funciones del Mensajero Instantáneo Memo	118
Tabla 28. Características Generales del Diseño Memo	121
Tabla 29. Palabras Kansei Recopiladas.	122
Tabla 30. Perfil de usuario Avatar Emocional/Mensajero Instantáneo	123
Tabla 31. Objetivos de la Investigación.	142
Tabla 32. Inicio de Sesión.	169
Tabla 33. Disposición de los elementos.	169
Tabla 34. Encabezado.	169
Tabla 35. Menú Principal.	170
Tabla 36. Sub-menús.	170
Tabla 37. Ventana de Conversación	171
Tabla 38. Footer.	171
Tabla 39. Imágenes.	172
Tabla 40. Otros.	172

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Frecuencia de selección de estados afectivos.....	69
Gráfica 2. Porcentaje de frecuencia de selección de estados emocionales.....	71

Resumen de la Tesis

Esta tesis investiga el uso de avatares emocionales dentro de la mensajería instantánea. El proyecto se encuentra enmarcado en el área del diseño de interacción y el diseño emocional a través de la implementación de personajes sintéticos.

Dentro de esta exploración tres líneas de investigación son estudiadas: Proveer a los personajes sintéticos la posibilidad de transmitir emoción a través de la expresión facial. Explorar si los avatares emocionales, contribuyen a una comunicación más natural, emocional y empática. Investigar la factibilidad de implementar los avatares similares a su propietario como interfaz de interacción en un sistema de mensajería instantánea.

Para estudiar estas líneas de investigación mencionadas, se han utilizado herramientas que permiten la creación de personajes sintéticos a partir de una fotografía. La utilización de avatares fotorealistas introduce y estudia la problemática del “*uncanny valley*” que representa una fuerte restricción en el diseño de la interfaz.

La investigación propone a la Ingeniería Kansei como el proceso de adquisición de los atributos emocionales y faciales en el diseño de los personajes sintéticos. El estudio incluye el diseño, y la implementación de un prototipo de estudio para incorporar, analizar y validar la comunicación gestual y emocional de los personajes sintéticos.

Dichos personajes tienen la característica de ser el reflejo visual de los usuarios, donde cada uno representa parte de la personalidad emotiva de a quién pertenecen en la búsqueda de una comunicación más intuitiva, natural y empática. Finalmente, se dan a conocer los resultados de la reacción y percepción de los usuarios frente a estas nuevas tecnologías emergentes.

Capítulo 1 Introducción

1.1 Introducción

Los avances tecnológicos han originado cambios en el ámbito social y cultural de la vida cotidiana del ser humano. Surgiendo así, nuevas formas de comunicación e interacción social. Por lo tanto, el diseñador necesita analizar a profundidad las necesidades de los usuarios, a fin de realizar con eficacia su función prevista en todo lo concerniente a su proceso de uso (Sato y Chen, 2008). A lo largo del proceso de diseño de interacción, los expertos deben tener en cuenta aspectos claves en su diseño de tal manera que estos influyan en las respuestas emocionales de sus usuarios objetivo (Sohaib y Ashraf, 2010), (Rogers et al., 2011).

Actualmente, existen herramientas y sistemas en línea que fomentan las relaciones interpersonales suprimiendo las distancias espacio-temporales y culturales, donde los usuarios se mantienen frente a una pantalla, se comunican y comparten información por medio de diálogos orales-escritos, tales como, los mensajeros instantáneos, las redes sociales y los mundos virtuales (Esposito, 2007).

El éxito de estos mensajeros instantáneos rebasa largamente otras formas de comunicación como el chat, el email y por supuesto el correo o el teléfono tradicional (Fernández, 2012).

Como parte de los nuevos procesos de comunicación se encuentra la interacción provista de un lenguaje poco expresivo; carente de gestos, de entonación, de miradas, de la posición de los cuerpos que comunica información acerca de las emociones del emisor. En algunos de estos sistemas, los usuarios hacen uso de emoticones¹ animados o no animados para

¹ **Emotición:** Adaptación gráfica propuesta para el acrónimo inglés emotición (del ingl. emotion] ‘emoción’ + icon ‘icono’), que significa ‘combinación de signos presentes en el teclado de la computadora, con la que se expresa gráficamente un estado de ánimo’ Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>.

expresar emociones y estados de ánimo de manera gráfica (Esposito, 2007). Los sistemas permiten a los usuarios comunicarse a través los dispositivos de múltiples formas, sin embargo esta comunicación es muy diferente de la que se puede observar en la vida cotidiana de los seres humanos, que es más familiar y natural: comunicación cara a cara.

Investigaciones recientes proponen el empleo de avatares o personajes sintéticos como una forma eficiente de interpretar y generar comunicación no verbal, específicamente emocional (Ortiz, Posada, Vivanco, Tejedor, Navas y Hernaez, 2002).

Este trabajo de tesis está enfocado a solucionar una problemática existente, que es la necesidad de dotar a los sistemas de interacción con la capacidad de comunicar la emoción, a fin de expresarla de forma natural, tal como lo hacen los humanos.

Con este propósito tres líneas de investigación son exploradas: Suministrar a los personajes sintéticos la posibilidad de transmitir emociones a través de las expresiones faciales. Explorar si los avatares emocionales, contribuyen a una comunicación más natural, emocional y empática. E investigar la factibilidad de emplear avatares cuya apariencia es similar a su propietario fungiendo como el elemento principal de interacción en la mensajería instantánea.

Para obtener los datos que dieran respuesta a las líneas de investigación, se utilizaron y se diseñaron herramientas de diagnóstico para conocer las necesidades de los usuarios. La metodología de desarrollo empleada está basada en el proceso de Ingeniería Kansei.

Al trabajar en el campo de las emociones y en donde, estas se ven involucradas se consideró importante valerse de un modelo de la emoción que ayudara a complementar el proceso de interacción, optándose emplear el Modelo Circumplejo del Afecto de Russell (Russell, 1980).

Finalmente, fue propuesto el diseño de avatares emocionales como interfaz de soporte en una aplicación de mensajería instantánea. Se obtuvo un enfoque metodológico distinto, en lo referente al desarrollo y diseño de las interfaces, a través de la adaptación del modelo de

Ingeniería Kansei.

1.2 Marco de la Tesis

El proyecto se enmarca en el área de diseño de interacción y diseño emocional enfocándose a la interacción mediada por avatares. Esta investigación se fundamenta por estudios previos realizados por parte de la autora, cuyos resultados se abordan de forma detallada en los artículos de investigación *My Virtual Mirror* (Roa-Sëiler y Benítez, 2010) y *Mi espejo virtual emocional* (Roa-Sëiler y Benítez, 2010). Los avatares o también llamados personajes sintéticos de esta investigación fueron creados a diferencia de otros, con el propósito de ser el reflejo visual de sus propietarios. Las teorías, métodos y términos empleados para lograrlo se plantean a lo largo del presente documento.

1.3 Definición de Términos Orientados al Diseño

A lo largo del documento se utilizarán con frecuencia los siguientes términos, que se recomienda conocer:

Álter ego: (del latín, ‘otro yo’), es una segunda personalidad de alguien. El alter ego es muy utilizado en la literatura y la ciencia ficción para esconder la verdadera identidad de los personajes o realizar un juego moral entre el bien y el mal (Real Academia Española, 2001).

Aplicación: El software de aplicación es un programa o conjunto de programas diseñados para los usuarios finales (Computing, H. P., Techopedia, 2013).

Avatar: personalidad o identidad visual que se atribuyen algunos usuarios de Internet, ya sea en algún *chat*, juegos, etc. Un avatar es un facsímil gráfico que se puede utilizar en las habitaciones de discusión virtual o *chat rooms* y que permite jugar un rol e interactuar con gente en línea (Ortiz, 2008).

Avatar Emocional: en esta tesis se refiere a un personaje sintético fotorealista cuya identidad y apariencia son similares al usuario a quien representan.

Contexto de uso: Entorno general conformado por la ubicación y espacio físico que rodea al usuario y a un dispositivo (computadora, teléfono inteligente, tableta, entre otros). El contexto de uso determina, además, la forma en que estos dos componentes se relacionan e interactúan entre sí (Cuello y Vittone, 2013).

Diseño de interfaz de usuario (*UID por sus siglas en inglés*): es el diseño de computadoras, aplicaciones, máquinas, dispositivos de comunicación móvil, aplicaciones de software, y sitios web enfocado en la experiencia de usuario y la interacción (Benyon, 2010).

Elemento de diseño: Conjunto de elementos que conforman el diseño visual de un sistema.

Emoticon: Su origen es producto de la fusión de las palabras “*emotion*” e “*icon*” del idioma inglés y representan frases, emociones o ideas a través de una representación gráfica. Los emoticones son íconos que simulan alguna acción en la situación comunicativa en el lenguaje propio de los *chats* (López, 2005).

Emoción: Es un conjunto complejo de interacciones entre factores subjetivos y objetivos, mediadas por sistemas neuronales-hormonales, que pueden dar lugar a experiencias afectivas como sentimientos de excitación, placer-displacer, generar procesos cognitivos, efectos perceptuales, evaluaciones, procesos de etiquetado (Kleinginna y Kleinginna, 1981).

Escenario: Es la combinación de contexto de uso y persona, el cual establece la forma en cómo el usuario se relaciona con el sistema en una situación específica (Cuello et al., 2013).

Experiencia de usuario o *User Experience*: Es un campo de estudio que concentra las emociones y percepciones que tiene una persona al usar una interfaz o producto. La evaluación general, el juicio o evaluación del encuentro subjetiva y consciente que el usuario tiene con un artefacto través de la interacción, que se producen en un contexto y tiempo en particular (Ortiz y Aurisicchio, 2011).

Interacción: Una interacción define la relación entre el usuario y el artefacto; que es

distinta de la actividad, de una tarea o de una acción. En el campo de la psicología social una definición temprana de interacción está centrada en la acción recíproca de un individuo que puede influir y modificar el comportamiento de otra persona (Ortiz et al., 2011).

Interfaz: La interfaz o *User Interface* es la capa que existe entre el usuario y el dispositivo, que le permite interactuar con este último. En las aplicaciones se trata del componente gráfico que contiene elementos que producen reacciones al pulsarlos y permiten al usuario realizar tareas, como también, aquellos estáticos sobre los cuales se interpretan los contenidos (Benyon, 2010).

Kansei: Término japonés que se refiere a los sentimientos psicológicos y las imágenes mentales de un artefacto, situación o entorno (Nagamachi, 1999).

Kansei Ingeniería (*Kansei Engineering*): es una tecnología que une “sentimientos y emociones” Kansei con la disciplina de la ingeniería. Es un campo en el que el desarrollo de productos que traen felicidad y satisfacción a los seres humanos se realiza tecnológicamente, mediante el análisis de las emociones humanas y su incorporación en diseño del producto (Nagamachi y Lokman, 2010).

Palabra Kansei: Palabra que se usa para representar la impresión emocional hacia los productos, situación o entorno (Nagamachi et al., 2010).

Personaje sintético: Personaje virtual, generalmente en 2 o 3 dimensiones utilizados a veces como interfaz, puede representar a los usuarios al interactuar dentro de un juego, un *chat* o un entorno de red, simulan aspectos de la comunicación humana (oral o no oral). Su función es hacer que la comunicación entre el usuario y la máquina sea más natural e interactiva. Su principal virtud, es la ilusión que genera al usuario de la existencia de un personaje con el cual puede interactuar como si se tratase de un personaje real, lo que mejora los aspectos técnicos de la interacción (Ortiz et al., 2002), (Arango y Gabriel, 2004).

Prototipo: Los prototipos son representaciones de la aplicación que sirven para probarla internamente o mediante test con usuarios, que permiten detectar errores de usabilidad en

etapas tempranas de desarrollo. Generalmente, se trata de maquetas con una interacción suficiente para poder navegar entre las diferentes pantallas (Cuello et al., 2013).

Usabilidad: Se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso (ISO/IEC 9126).

Usuario: El usuario es quien realiza interacciones con la aplicación a través de su interfaz. Es el foco del llamado “diseño centrado en el usuario” que tiene como eje sus necesidades, para proponer soluciones que resuelvan los problemas, considerando sus emociones y expectativas (Rogers, Preece y Sharp, 2011).

1.4 Objetivos

El objetivo de esta investigación es presentar la Ingeniería Kansei como una metodología viable para ser implementada en el diseño de interfaces de usuario con contenido emocional, teniendo como caso de estudio a los avatares introducidos en el contexto de un sistema de mensajería instantánea. La investigación realza y propone la definición de los elementos de diseño de los avatares y evalúa como estos intervienen en la mejora de la experiencia del usuario. Este tipo de avatares están orientados a estimular la interacción emocional.

Los objetivos generales son:

- Proponer una metodología para el modelado de las expresiones sintéticas de avatares con matiz emocional utilizando Kansei Ingeniería.
- Diseñar una aplicación (sistema de mensajería instantánea) que incorpore avatares emocionales como interfaz y soporte de comunicación.

En base a los objetivos generales los objetivos específicos son:

- Para fundamentar la metodología se realizará un estudio del estado del arte de Ingeniería Kansei. Esto permitirá comprender mejor el proceso y vincular los elementos de la expresión facial del usuario con las emociones exhibidas por los personajes sintéticos.
- El siguiente objetivo es estudiar las emociones como proceso de interacción para detallar el matiz emocional que exhibirán los personajes sintéticos durante la comunicación.
- Proponer un prototipo de mensajería virtual que incorpore personajes sintéticos en su interfaz a fin de estudiar el impacto en los usuarios del uso de esta posible tecnología.
- Estudiar la posible aceptación o rechazo de los usuarios frente a este tipo de tecnología emergente.

Para el logro de los objetivos antes expuestos, se requirió de una interrelación de disciplinas. Luego entonces para el desarrollo, análisis y evaluación, de esta investigación se generó un proceso metodológico iterativo, el cual está representado gráficamente en la figura 1. En este esquema se pueden observar las etapas y procesos en donde las disciplinas involucradas tales como, el diseño emocional, el diseño de interacción, la interacción humano-computadora, la ingeniería Kansei y la psicología, proveen sus conocimientos, las técnicas y las herramientas necesarias para este proyecto de tesis.

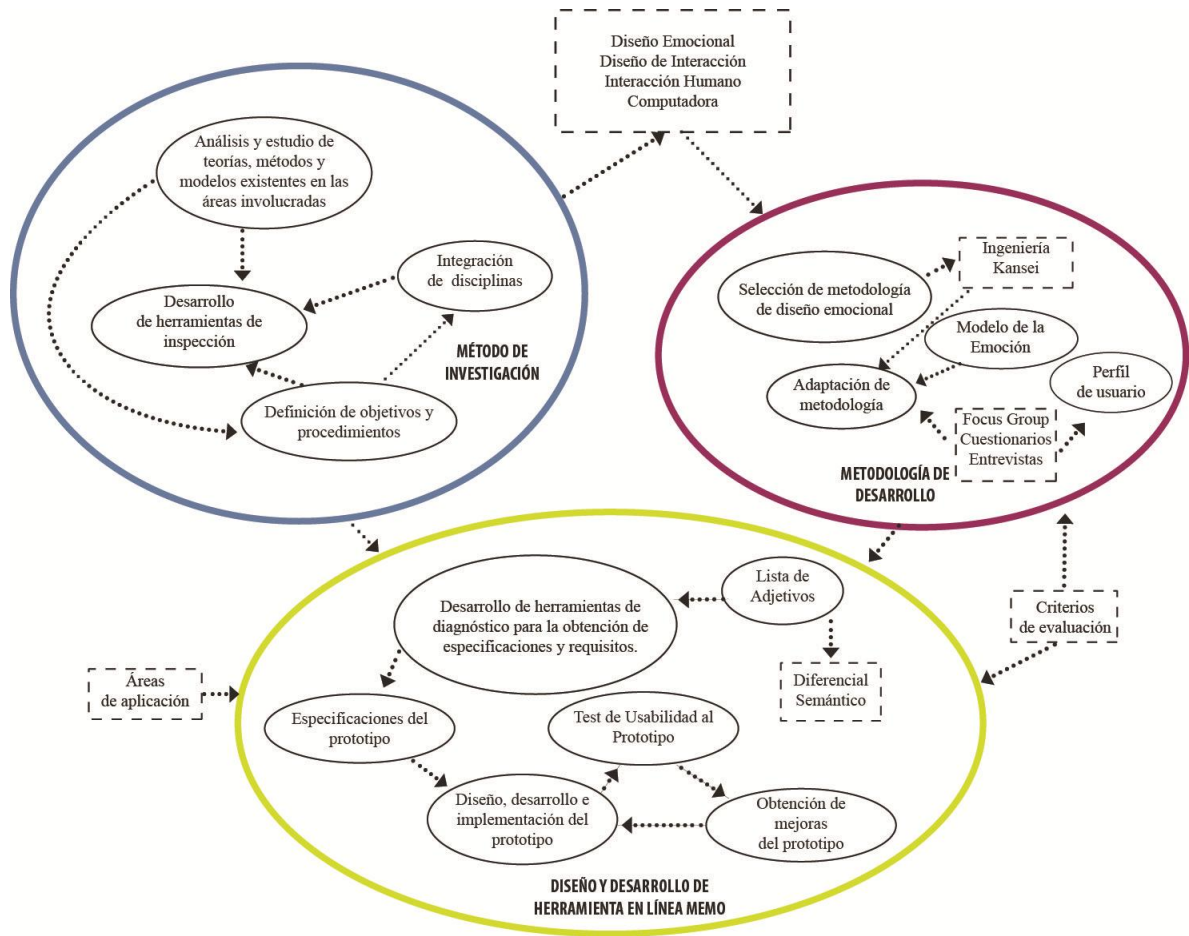


Figura 1. Metodología General de la Investigación.

1.5 Preguntas de Investigación

Con la finalidad de alcanzar los objetivos de la investigación, se comenzará con la búsqueda de las respuestas a las preguntas de investigación. Las cuales se formularon teniendo en cuenta, la problemática central de la tesis, quedando de la manera siguiente:

Pregunta 1: ¿Cómo se relacionan los elementos faciales que permiten a los individuos expresar sus emociones y estados de ánimo con las emociones sintéticas exhibidas por sus avatares?

Pregunta 2: ¿Los avatares emocionales hacen más eficaz y satisfactoria la interacción entre el humano y la computadora en un medio como la mensajería instantánea?

Pregunta 3: ¿Cuál es la reacción de los receptores al recibir mensajes por medio de un avatar que es el “áster ego” de su emisor?

Pregunta 4: ¿El matiz emocional de los avatares, contribuye a mejorar la empatía y el “apego” entre los contactos al interactuar?

1.6 Hipótesis

“Los avatares emocionales foto-realistas son capaces de comunicar emociones y empatía de una manera más eficaz y natural en un medio como la mensajería instantánea que otras formas de expresión, tales como mensajes de texto, emoticones o avatares animados”.

1.7 Solución Propuesta

De acuerdo con la investigación y análisis de los requerimientos establecidos en el proyecto se obtuvo un prototipo final cuya interfaz se muestra en la figura 2. Memo cuyo nombre refleja la abreviación de Mensajero Emocional es una herramienta de comunicación que permite a los usuarios comunicarse entre sí en un entorno interactivo e inmediato.

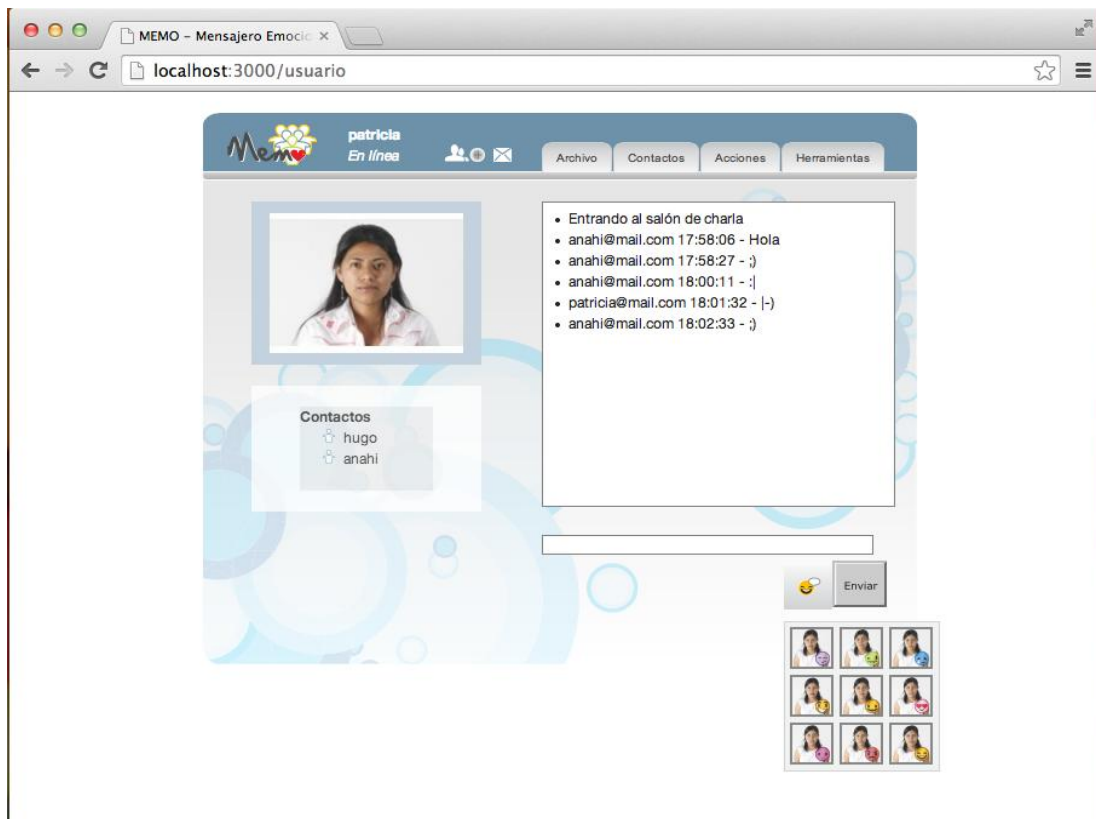


Figura 2. Interfaz Gráfica de Prototipo Memo.

La interacción se efectúa a través de una ventana donde se teclean los mensajes, que pueden ser enviados a un destinatario quien recibe el mensaje de forma instantánea, logrando una comunicación más fluida que el correo electrónico y menos absorbente e intrusivo que un *chat*. La figura 3 es el esquema general de funcionalidad de Memo.

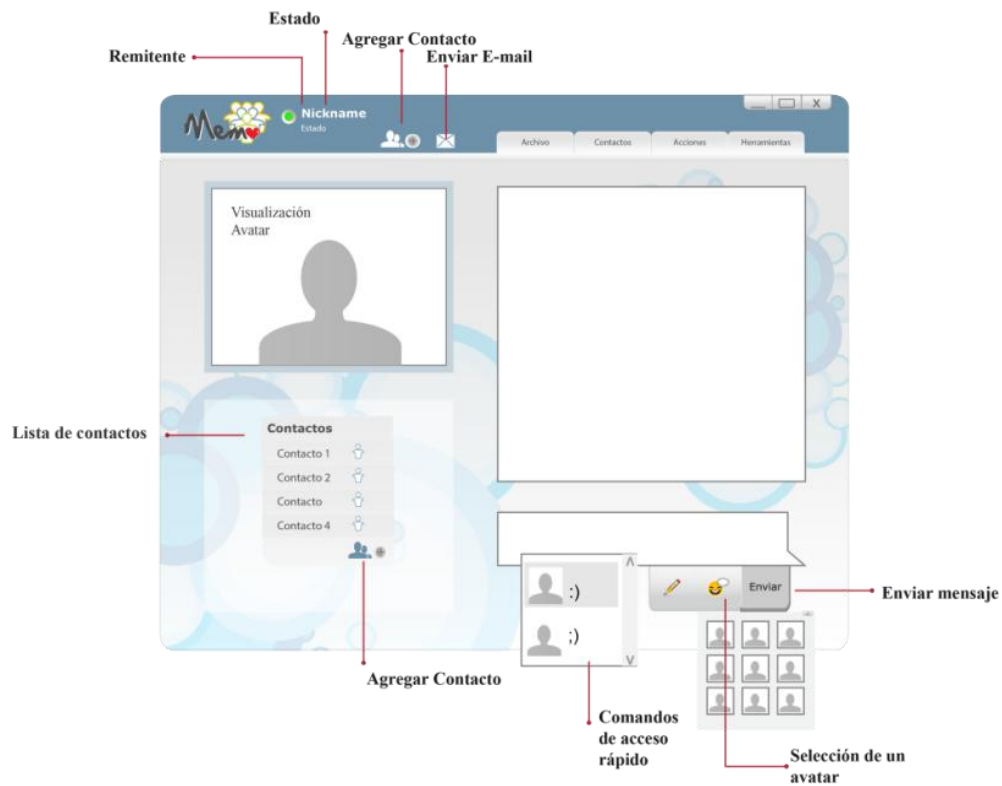


Figura 3. Funcionalidad de la Interfaz Gráfica Memo.

A diferencia de otros clientes de mensajería Memo tiene la característica de que, la representación emocional del usuario es transmitida por avatares previamente programados para reproducir un estado emocional determinado y cuya apariencia es lo que se puede interpretar como el espejo virtual del propietario.

Memo, es un prototipo funcional que ha permitido investigar la percepción de los usuarios, su reacción ante la expresividad de los avatares fotorealistas y por consiguiente, la interacción resultante.

En primer término, el trabajo cualitativo exploratorio reveló que los usuarios deseaban contar con un sistema con posibilidad de personalización, necesidad que les fue satisfecha a través de la funcionalidad de Memo al permitirles la selección del *Skin*² de su preferencia.

² Skin: Interface personalizada por color, forma, distribución.

Los usuarios se mostraron interesados en hacer uso de una tecnología más afectiva como la que probaron ya que consideran que esto contribuiría a tener una mejor experiencia al estar en interacción entre sus contactos y ellos.

1.8 Estructura de la Tesis

La tesis se ha estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1 proporciona información general de la tesis, las disciplinas involucradas; hace referencia al tipo de investigación que se realiza, así mismo se presentan las primeras pautas de ejecución del proyecto de investigación.

Capítulo 2 analiza la literatura referente a las disciplinas en las que se fundamenta la investigación tales como: la comunicación, el diseño de interacción, el diseño emocional, los modelos de la emoción así como, algunos proyectos afines a los objetivos de implementación de avatares.

Capítulo 3 presenta el concepto Kansei, sus características y su proceso de desarrollo. Se hace referencia a los diferentes métodos de Ingeniería Kansei existentes. En este capítulo se detallan las técnicas de evaluación de las respuestas emocionales, así como el proceso de obtención de los requerimientos de diseño para un producto Kansei.

Capítulo 4 detalla el proceso de creación de un avatar emocional. Así mismo, se detalla la interrelación de los estados afectivos establecidos en el Modelo Circumplejo de Russell (1980) con la expresividad de los elementos faciales de los personajes sintéticos deseados.

Capítulo 5 se da a conocer el efecto *Uncanny Valley*. Se muestra un caso de estudio de los avatares foto-realistas y avatares en caricatura en un ambiente educativo *B-learning* y que forma parte de la aplicación futura de los avatares emocionales .

Capítulo 6 expone el empleo de Ingeniería Kansei en la investigación, puntualizándose el proceso metodológico de la investigación, las técnicas y los instrumentos utilizados. El capítulo muestra el proceso de obtención de los elementos de diseño para el caso de estudio

Memo así como la identificación de las muestras válidas aplicadas en el diseño de la interfaz gráfica de usuario de la herramienta prototipo. Describe también los resultados obtenidos en la evaluación de la efectividad y la funcionalidad de los personajes sintéticos en conjunto con el prototipo funcional del sistema de mensajería instantánea.

Capítulo 7 Se da respuesta a las preguntas de investigación y se concluye con los conocimientos generales obtenidos, las implicaciones que se tuvieron para la realización y las recomendaciones para futuros trabajos enmarcados en el mismo campo de investigación propuesto en este proyecto de tesis.

Capítulo 2. Comunicación, Mensajería, Emociones y Diseño de interacción

2.1 Introducción

Hoy en día los usuarios desean productos funcionales, usables, seguros y emocionales, es decir, que estos les proporcionen experiencias excitantes. Esta conducta ha provocado un gran interés en nuevos y diferentes métodos de desarrollo de productos en las prácticas e investigaciones de diseño, tratándose de integrar el factor emocional ofreciendo así, al usuario en términos de funcionalidad lo que específicamente espera y al mismo tiempo una experiencia enriquecida.

Como se indica, los actuales y futuros productos o sistemas tienen la misión de ofrecer características que los diferencien, y que al mismo tiempo aporten un factor emocional traducido en conexiones emocionales y psicológicas para el usuario. Lo que conlleva a que los productos del futuro sean una combinación de lo tangible e intangible (Conejera, Vega, Villarroel y Wong, 2005).

En esta situación, el resultado del diseño puede motivar a los usuarios a tener una respuesta emocional haciéndolos felices, molestarlos, emocionarlos, frustrarlos, etc.

A lo largo del capítulo se señalan las contribuciones de diversas disciplinas como el diseño, la computación y la psicología involucradas en el diseñar para la emoción y por consiguiente, mejorar la experiencia del usuario.

2.2 Comunicación cara a cara

Relacionarse con las personas requiere no sólo información, sino también comunicación. Estudios sugieren que la cara humana es un medio importante de comunicación entre los seres humanos. Las expresiones faciales proporcionan información sobre el estado de ánimo de la persona que está hablando y lo que esta persona trata de comunicar. Cuando una o más personas tienen la necesidad de entablar una conversación, lo hacen mediante el

uso de señales implícitas o explícitas. Esto es, que manifiestan señales que al ser interpretadas por las personas, indican indirectamente lo que quieren que pase en la conversación; un ejemplo es mirar el reloj lo que significa que se desea que la conversación llegue a su fin (Rogers, et al., 2011).

Por consiguiente, sostener una conversación interactiva resulta aún más complejo, debido a que intervienen un sin número de cualidades entre las que se destaca el diálogo de los participantes quienes se alternan para hacer preguntas y dar respuestas. Lo anterior, ha dado pie a que desde hace algunos años los esfuerzos por parte del campo de la computación estén encauzados hacia el análisis de los fenómenos sociales y afectivos donde el centro de atención son los escenarios de interacción cara a cara. Un ejemplo de esto es MACH (*My Automated Conversation Coach*) un asistente automatizado de trabajo que tiene como función entrenar a una persona para que mejore sus habilidades sociales y de conversación “interacción social cara a cara” al momento de realizar una entrevista de trabajo. MACH se compone de un personaje en 3D que puede ver, oír y tomar sus propias decisiones en tiempo real. Ha sido creado por Ehsan Hoque en el MIT Media Lab (véase figura 4) (Hoque, Courgeon, Mutlu, Martin y Picard, 2013).



Figura 4. Ehsan Hoque, mostrando la funcionalidad de MACH.

Fuente: Srikanth, Manohar. MACH: My Automated Conversation coach [En línea],

<http://web.media.mit.edu/~mehoque/MACH.htm>. Septiembre 2013.

2.3 Interacción Social

Con el incremento de las nuevas tecnologías de información y comunicación, se experimenta una revolución sociocultural que permite la creación y consolidación de nuevas modalidades de comunicación y, por tanto, de interacción.

La interacción es definida, como “la relación existente entre el usuario y el artefacto; que es distinta de la actividad, tarea o acción. Una actividad se describe como el hacer para transformar algo. Interactuar con los objetos no implica necesariamente una transformación de algo. Una tarea es algo que se tiene que hacer. Una acción no requiere reciprocidad, mientras que el resultado de una interacción si lo hace” (Rogers et al., 2011).

Las nuevas tecnologías ofrecen a los usuarios nuevos espacios de interacción social, por ejemplo; la mensajería instantánea, el correo electrónico, el *chat* o las redes sociales. Por esta razón los diseñadores se apoyan en las investigaciones efectuadas en el campo de la sociología y la antropología para entender las implicaciones de estos cambios e incorporarlas en las partes conceptuales del diseño (Moggridge, 2007).

La interacción social en la mensajería instantánea se caracteriza por la no presencia física de los usuarios. Lo que implica la necesidad de transmitir lo que al usuario le preocupa, motiva o interesa como ser humano (Carrasco, García y Ortiz, 2010). Como resultado de lo anterior, las personas al interactuar por este medio dan una forma de relación social, comunicando emoción, sentimiento e interés. En donde, los usuarios deben amoldarse a tales circunstancias y comunicarse gracias a ellas, crear ambientes, construir relaciones por medio de su utilización y apego para generar interacción social en estos espacios virtuales (Fabri, Moore y Hobbs, 1999).

Una problemática más, es la inexistencia de la comunicación extralingüística (Planells, 2002), lo que significa que, los mensajes carecen de movimientos corporales, expresiones faciales, actitudes y sonidos. Esta ausencia es considerada como un obstáculo que genera malentendidos, confusiones y vacíos de manera continua. Sin embargo, los usuarios han ideado fórmulas que transmiten la información extralingüística para proyectar sus

emociones. Dichas emociones se proyectan mediante códigos textuales y emoticones.

En la figura 5 se puede observar una conversación vía *chat* donde el principal canal de comunicación son los mensajes de texto. En la figura 6 se muestra también una conversación vía *chat* pero en donde la interacción se torna más enriquecida al hacer uso de emoticones que complementan la información transmitida por los usuarios.



Figura 5. Uso de códigos textuales en Windows Live Messenger.

Fuente: Características del nuevo Windows Live Messenger, [En línea]
<http://www.taringa.net/posts/info/7882601/Caracteristicas-Del-Nuevo-Windows-Live-Messenger.html>, Pág. 1,
 Septiembre 2013.

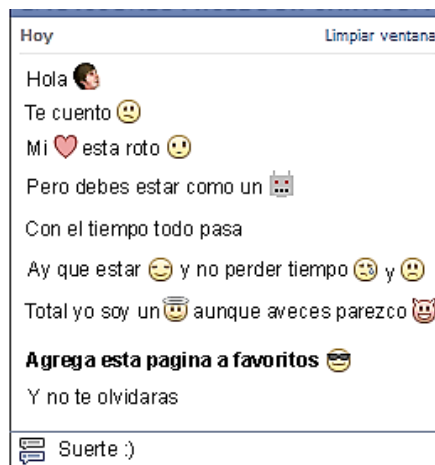


Figura 6. Conversación con uso de códigos textuales y emoticones en Messenger Facebook.

Fuente: Emoticones Facebook chat [En línea], <http://www.emoticonesfacebookchat.com/>, Pág. 1, Septiembre 2013.

Esposito (2007) menciona que los modos y tipos de relaciones que los usuarios generan en los mensajeros instantáneos esta mediada por un espacio-canal de interacción, cargado de signos, en donde estos son la proyección de una representación social por las que en ese momento está experimentando el usuario.

Para los fines del proyecto, ha resultado importante definir lo que envuelve la interacción social. Por un lado para descifrar y manejar los códigos, signos, lenguaje y expresión acordes al contexto de la mensajería instantánea y por otro, para proponer una solución a la necesidad de interacción de los usuarios.

2.4 Interacción Emocional

Se sabe que el objetivo general del diseño de interacción es el desarrollo de sistemas que estimulan a los usuarios a tener respuestas positivas, tales como el sentirse a gusto, confortable, y disfrutar de la experiencia de su uso. Por este motivo, los diseñadores de hoy están interesados en saber ¿cómo? crear productos interactivos que induzcan determinadas respuestas emocionales en los usuarios, por ejemplo; la motivación a aprender, a jugar, ser más creativo o incluso más social.

La Interacción Emocional además de estar estrechamente vinculada con los sentimientos y reacciones al interactuar con las tecnologías, cubre diferentes aspectos de la experiencia del usuario. Analiza el apego emocional de los mismos ante determinados productos, por ejemplo, los robots sociales quienes podrían contribuir a reducir la soledad, y modificar el comportamiento humano a través del uso de una retroalimentación emotiva (Rogers et al., 2011).

Al mismo tiempo, la Interacción Emocional reflexiona acerca de lo que hace feliz, triste, ansioso, frustrado, motivado y así sucesivamente, a los usuarios y estos conocimientos los traduce en los diferentes aspectos de la experiencia del usuario. Sin embargo, los cambios constantes de estados de ánimo entre la gente lo convierten en una labor compleja de alcanzar.

Los expertos señalan, que una buena forma para comenzar a comprender cómo las emociones afectan el comportamiento es examinar cómo la gente expresa e interpreta las expresiones en general. Lo que involucra el entender la relación entre la expresión facial, el lenguaje del cuerpo, los gestos, e incluso el tono de voz.

Como se advierte, el entendimiento de las habilidades emocionales, especialmente la capacidad de reconocer y expresar las emociones, es fundamental para comprender la comunicación humana. Lo que implica, según Picard (1987), crear experiencias de usuario que provoquen, eviten o fomenten ciertos tipos de reacciones emocionales.

2.5 Diseño de Interacción

El diseño de interacción gira alrededor de la experiencia humana, la habilidad y el conocimiento, se refiere a la capacidad del hombre para concebir, planificar y realizar productos que sirven a los seres humanos en la realización de cualquier propósito individual o colectivo (Conejera et al., 2005).

Actualmente, parte de los intereses del diseño se concentran en los medios de interacción, principalmente en aquellos que puede ser un medio de apoyo en la forma de comunicarse e interactuar entre los seres humanos tanto en su vida cotidiana como en la laboral (Mohd, 2009). El Diseño de Interacción, es considerado como fundamental para todas las disciplinas, campos y enfoques interesados en la investigación y el diseño de sistemas informáticos en beneficio del humano, lo que se puede englobar en la siguiente definición “el diseño de productos interactivos para apoyar a las personas en su vida cotidiana y laboral” (Rogers et al., 2011).

Por su parte Moggridge (2007) la define como “El diseño de los aspectos subjetivos y cualitativos de todo lo que es digital e interactivo, la creación de diseños que son deseables, útiles y accesibles”.

Lo anterior implica que el diseño de interacción no solo trata de la estética visual en un sistema, sino más bien de la belleza de las experiencias intangibles lo que se puede traducir

en diseñar para causar persuasión, emoción y confianza (Moggridge, 2007).

Mordecki (2004) define al Diseño de la Interacción como “el proceso de análisis y creación tanto de la interacción de los sistemas de computación con los seres humanos que los usan, como de la experiencia de éstos al utilizarlos”.

Es evidente que el diseño de interacción es aplicable al desarrollo de soluciones que pretenden conectar o comunicar información. Los actuales diseñadores deben de esforzarse por crear relaciones significativas entre las personas y los sistemas que utilizan, como por ejemplo una computadora o un dispositivo móvil.

2.6 Mensajería Instantánea

La mensajería instantánea (conocida también en inglés como IM) es una forma de comunicación en tiempo real entre dos o más personas basada en texto (García, 2012). El texto es enviado a través de dispositivos conectados a una red como Internet. Es una herramienta de comunicación interpersonal sincrónica a través de Internet que ofrece a los usuarios la posibilidad de comunicarse entre sí en tiempo real en un entorno interactivo (Fernández, 2009).

La mensajería instantánea, a diferencia de las salas de *chat*, ofrece la posibilidad de conversar en tiempo real, permite limitar el acceso a la conversación a las personas identificadas e invitadas, comunicarse a través de video conferencia e incluso compartir aplicaciones y archivos (García, 2012).

En términos técnicos este tipo de mensajería, requiere el uso de un cliente de mensajería instantánea que realiza el servicio y se diferencia del correo electrónico en que las conversaciones se realizan en tiempo real. Los clientes de mensajería instantánea más utilizados se muestran en la figura 7: ICQ, Yahoo! Messenger, Windows Live Messenger, Pidgin, AIM (AOL Instant Messenger) y Google Talk.



Figura 7. Principales Clientes de Mensajería Instantánea.

Fuente: Elaboración propia.

La inmediatez y eficiencia de la mensajería instantánea permite un diálogo más amistoso, informal, preciso y veloz. Este modelo de mensajería y su implementación masiva en Internet funciona a partir del modelo de la presencia del usuario y de la interacción posible que provoca ésta. Los usuarios tienen una presencia en un entorno virtual de comunicación. Esta presencia no solo puede ser observada por los otros pero además puede tener diferentes estados que proveen información sobre ella. Estos estados son: de ausencia, de presencia y disponibilidad, de presencia e indisponibilidad, y un estado “invisible” en el cual el usuario está presente pero es visto por los otros como ausente (Day, Rosenberg y Sugano, 2000). La interacción se efectúa gracias al envío de pequeños y simples mensajes que son dirigidos a los usuarios conectados con presencia activa en ese momento (Fernández, 2009).

Desde el punto de vista de la tecnología IM es un *software* que ofrece la posibilidad de instalarse en un dispositivo (computadoras, teléfonos celulares, tabletas) con conexión a Internet. Dispone de un listado de contactos, los cuales aparecen en distinto color según su estado: Conectado, Ausente, Desconectado, aunque estos varían dependiendo del software utilizado. Esta lista se almacena en los servidores, estando disponible desde cualquier lugar que el usuario se conecte. Haciendo clic en alguno de ellos, se despliega un menú en donde aparecen varias opciones, como el envío de mensajes, archivos, *chat* directo, establecer comunicación de voz/video, etc. (Fernández, 2009). El usuario que recibe alguna solicitud tiene la posibilidad de elegir entre contestar o no. Una vez abierto el diálogo, este se mantiene en una ventana hasta que alguno lo termine. Cabe aclarar que el usuario puede interactuar con varias personas a la vez. A estas funciones básicas, se pueden añadir muchas más, dependiendo del sistema.

A finales del año 2012 algunos de los clientes de mensajería tales como AIM, MSN y My Space desaparecieron sin embargo son un referente interesante respecto a este medio de comunicación. La desaparición se debe a la evolución propia de dichos sistemas y por otro lado, a la fusión, compra o venta de las empresas prestadoras de este servicio como por ejemplo Windows Live Messenger. Actualmente los mensajeros instantáneos con mayor auge en su utilización son Facebook Messenger, Skype y Hangot de Gmail.

2.7 Psicología y Emoción

La psicología ha mostrado avances significativos respecto a la comprensión del papel que juega el afecto en la comunicación, la percepción, la toma de decisiones, la atención y la memoria y su inclusión en los sistemas de interacción (Ramos, 2007). La psicología es el estudio del alma o de la mente que implica el estudio científico de las funciones mentales y las conductas humanas o animales (Mohd, 2009).

La literatura en emoción menciona que desde tiempos de Platón siempre ha existido la controversia acerca de cómo la emoción debe ser clasificada. Expertos en el campo de la investigación emocional como Griffiths (2002), Ekman (1999), Russell (1980), Russell, (2003) Tractinsky (2004) definieron dos conjuntos diferentes de dimensiones emocionales los cuales se muestran a continuación:

Emociones básicas o primarias: pequeño conjunto de emociones genéricas para todas las razas humanas e incluso a algunos animales, por ejemplo, la sensación de tristeza, miedo e ira.

Emociones secundarias: son emociones específicas, derivadas de las emociones primarias, y provocados por estímulos externos.

Mohd (2009) menciona que la emoción puede ser definida como una experiencia subjetiva desde un punto de vista individual. Donde la experiencia está vinculada con la emoción. La emoción se torna entonces crucial desde el punto de vista de Norman (2004) ya que es por medio de ésta que el humano puede entender el mundo y aprender cosas nuevas.

A partir de los conceptos anteriores es razonable concluir que un buen o mal diseño de un producto influye en la reacción de las emociones de los usuarios. El buen diseño del producto puede provocar una reacción positiva para quienes lo poseen. “La emoción es un fuerte elemento diferenciador en la experiencia del usuario, al provocar respuestas inconscientes respecto a un producto” (Spiller, 2004 citado en Mohd, 2009).

2.8 Teorías de la Emoción

Las emociones son definidas como las respuestas afectivas a lo que ocurre en el entorno y es el significado representativo de un acontecimiento en la vida de un individuo. La literatura de diseño las define como un elemento intangible, no funcional. Desde el punto de vista de la psicología, las emociones son estados sutiles que existen durante un período relativamente corto de tiempo, la duración de una emoción se limita a segundos o minutos como tiempo máximo (Picard, 1987), (Damasio, 1984).

La manera más expresiva en que los seres humanos muestran sus emociones es través de las expresiones faciales. Como, ya se ha dicho, la expresión facial es la forma más eficaz, natural y directa usada por los humanos para comunicarse y entender sus intenciones o estados afectivos (Damasio, 1984). Así, la interpretación de las expresiones faciales es el método más comúnmente utilizado para la detección emocional y por consiguiente, forma parte indispensable en el diseño de interfaces afectivas.

2.8.1 Paul Ekman: Clasificación de las Emociones

Paul Ekman, comenzó su investigación acerca de la comunicación no verbal en la década de 1950. Desarrolló una lista de emociones básicas a partir de investigaciones transculturales en individuos destacados de la tribu de Papúa Nueva Guinea. Observó que los miembros de una cultura aislada de la Edad de Piedra son capaces de identificar con un alto grado de confiabilidad las expresiones emocionales al observar las fotografías tomadas a personas de culturas con las que ellos no habían estado familiarizados (Ekman y Friesen, 1969).

En la tabla 1 se enlistan las emociones humanas definidas por Ekman (1972):

Tabla 1. Tipos de Emociones, Ekman (1972).

Emociones	
Alegría	Repugnancia
Ira	Sorpresa
Miedo	Tristeza

Antes de Ekman, se creía que las expresiones faciales y las emociones que los humanos expresan se determinaban por la cultura, que las personas aprendieron a formar y leer las expresiones faciales de sus sociedades. Los hallazgos de Ekman sobre las expresiones faciales universales revelaron el carácter intercultural de la relación entre la comunicación no verbal y la emoción, sin embargo, las teorías de Ekman han evolucionado desde que ideó su lista de emociones básicas. En la década de 1990, Ekman amplió esta lista de emociones básicas e incluyó un rango más extenso de emociones positivas y negativas, de las cuales no todas están codificadas en músculos faciales (Ekman, 1999):

Tabla 2 Emociones positivas y negativas de Ekman.

Emociones	
Positivas	Negativas
Alivio	Bochorno
Entusiasmo o excitación	Culpa
Felicidad	Orgullo
Diversión	Repugnancia
Sorpresa	Vergüenza
Placer sensorial	Desprecio o desdén
Satisfacción	Ira o rabia
Complacencia	Miedo o temor
-	Tristeza

2.8.2 Robert Plutchik: Teoría psico-evolucionista de las emociones

Existen varias teorías acerca de las emociones. Algunas consideran las emociones son estados mentales que surgen acompañados de cambios fisiológicos. Por ejemplo Robert Plutchik propone un modelo con ocho emociones primarias, las cuales se pueden observar en la figura 8.



Figura 8. Rueda de Emociones de Robert Plutchik.

Las emociones según Plutchik (1970-1980) apoyadas en los conceptos de Darwin, tienen una historia evolutiva y sirven para ayudar a los organismos en sus problemas de supervivencia con el medio ambiente.

Así los mamíferos, para sobrevivir en su entorno, han desarrollado diferentes conductas, cada una de ellas producida por una emoción. Estas emociones básicas son 8 y facilitan la adaptación del individuo a los cambios de su medio ambiente.

Las 8 emociones básicas que describe Plutchik son:

Tabla 3. Emociones básicas de Plutchik (1980).

Emociones	
Alegría	Tristeza
Confianza	Disgusto
Miedo	Enojo
Sorpresa	Anticipación

Cada una de estas emociones tiene un propósito específico: protección (miedo), destrucción (enojo), reproducción (alegría), reintegración (tristeza), afiliación (confianza), rechazo (disgusto), exploración (anticipación) y orientación (sorpresa).

Por ejemplo: el propósito de protección, en el miedo, es preparar al cuerpo para la conducta de retirada y huida. Las funciones de las emociones es preparar al animal a dar una respuesta conductual apropiada a la situación.

Las emociones no son malas o buenas, sino que todas son beneficiosas, porque les permiten a los animales un estado de preparación para reaccionar ante situaciones concretas. Por lo tanto, las emociones tienen una función adaptativa.

A pesar de tener diferentes formas de expresión en diferentes especies, hay ciertos elementos, patrones, prototipos comunes que pueden identificarse. Hay un pequeño número de emociones básicas y primarias.

Todas las demás emociones son estados mixtos o derivados, combinaciones de estas 8 emociones primarias. En la “**rueda de las emociones**”, cada emoción tiene su opuesta.

2.8.3 James A. Russell: Modelo Circumplejo del Afecto

El Modelo del afecto de Russell (1980) es un modelo circumplejo. Su finalidad es buscar las dimensiones a través de las cuales se perciben las similitudes y las diferencias entre los sentimientos.

Rusell (1980) elaboró este modelo basado en su investigación, donde las emociones están ubicadas dentro de una trayectoria circular llamada circunplejo. Este modelo tiene la particularidad de poder ser representado gráficamente. Su estructura consta de una configuración circular, la cual describe la interrelación de 28 palabras relacionadas con la emoción, y en donde la posición de estos términos representa ciertas categorías que definen a un estado emocional (véase figura 9) (Russell, 1980).

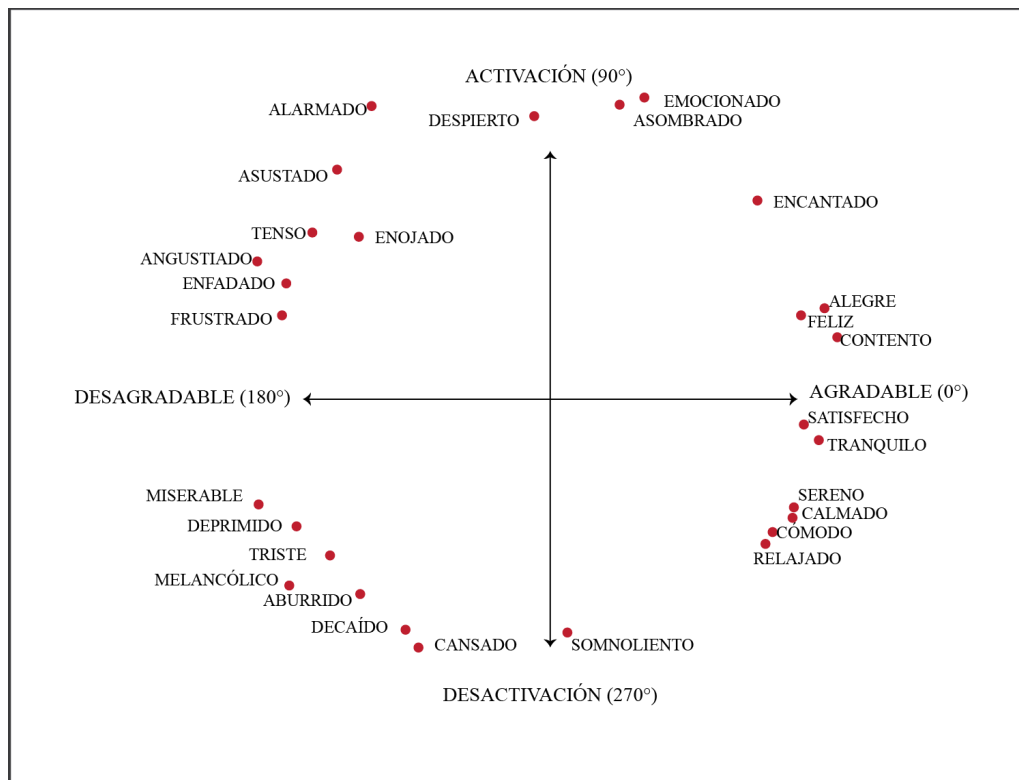


Figura 9. Modelo Circunplejo del Afecto (Traducido de Russell, 1980).

La figura 9, ilustra cómo están mapeados en el circunplejo un universo de emociones como puntos de un círculo. Dentro de un espacio bidimensional: una dimensión del circunplejo captura el valor emocional positivo-negativo. La otra dimensión se orienta perpendicularmente a la primera y refleja el nivel de excitación o activación (alta-baja) (Barrett y Russell, 1999), (Russell, 1980).

2.9 Diseño Emocional

Lo estudiado hasta ahora, señala que el estudio de las emociones en el diseño de productos en general y su implementación en el desarrollo de sistemas de interacción, se ha ido posicionando como un aspecto clave para el usuario particularmente en la transmisión de información, de forma tal que cobra mayor atención el Diseño Emocional.

En la industria cada vez es más frecuente que las empresas adopten una estrategia de diseño emocional en sus productos. Ejemplos de estas empresas son, Nokia, Philips y Nike. De esta manera, la intervención de las emociones en el diseño cobra mayor interés debido a los resultados vivenciales y emocionales en el uso del producto, posicionándose como un aspecto clave para el usuario (Ekman y Davidson, 1994), (Shaffer, 2010).

Estudiosos como Peter Desmet y Donald Norman, plantean diversas teorías y metodologías con el fin de investigar cómo influyen las emociones tanto en la naturaleza de los diseños como en la reacción de los usuarios, ambos interesados en establecer modelos que describan la relación existente entre la emoción y el diseño. Sin embargo, el tema de las emociones en el diseño resulta relativamente nuevo, son insuficientes las teorías e investigaciones que muestran claramente definiciones, procesos y percepciones de lo que se le ha llamado diseño emocional o diseño para la emoción.

En palabras de Norman (2005), el diseño emocional es “hacer que nuestras vidas sean mucho más placenteras”, lo que es interpretado como el diseñar productos y servicios que se disfruten, que reporten placer, bienestar y diversión. El Diseño Emocional implementa diversas metodologías y técnicas, que permiten orientar de forma confiable el diseño de un producto de acuerdo con las percepciones, nivel de satisfacción y necesidades del consumidor garantizando el éxito. De ahí que, “las investigaciones de diseño y prácticas se ha ampliado más allá de la funcionalidad, forma y facilidad de uso, enfocándose a la dimensión de la emoción, que enriquecen la experiencia del usuario” (Desmet, 2003).

Actualmente la Ingeniería Kansei en el ámbito del Diseño Emocional es una de las metodologías más aplicadas en el desarrollo de productos. Caracterizándose por considerar

a la emoción como un factor trascendental en la usabilidad de los productos, y que busca conseguir un uso, además de eficiente, mucho más placentero y satisfactorio (Conejera et al., 2005).

Todo lo anterior contribuyó a que en la presente investigación, se decidiera incorporar las emociones, como un estímulo emocional para los usuarios, y al mismo tiempo hacer posible el diseñar sistemas emocionalmente innovadores. En consecuencia, parte de esta tesis incursiona en la aplicación de nuevos y diferentes métodos de desarrollo de productos sobre todo en las prácticas e investigaciones de diseño, al integrarse el factor emocional.

Sin embargo, al trabajar con las emociones es necesario conocer los modelos que permiten interpretarlas y medirlas, por lo tanto, se consideró conveniente estudiar algunos modelos de la emoción los cuales se muestran a continuación.

2.10 Modelos de la Emoción en el Diseño

Estudiosos como Desmet (2002) y Norman (2005), han planteado diversas teorías y metodologías con el fin de investigar cómo influyen las emociones tanto en la naturaleza de los diseños como en la reacción de los usuarios, todos interesados en establecer modelos que describan la relación existente entre la emoción y el diseño. Desafortunadamente, el tema de las emociones en el diseño resulta relativamente nuevo, son insuficientes las teorías e investigaciones que muestran claramente definiciones, procesos y percepciones de lo que se le ha llamado diseño emocional. La intención de estos modelos es auxiliar a los diseñadores a entender cómo es que la gente reacciona y responde en diferentes contextos. Así es como, los diseñadores saben cómo diseñar para reducir e incorporar ciertas emociones.

A continuación se revisarán los cuatro modelos más conocidos con relación al diseño y las emociones, de esta forma, se consideraran las diferencias y semejanzas existentes entre ellos.

2.10.1 Pieter Desmet: las emociones en los productos

Diversos estudios demuestran que el bienestar general de una persona se ve fuertemente influenciado por las emociones vividas en su día a día, estas respuestas emocionales en parte son provocadas por los productos culturales, como el arte, la ropa y los productos de consumo (Desmet, Hekkert y Jacobs, 2000).

A causa de la influencia del impacto emocional de los productos en la decisión de elección y de compra, cada vez es más común que los diseñadores se vean motivados en hacer uso de este, en otras palabras, “diseñar para la emoción”.

Sin embargo, en la práctica del diseño, las emociones generadas por las características un producto se consideran como un aspecto intangible, dependen de la reacción del usuario. Por esta razón representan un reto de diseño.

Esta persistente preconcepción se debe a algunas de las características típicas de las emociones provocadas por los productos. “En primer lugar, el concepto de las emociones es amplio e indefinido, esto es, los productos pueden inducir diferentes tipos de emociones. En segundo lugar, las emociones son personales, es decir, los individuos distinguen un producto determinado con respecto a sus propias respuestas emocionales. Y en tercer lugar, los productos suelen evocar emociones compuestas. En vez de provocar una sola emoción, los productos pueden provocar emociones de forma simultánea debido a que éstas son provocadas no sólo por la estética del producto, sino también por otros aspectos, como la función, la marca, el comportamiento, y los significados asociados” (Desmet, 2003).

Desmet (2003) considera que para los diseñadores resulta complicado poseer el control de las respuestas emocionales, e influir en las emociones producidas por sus diseños. En su estudio exploratorio, obtuvo una base de datos de casos anecdóticos de las emociones en los productos y de la cual, descubrió que un producto puede provocar muchas emociones diferentes, y cuyo proceso es posible ser explicado a través del entendimiento de los patrones que provocan dichas condiciones. Desmet precisa cinco tipos de emociones, los cuales se señalan en la siguiente tabla 4:

Tabla 4. Tipos de Emociones de Desmet (2003).

Tipos de Emociones de Desmet	
<i>Tipo de emoción</i>	<i>Descripción</i>
Emociones instrumentales	Son el resultado de la percepción del usuario al satisfacer las metas que debe cumplir el producto por ejemplo, imprimir, realizar una llamada, etc.
Emociones estéticas	Se refieren al potencial que un producto posee para cautivar o agraviar a nuestros sentidos. Las emociones resultantes pueden ser por ejemplo de disgusto o atracción. Al ser los productos objetos físicos, poseen características perceptibles como apariencia, tacto, olfato, gusto y sonido, los cuales pueden deleitar o agraviar nuestros sentidos.
Emociones sociales	Son el resultado de evaluar el producto con relación a estándares sociales determinados. Por ejemplo, las emociones de admiración o molestia que evoca en la gente el poseer un auto de lujo y que a su vez, es representativo del poder o el bienestar económico.
Emociones que evocan sorpresa	Se refieren a la percepción de novedad del producto que evoca en el consumidor. Como ejemplo se tiene el producto iPhone 4G, de la compañía Apple, que en el momento de ser lanzado al mercado provocó sorpresa y curiosidad, dado que posee fuertes valores adicionales relacionados con la experiencia emocional reflejada en su excelente funcionalidad.
Emociones que evocan interés	Son evocadas a través de percepción de desafío combinadas con promesa. La idea central de esta emoción de interés se ve reflejada en la atracción o rechazo del producto.

2.10.2 Jordan: los productos placenteros

El enfoque usable, funcional y utilitario de los productos ha hecho que el factor humano sea incorporado cada vez con más frecuencia en el proceso de diseño de un producto. Por esta razón, el estudio de los usuarios se convierte en un elemento clave de la usabilidad de los productos.

Jordan (1988), un estudioso del campo de la ergonomía cognitiva, introduce un componente nuevo en el estudio de la usabilidad de los productos: el “placer en la utilización de un producto”.

El autor asume que un producto puede ser visto como accesorio para el usuario cuando éste logra cumplir su tarea con un grado razonable de eficiencia y dentro de niveles aceptables de confort. Diseñar productos placenteros es ir más allá de la facilidad de uso, considerando

la atracción que pueden evocar, dando lugar a productos que cuentan con un disfrute propio (Jordan, 2000).

Las empresas de hoy en día han tenido que focalizar sus esfuerzos a las necesidades implícitas de los usuarios. Las personas son más que procesadores físicos y cognitivos, tienen esperanzas, miedos, sueños, valores y aspiraciones. Esto se sustenta a través de la teoría de necesidades de Maslow (1987 citado en León, 2005) la cual sugiere que las personas están motivadas por necesidades internas.

La figura 10 explica la visión de Jordan respecto a la jerarquía de las necesidades de Maslow (1987). Dicha jerarquía es equiparable con la jerarquía de necesidades del consumidor, en donde el consumidor (usuario) llega a un estado de placer a partir del cumplimiento de las necesidades básicas por medio de la adquisición e interacción con un producto.

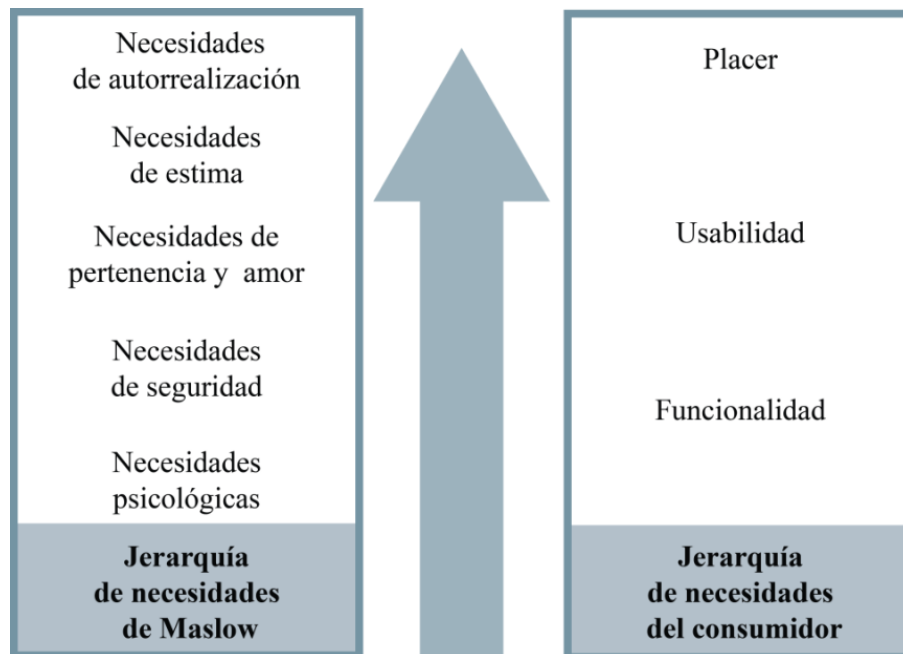


Figura 10. Diseñando productos placenteros. Traducido de Jordan, 2002.

Tomando en cuenta lo anterior Jordan (2002) se enfocó a estudiar el placer que causan los productos en los seres humanos determinando así cuatro dimensiones (véase tabla 5).

Tabla 5. Dimensiones de Jordan (2002).

Dimensiones de Jordan	
<i>Tipo de dimensión</i>	<i>Descripción</i>
Placer Físico	Es el placer derivado de la gratificación de los sentidos. Como por ejemplo; saborear chocolate, oler café, tocar algo suave, ver un objeto atractivo.
Placer Psicológico	Placer obtenido al solucionar un problema, por ejemplo, solucionar un acertijo, encontrar la manera de encender un teléfono celular. Está directamente relacionado con los aspectos instrumentales del producto en términos lógicos.
Placer ideológico	Es el placer que se obtiene al leer un libro, visitar un museo, o el resultado de ver a nuestra banda favorita en concierto.
Placer Social	Este se obtiene de diferentes maneras, es el resultado de reunirte con tus amigos, o de identificarte con un producto por los valores que encapsula, por ejemplo, usar un auto eléctrico porque estoy comprometido con el medio ambiente.

2.10.3 Donald Norman: Diseño emocional

Donald Norman (2004), argumenta que la conexión emocional de los usuarios con los productos es importante. Esto permite a los usuarios tener una experiencia más positiva al entrar en contacto con un producto que les proyecta una sensación grata.

El diseño emocional demuestra, que la reacción del usuario al encontrarse con un objeto está determinada por la funcionalidad y el aspecto que este posee. Esto hace que el objeto sea atractivo e incluso sea capaz de generar un sentimiento.

Norman (2004) establece que existen 3 reacciones emocionales que evocan los productos en las personas:

Visceral: En este nivel la apariencia externa es la más importante y es donde, se forman las primeras impresiones.

Conductual: Es el uso y la experiencia que se tiene con un producto. La experiencia a su vez está conformada por la funcionalidad, el rendimiento y la usabilidad del producto.

Reflexivo: El nivel reflexivo es atemporal, a través de la reflexión contemplamos el pasado y visualizamos el futuro.

2.10.4 Rosalind Picard: La Computación Afectiva

La Computación Afectiva (*Affective Computing*) es una disciplina de la Inteligencia Artificial que intenta desarrollar métodos computacionales orientados a reconocer emociones humanas y generar emociones sintéticas (Picard, 2000). Su existencia es el resultado de optimizar la interacción entre las personas y las computadoras.

Para Picard (2000), la emoción es fundamental en la experiencia humana, puesto que influye en la cognición, y percepción, de las tareas diarias tales como el aprendizaje, la comunicación y la toma de decisiones racionales. Su investigación se desarrolla en el seno de las nuevas tecnologías y teorías de la comprensión básica de los afectos y su impacto en la experiencia humana. Durante muchos años Picard, ha estado interesada en establecer un equilibrio adecuado entre la emoción y la cognición en el diseño de tecnologías para hacer frente a las necesidades humanas.

Por su parte, la investigación de la Computación Afectiva, ha contribuido a: 1) El diseño de nuevas aplicaciones que permitan a las personas comunicar sus estados afectivos-cognitivos, a través de la creación de sensores portátiles y algoritmos de aprendizaje automático que analizan conjuntamente los canales multimodales de información, 2) la creación de nuevas técnicas para evaluar la frustración, el estrés y el estado de ánimo, a través de la interacción y de la conversación natural, 3) mostrar cómo las computadoras pueden ser más inteligentes emocionalmente, particularmente al responder a la frustración de una persona ayudándola a reducir los sentimientos negativos, 4) la invención de tecnologías individuales para mejorar el autoconocimiento de los estados afectivos y su comunicación para con los demás³.

³ <http://affect.media.mit.edu/index.php>

2.10.5 Ingeniería Kansei

Ingeniería Kansei (IK) es una metodología de desarrollo de productos, que traduce las impresiones, sentimientos y demandas de los clientes por productos o conceptos en soluciones de diseño (Schütte, Eklund, Axelsson y Nagamachi, 2004). El método fue desarrollado por Misuto Nagamachi en los años 70 en Japón y ha sido utilizada en muchas empresas japonesas (Schütte, 2005), (Schütte y Eklund, 2003).

Su objetivo es facilitar la traducción de las expectativas emocionales de los clientes en requerimientos técnicos y funcionales de diseño (Schütte et al., 2004). El término Kansei, es una palabra japonesa cuyo significado es muy parecido a las palabras “sensación”, “emoción” o “sentimiento” (Nagamachi, 2010).

El proceso de Ingeniería Kansei engloba el responder ¿Quiénes son los usuarios?, ¿Qué es lo que ambicionan y necesitan?, es decir, ¿Cuál es su Kansei? y ¿De qué forma se evaluará el Kansei del usuario? (Nagamachi, 2010).

2.10.6 Ingeniería Afectiva y Diseño Web (KAE)

Este modelo de IK es relativamente nuevo. Surge ante la necesidad de aplicar el concepto Kansei en una ambiente Web (Mohd, 2009), siendo este un contexto diferente al aplicado originalmente por IK. El modelo se caracteriza por ser un proceso flexible e interesante. Conformado por cuatro niveles: L1 (Síntesis de la muestra), L2 (Creación de la lista de verificación), L3 (Determinación de concepto y requerimientos Kansei) y L4 (Prototipos y pruebas), los cuáles a su vez cuentan con sub-procesos específicos en la búsqueda de los requerimientos Kansei necesarios para la obtención del producto (Nagamachi, 2010).

2.11 Proyectos relacionados con la implementación de Avatares

Es evidente que en el Diseño, los productos sin un componente emocional no logran una conexión con la gente. Rosalind Picard (1987), Marc Fabri (2006), Amalia Ortiz (2002), entre otros se han esforzado para que la interacción entre personas y computadoras

incorporando avatares sea cada vez más natural. A continuación se presenta una parte de las aportaciones en el diseño y la computación que se tienen como resultado de diversas investigaciones.

2.11.1 Avatares para la interacción emocional

Los seres humanos al interactuar, naturalmente, utilizan expresiones faciales para complementar, regular y hacer hincapié en lo que se dice. Estas señales no verbales son importantes para la creación de relaciones y la comprensión entre sí de los que dialogan, ellas forman parte integral de la comunicación.

Para la interacción humana, el manifestar las emociones, empatía y comprensión a través de las expresiones faciales y lenguaje corporal es fundamental (Torres, 2011). Lo anterior ha provocado el interés en los expertos como Ortiz en crear sistemas capaces de emular la comunicación no verbal de los humanos.

La investigación de Ortiz (2008) propone la utilización de avatares para generar comunicación no verbal, estudiando todas las posibilidades de interacción que puede llegar a ofrecer el tener en el sistema un avatar con capacidad de interacción emocional.

Recordemos que un avatar es un personaje virtual, bidimensional o tridimensional utilizados como interfaz y cuyo rol es el representar a los usuarios al interactuar dentro de un juego, un *chat* o un entorno de red, simulando aspectos de la comunicación humana (oral o no oral) (Ortiz et al., 2002), (Arango et al., 2004).

En el campo de la comunicación no verbal, la investigación de Ortiz (2008) se centra principalmente en los aspectos emocionales o afectivos de este tipo de comunicación a nivel facial, ya que uno de los principales aspectos de la comunicación no verbal es la expresión facial de las emociones.

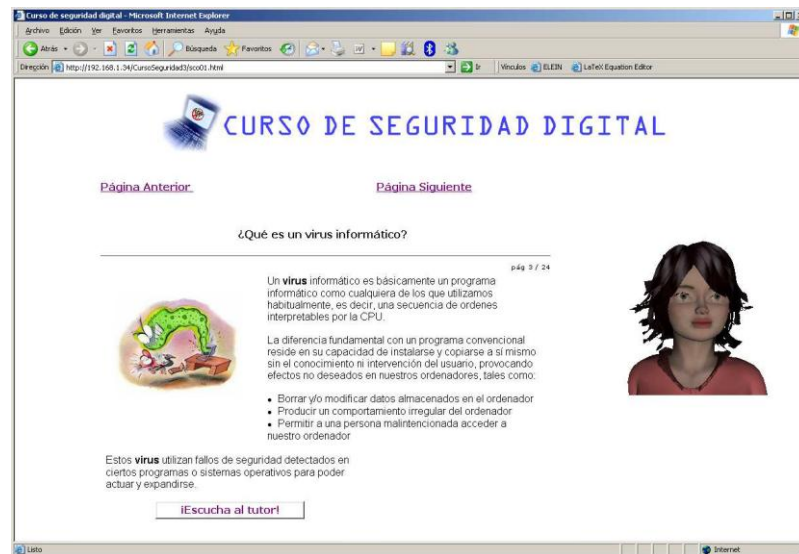


Figura 11. Captura del prototipo ELEIN.

Fuente: Carrasco, M. D. P. C., García-Alonso, A., & Ortiz, A. *Avatares Multidispositivo para Interacción Multimodal*. Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad del País Vasco. [En línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=19409>, pp. 89.

Un ejemplo específico, del trabajo de Ortiz y sus colaboradores es el sistema ELEIN el cuál se muestra en la figura 11 (Carrasco et al., 2010). En este proyecto se mezclan dos temas importantes principalmente para e-Learning: la presencia de tutores virtuales y la importancia de las emociones en el proceso de aprendizaje. En esta investigación el estado de presencia es por medio de un avatar expresivo y animado en 3D (Ortiz et al., 2002).

2.11.2 Mensajero Virtual

Los seres humanos se comunican entre sí cara a cara, con frecuencia utilizan sus cuerpos para complementar, contradecir, sustituir o regular lo que se transmite (véase figura 12). Estas señales definidas como no verbales son importantes para entenderse unos a otros, en particular al expresar estados de ánimo y estados emocionales. Fabri (2006), afirma que en las modernas tecnologías de comunicación, como el teléfono, correo electrónico o la mensajería instantánea, estos indicadores se suelen perder y la comunicación se limita al intercambio de mensajes verbales, con poco margen para la expresión de emociones.

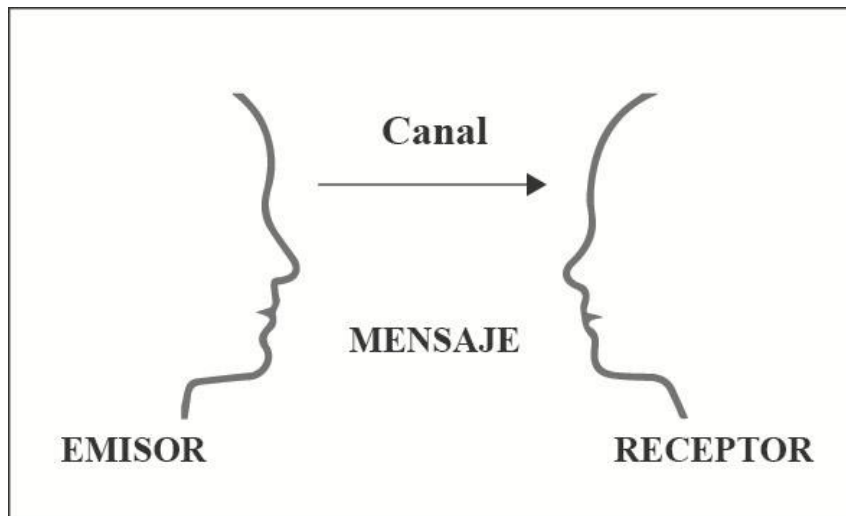


Figura 12. Comunicación Cara a Cara.

Fuente: Elaboración propia.

Marc Fabri, explora a través de los Entornos Virtuales Colaborativos (*por sus siglas en inglés CVE*) una comunicación alternativa a esta tecnología y que permite que los interlocutores se expresen emocionalmente de manera efectiva y eficaz. Utiliza un avatar que actúa como interfaz, proporcionando información que de otro modo sería difícil para mediar. Esta es una aplicación potencial de los sistemas CVE principalmente en aquellas áreas es donde las personas no tienen la posibilidad de reunirse físicamente, pero que desean discutir o colaborar en determinados temas, por ejemplo, en educación a distancia, trabajo desde casa, o simplemente platicar con amigos y compañeros de trabajo. Además, los CVE tienen la posibilidad de ser utilizados en la intervención terapéutica de fobias y ayudar a resolver deficiencias sociales como el autismo (Fabri, 2006).

Una muestra representativa de la investigación de Fabri es el “*Virtual Messenger*” (Mensajero Virtual). Se trata de una herramienta de comunicación diseñada para permitir que dos usuarios separados espacialmente puedan reunirse virtualmente y discutir algún tema. La peculiaridad de esta herramienta consiste en que representa a los interlocutores como avatares (véase figura 13).



Figura 13. Interfaz gráfica de Virtual Messenger.

Fuente: Fabri, M., (2006). *Emotionally Expressive Avatars for Collaborative Virtual Environments*. 1st ed. United Kingdom: Leeds Metropolitan University

La herramienta fue diseñada como parte de investigación acerca de la experiencia del usuario al ser representado por un avatar. La forma de comunicación entre los interlocutores resultó ser mucho más expresiva en función de la emoción. El dotar a los personajes virtuales (avatares) capacidades expresivas fue beneficioso, debido a que se tienen el deseo de comunicarse. También se aprovecha la experiencia adquirida de la vida cotidiana cuando las personas entran en interacción social. En el *Virtual Messenger* el avatar representa las expresiones faciales de emoción, alegría, sorpresa, ira, miedo, tristeza, asco y una expresión neutral. Las expresiones fueron diseñadas para ser fácilmente identificables y reconocibles. Todos los avatares están basados en secuencias de animación idénticas asegurando la consistencia y validez (Fabri, Salima, y Moore, 2007).

2.11.3 Mensajero Affect IM

Ante la necesidad de analizar el afecto comunicado por medio del lenguaje escrito, el área del procesamiento natural del lenguaje ha propuesto una variedad de enfoques, metodologías y técnicas. Esto usuarios continuamente desarrollan su propio idioma y cuya motivación gira en torno a contar con mayor velocidad de respuesta y el menos escribir en

sistemas como la mensajería instantánea.

La investigación de Neviarouskaya y Prendinger (2010) está enfocada a dar respuesta a la problemática antes expuesta y, al estudio de las tareas de reconocimiento, interpretación y visualización del afecto en la comunicación a través de mensajes de texto. El principal objetivo de dicha investigación se ha enfocado en facilitar la interacción sensible y expresiva en la comunicación mediada por una computadora, para lo cual idearon un nuevo enfoque basado en reglas sintácticas para modificar el reconocimiento de texto. Con el propósito de enriquecer la experiencia del usuario en la comunicación en línea, hacerla agradable, emocionante y divertida. Para ello implementaron una aplicación basada en la web de mensajería instantánea llamado AffectIM y con avatares dotados de inteligencia emocional mediante la integración del modelo de análisis del afecto (Neviarouskaya, Prendinger y Ishizuka, 2010).

Para apoyar el manejo del lenguaje abreviado y la interpretación de las características afectivas de conceptos lingüísticos, se creó una base de datos especial del afecto, que contenía emoticones y abreviaturas, interjecciones, modificadores, palabras directas e indirectas relacionadas con las emociones (adjetivos, adverbios, sustantivos y verbos) (Neviarouskaya, 2010).



Figura 14. Interfaz Gráfica de AffectIM.

Fuente: Neviarouskaya, A. (2010). AffectIM: An Avatar-based Instant Messaging System Employing Rule-based Affect Sensing from Text. School of Information Science and Technology. University Tokio.pp.48.

AffectIM del cual es posible visualizar parte de su interfaz gráfica en la figura 14. Se trata de un sistema de mensajería instantánea con función automática de reconocimiento de la emoción. El dispositivo logra un nivel de inteligencia afectiva al alcanzar una transmisión exitosa de los sentimientos de los usuarios, a través de la expresión apropiada del avatar y donde los usuarios seleccionan la etiqueta de la emoción transmitida manualmente (Neviarouskaya, 2010).

2.11.4 Russkman IM

El proyecto de Russkman IM está enmarcado en el área de la Computación Afectiva con el objetivo de representar los estados afectivos del usuario en ambientes de comunicación síncronos (Hernández, 2006). La investigación explora la aplicación de un modelo bidimensional de estados afectivos para su representación en un ambiente conversacional síncrono de intercambio instantáneo de mensajes.

Hernández (2006), define a Russkman IM como un proyecto enfocado a la creación de una interfaz que permite la comunicación entre múltiples usuarios, al igual que la representación de cada uno de sus estados afectivos en relación a ciertas características, como color y emoticones

La principal característica de este mensajero es el contar con una gama definida de estados afectivos representados por un icono representativo. Dicha gama de estados afectivos fue obtenida a través de la adaptación de un modelo bidimensional de estados afectivos resultado de la combinación de los modelos de Russell (1980) y Lang (1995), a modo que el usuario pudiera tener más opciones que lo ayudasen a representar su estado de ánimo. Esto se sintetizó definiéndose un panel de estados afectivos; de esta manera el usuario tendría la posibilidad de seleccionar un estado afectivo representativo al momento de ingresar al Russkman IM y al hacer uso de él. En la figura 15, se puede observar parte de la funcionalidad y apariencia de Russkman IM (Hernández, 2006).



Figura 15. Interfaz Gráfica de Russkman IM.

Fuente: Hernández, M. N. (2006). Aplicación de un Modelo Bidimensional de Estados Afectivos para la Comunicación entre Múltiples Usuarios. Escuela de Ingeniería y Ciencias Departamento de Computación, Electrónica, Física e Innovación. UDLAP, México.

Como se pudo observar en las investigaciones anteriores gran parte del aporte de estas, radica en posicionar a la emoción como elemento primordial en el canal de interacción entre el usuario y el sistema. Ya que de esta depende que las manifestaciones del afecto en ambientes virtuales sean más naturales y empáticas al humano.

Por otro lado, en los ejemplos expuestos los avatares puestos en funcionamiento tienen una representación antropomórfica, pero que no llega a ser definida como hiperrealismo. Es decir, los avatares tienen una representación cercana a la humana pero el usuario tiene la posibilidad de asegurar que no está frente a otro humano si no frente a un sistema.

Sin embargo, conforme la tecnología ha ido avanzando no sólo los usuarios han exigido mejoras en la visualización y funcionalidad de los sistemas. Técnicamente los expertos poseen ahora nuevas y mejores herramientas que permiten la creación de personajes sintéticos con mucha más capacidad de reacción casi de manera autónoma frente a los usuarios y con una apariencia mucho más cercana a la representación humana.

Por lo tanto, es necesario prever la posibilidad de estudiar los posibles nuevos efectos desde

el punto de vista de la percepción y que se puedan generar en los usuarios al estar en contacto con estas tecnologías emergentes. Un ejemplo de estos efectos es el denominado “Uncanny Valley”, principio de la robótica sobre la respuesta emocional de los seres humanos ante robots y otras entidades no humanas.

2.12 Resumen del capítulo

En el Diseño, los productos sin un componente emocional no logran una conexión con la gente. La emoción tiene que ser incluida en las decisiones de diseño, por lo tanto, en los últimos años el interés de los investigadores y diseñadores reside en incorporar aspectos subjetivos y emocionales en los sistemas de interacción.

La tendencia a crear sistemas capaces de responder a los usuarios por medio de una reacción natural y afectiva, ha dado lugar al diseño de sistemas que proponen como elemento de interacción un avatar. Un avatar es un personaje virtual, utilizado a veces como interfaz, puede representar a los usuarios al interactuar dentro de un juego, un *chat* o un entorno de red, simulan aspectos de la comunicación humana (oral o no oral). Su función es hacer que la comunicación entre el usuario y la máquina sea más natural e interactiva (Ortiz et al., 2002), (Arango et al., 2004).

Por otra parte, existen modelos para analizar, describir, explicar y entender la emoción. El Modelo Circumplejo del afecto de Russell es uno de ellos. Su finalidad es buscar las dimensiones a través de las cuales se perciben las similitudes y las diferencias entre los sentimientos (Russell, 1980).

El desafío clave en el diseño de sistemas de interacción consiste en dotarlos del factor emocional y de una expresión más natural. La Ingeniería Kansei, se vislumbra como un proceso capaz de dotar a los sistemas de ese factor emocional. Esto se debe a sus orígenes basados en el diseño centrado en el usuario y por otro lado, a su interés por conocer la percepción del usuario e interpretarla como parte de los requerimientos de diseño.

Capítulo 3. Ingeniería Kansei

3.1 Introducción

Las nuevas tendencias en Interacción Humano-Computadora (IHC) se centran en la utilización de técnicas que permiten que el usuario se comunique y se relacione con las computadoras de forma natural. Algunos autores afirman que, el lenguaje y el diseño de las interfaces no son suficientes, y es necesario que se añadan aspectos emocionales y de afectividad para mejorar la comunicación (Jordan, 1988; Benyon et.al, 2007). Otros autores como Donald Norman (2002) mencionan que las emociones ejercen un papel fundamental en el desempeño de los usuarios, al intervenir en los procesos cognitivos (atender, percibir, memorizar, recordar, pensar) y por lo tanto, en la interacción del usuario.

Brave y Nass (2002) al igual que Jordan (1988), Norman (2002), Benyon, et.al. (2007), Montero y Fernández (2005), coinciden en afirmar que las emociones impactan a la capacidad de atención y memorización, al rendimiento del usuario y a su valoración (percepción) del producto. Por esa razón, el experto en medios interactivos debe ser capaz de generar e implementar elementos emocionales en sus creaciones.

Como se expresó en el capítulo anterior existe la necesidad de realizar un cambio en los métodos y procesos de diseño que permitan incorporar aspectos emocionales en los productos o sistemas. Dada las características que ofrece Ingeniería Kansei su implementación es posible en el diseño de productos intangibles como las interfaces gráficas de usuario.

La Ingeniería Kansei es una metodología que permite obtener las necesidades emocionales de los usuarios con el propósito de crear productos que satisfagan sus necesidades y que respondan a la reacción de estos.

En el presente capítulo se detalla el proceso de la Ingeniería Kansei, adoptada como la metodología base de esta investigación. Se comenzará por la definición Kansei, seguido de lo que engloba su proceso de desarrollo. Finalizaré mi presentación con los métodos de

medición y evaluación, que se aplican en la misma.

3.2 Definición Kansei

Kansei, es una palabra japonesa cuyo significado es muy cercano a lo que las palabras “sensación”, “emoción” o “sentimiento” representan (Nagamachi, 2010). Más explícitamente Kansei es la impresión o estímulo que una persona puede experimentar ante un producto, ambiente o situación, empleando en su totalidad todos los sentidos. Conceptos como lujoso, elegante, llamativo, son ejemplos de Kansei, es decir, son adjetivos representativos de las impresiones que se tienen hacia un producto (Schütte et al., 2003).

Los Kansei, pueden ser expresados a través de diversos medios de comunicación, como palabras, expresiones faciales o imágenes con el fin de hacer que los demás entiendan. Metodológicamente Ingeniería Kansei, solicita a las personas que expresen su Kansei por medio de palabras que emanan de su boca al ver un producto, que ya poseen o con respecto a alguno que desean adquirir en el futuro e incluso algunos que aún no están disponibles en el mercado. Estas son denominadas palabras Kansei (Nagamachi, 2010).

3.3 Ingeniería Kansei IK

Ingeniería Kansei (IK) es una metodología de desarrollo de productos, que traduce las impresiones, sentimientos y demandas de los clientes en productos o conceptos en soluciones de diseño (Nagamachi, 2010). El método fue desarrollado por Misuto Nagamachi en los años 70 en Japón y ha sido utilizada con éxito en empresas japonesas como Mazda, Toyota, entre otras (Schütte et al., 2004). Durante más de tres décadas IK ha ampliado en gran medida y se ha convertido en una disciplina significativa tanto en el mundo industrial como en el académico (Lévy, 2013).

Tabla 6. Tipos de Ingeniería Kansei.

Tipos de IK
Ingeniería Kansei tipo I
Ingeniería Kansei tipo II (Sistema de IK asistido por computadora)
Ingeniería Kansei tipo III (Modelado matemático para IK)
Ingeniería Kansei tipo IV (Sistema de IK híbrido con razonamiento forward y backward)
Ingeniería Kansei tipo V IK Virtual. (Combina la IK con técnicas de realidad virtual)
Ingeniería Kansei tipo VI Diseño colaborativo con IK

En la actualidad existen 6 tipos de IK probados (tabla 6). Para una descripción a detalle de cada uno de ellos consulte el Apéndice A de este documento.

El objetivo de IK es facilitar la traducción de las expectativas emocionales de los clientes (usuarios) en requerimientos técnicos y funcionales de diseño (Schütte et al., 2004). En IK es importante investigar los Kansei de las personas y originar diversos productos que sean amigables con la gente. Bajo este enfoque, el experto debe de recoger las necesidades emocionales y transferirlas como parte del diseño del producto a desarrollarse convertido en parte de su posible funcionalidad (véase figura 16).

**Figura 16. Representación del Principio básico de la Ingeniería Kansei (Nagamachi, 1989).**

En la práctica IK presenta a los usuarios los productos o estímulos para que ellos los evalúen. El propósito de la evaluación es conocer la forma en que los productos presentados estimulan emociones (Kansei) en el consumidor. Este conocimiento se logra

valorando los Kansei a través de métodos como por ejemplo, el Diferencial Semántico dando lugar a las denominadas “Valoraciones Kansei”.

Si se desea obtener los Kansei correctos de los clientes se debe tener especial cuidado en el camino seleccionada para su adquisición, estas van desde medidas especializadas como por ejemplo, la aplicación de electroencefalograma (EEG), de una electromiografía (EMG), de actitudes o palabras según sea el tipo Kansei a ser implementado (véase figura 17).

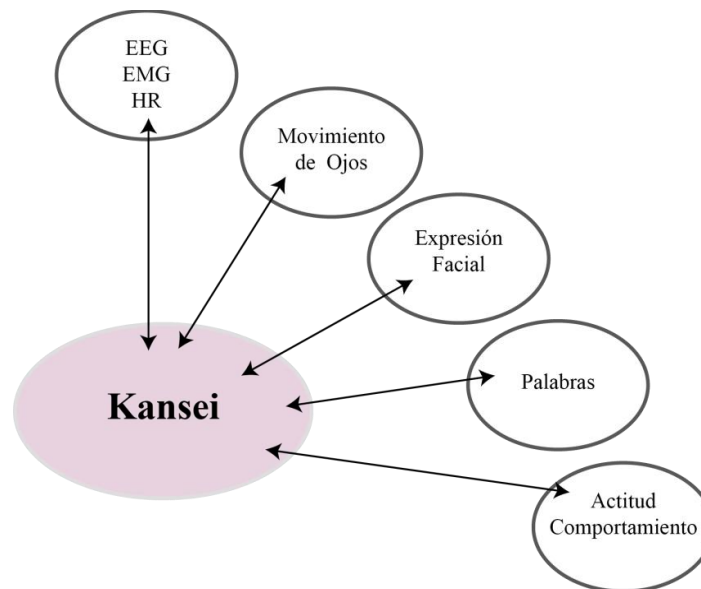


Figura 17. Opciones de rutas Kansei para la obtención de datos.

Fuente: Traducción y Adaptación. Nagamachi, M., (2010). Kansei /Affective Engineering. 1st ed. U.S.A: CRC Press. ISBN: 978-4398-2133-6.pp.4.

El emplear herramientas especializadas como un electroencefalograma (EEG), o una electromiografía (EMG) se deriva del deseo de conocer la reacción de los usuarios frente a un producto desde el punto de vista fisiológico. Al mismo tiempo, también es empleada la interpretación de la expresión no verbal de los usuarios a través de sistemas computacionales como por ejemplo el eye tracking, interpretando la percepción de los usuarios mediante el registro del movimiento de la mirada del espectador. La expresión facial, la actitud y el comportamiento también son interpretados por métodos y técnicas del análisis de la experiencia del usuario.

3.4 Diseñar con Ingeniería Kansei

El diseñar con IK no solamente es la obtención de un producto como tal, esta metodología va más allá al lograr como resultado un producto emocional, en otras palabras un “Producto Kansei”.

IK, cuenta con su propio proceso de obtención de datos. Dicho proceso de realización de Kansei está representado de manera esquemática en la figura 18, las descripciones de las etapas se muestran enseguida.

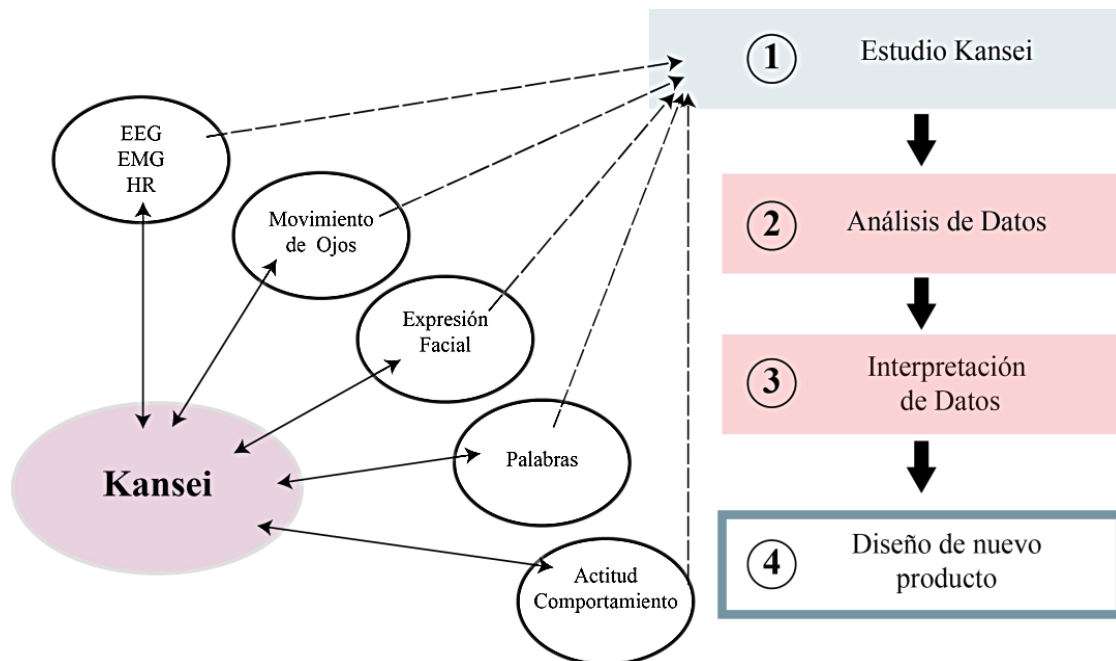


Figura 18. Etapas del proceso de Ingeniería Kansei (Traducido de Nagamachi, 2010).

Fuente: Nagamachi, M., (2011). Kansei/Affective Engineering. 1st ed. U.S.A: CRC Press. ISBN: 978-4398-2133-6, pp. 4.

1. **Estudio Kansei.** Involucra el interpretar el Kansei del usuario en el ámbito de un producto específico utilizando medidas de evaluación psicológica o psicofisiológica. Las técnicas a utilizar en esta etapa para la recolección de datos están basadas principalmente en cuestionarios de percepción del producto y la técnica de diferencial semántico de Osgood (1957).

2. **Análisis de datos.** Se realiza por estadística o métodos de ingeniería con el fin de reconocer la estructura de Kansei. En el análisis de datos, los cuestionarios y las herramientas recurren al análisis de regresión lineal y a la extracción de datos. El análisis de regresión lineal es un método matemático que modela la relación entre una variable dependiente, una variable independiente y un término aleatorio. Lo que en términos de IK funciona para el análisis de las variables obtenidas durante todo el proceso.
3. **Interpretación de los datos.** Este es un método en el cual una categoría Kansei de un producto se descompone bajo el esquema de un diagrama de árbol, donde cada uno de las ramificaciones representa un elemento llegando a mostrar todo los detalles de diseño.
4. **Diseño de nuevo producto.** Obtención final del producto.

El resultado del seguimiento riguroso de las etapas mencionado anteriormente implica la creación de un producto Kansei. Sin embargo, esto no garantiza la obtención de un producto exitoso. Según Nagamachi (2010), para lograr el desarrollo, la invención e innovación de un producto se requiere de un trabajo colaborativo entre un ingeniero Kansei y un diseñador de productos para llegar a crear un producto Kansei excelente haciendo uso de los datos Kansei

3.5 Metodología de Ingeniería Kansei Tipo I

Como se ya se ha mencionado, IK ha desarrollado y probado seis modelos diferentes de implementación. A continuación se detalla el principio básico de IK también conocido como Método KJ y que corresponde al tipo I. Esta metodología identifica y desarrolla una estrategia de producto y una segmentación de mercado, que al ser trasladadas a una estructura de árbol permiten identificar las necesidades afectivas de los consumidores (Nagamachi, 2010) tal y como se muestra en el siguiente esquema de la figura 19.

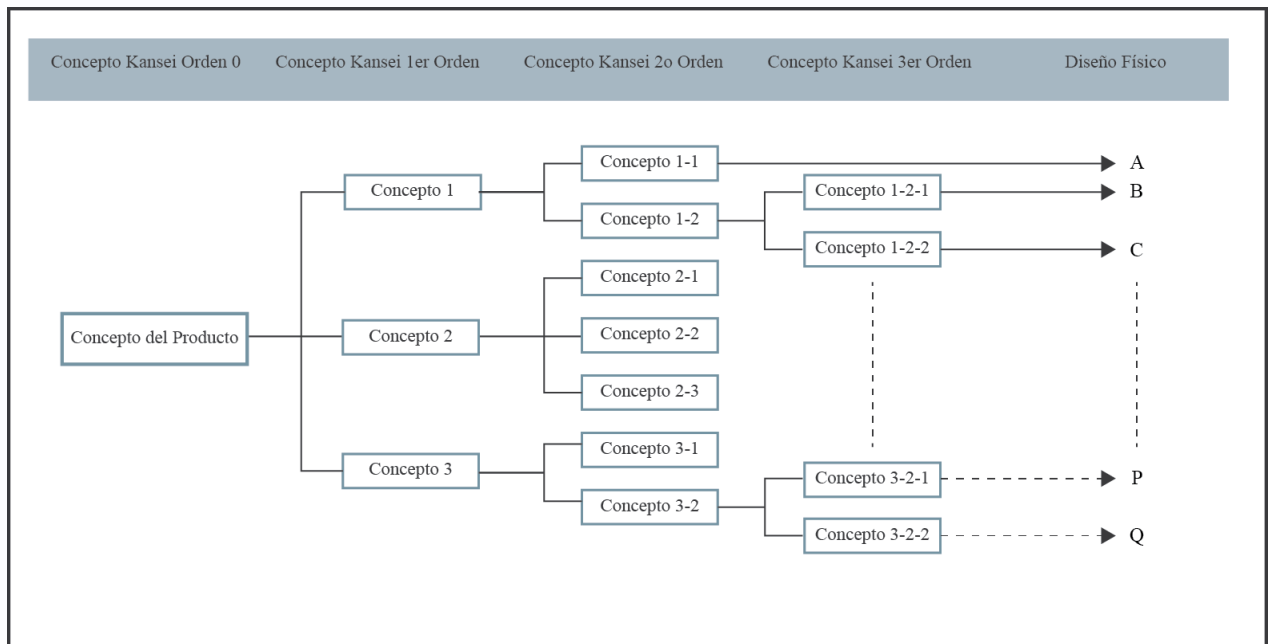


Figura 19. Mapa conceptual de método de ingeniería Kansei Tipo I.

Fuente: Nagamachi, M., & Lokman, A. M. (2010). *Innovations of Kansei engineering*. CRC Press.

3.5.1 Paso 1: Identificación del Objetivo

En esta etapa se identifica el grupo de mercado objetivo es decir se determina a quien está destinado el producto que será vendido y a cómo manejar los Kansei de las personas. Sobre todo, decidir el grupo de mercado meta: por ejemplo, niños, adultos, mujeres u hombres. Esto es determinado por áreas expertas ubicadas en las propias empresas, u obtenido de los resultados de encuestas mercadológicas. Para finalmente, tomar una decisión basada en los datos obtenidos de las encuestas o de algún estudio previo (Nagamachi, 2010).

3.5.2 Paso 2: Determinación del concepto de producto

Esta etapa consiste en decidir qué tipo de concepto debe ser incorporado en el producto que será desarrollado para el cliente. Dicho concepto se define a través de los resultados obtenidos de encuestas, análisis del estilo de vida del cliente, entre otros aspectos.

Otra manera de determinar un concepto es mediante la consulta a un experto en el área o por medio de la recolección de datos. Esta última implica el análisis exhausto del grupo que

se tiene como objetivo. La recolección puede incorporar el análisis del estilo de vida, las tendencias e incluso el conocer el interés que puedan representar los productos para ese grupo meta.

3.5.3 Paso 3: Descomposición del concepto Producto

Dado que el objetivo de la ingeniería Kansu es crear un producto específico, se considera necesario trabajar bajo esta metodología con más de un concepto. De esta forma los elementos para recolectar las características del producto serían más enriquecedoras. Por consiguiente, el **concepto del producto** se dividirá en los niveles convenientes hasta que las características físicas del diseño sean obtenidas correctamente.

La figura 20 es una muestra de cómo es posible sub-dividir el concepto de un producto.

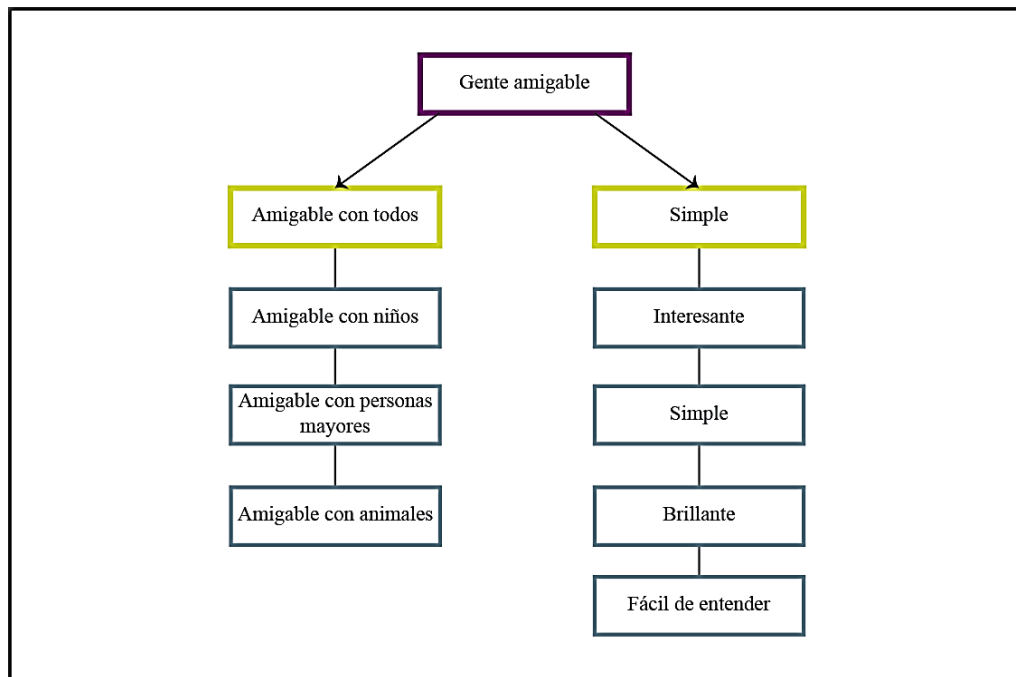


Figura 20. Kansei Tipo I utilizando el método KJ para el concepto de gente amigable.

Fuente: Nagamachi, M., & Lokman, A. M. (2010). *Innovations of Kansei engineering*. CRC Press.

Los subconceptos son los elementos derivados de la descomposición de las características y en donde estas a su vez forman parte de su futura funcionalidad que podría poseer el

producto. Se debe tener especial cuidado y describir todos los subconceptos a detalle. Al primer nivel del sub-concepto se le llama **Concepto Kansei de Orden Cero**.

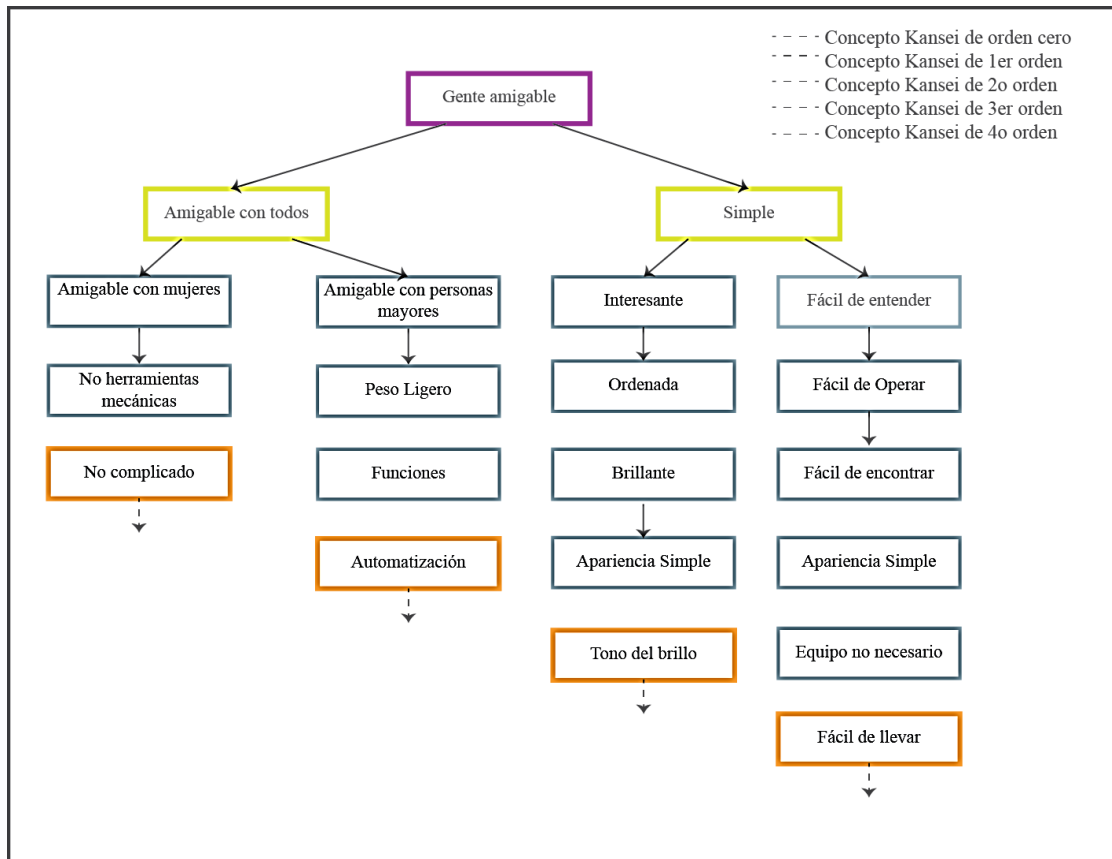


Figura 21. Expansión de un tercer y cuarto orden de un concepto Kansei.

Fuente: Nagamachi, M., & Lokman, A. M. (2010). *Innovations of Kansei engineering*. CRC Press.

3.5.4 Paso 4: Despliegue de Diseño (Características Físicas)

Es en esta etapa, se obtienen las características de diseño físico, traducidas como, los elementos de diseño del futuro producto, como resultado del desglose de cada uno de los elementos del concepto del producto. Por ejemplo, el tamaño, color, forma y funcionalidad, entre muchos otros.

3.5.5 Paso 5: Traducción de las especificaciones técnicas

Obtenidas las características físicas, el siguiente paso consiste en traducir éstas en especificaciones técnicas. Esto significa que, por ejemplo, si deseamos que el concepto “automatización” del paso 4, posea un mecanismo de funcionamiento específico éste deberá ser ubicado esquemáticamente como un subconcepto quedando como una función y no únicamente un concepto. Un claro ejemplo de esa transición está representado en la figura 21. En éste se puede observar la jerarquía de los conceptos en conjunto con las especificaciones técnicas (Nagamachi, 2010).

3.6 Kansei /Ingeniería Afectiva y Diseño Web (Kansei/ Affective Engineering)

KAE (Kansei/ Affective Engineering) proporciona una forma sistemática de la comprensión de las ideas de la percepción de los usuarios hacia los artefactos a través métodos de medición fisiológica y psicológica cuyos resultados se traducen en las características de diseño de un artefacto. Este enfoque de KAE coincide con la preocupación de las especificaciones que corresponden a la incorporación de la Experiencia del Usuario (UX) en el diseño Web, proporcionando la posibilidad a los usuarios de expresar su concepto y sirviendo de guía para los diseñadores en forma de requerimientos de diseño (Lokman, 2009).

Este método está estructurado dentro del modelo llamado Kansei Design Model (Modelo de diseño Kansei). En cuanto a su estructura pone especial atención en la capacidad y disponibilidad de la infraestructura, facilidades e incluso costos. El modelo está estructurado como un especie de autoreporte de la medición de Kansei, permitiendo una configuración de aplicación básica, donde no se requieren equipos y habilidades especiales (Nagamachi, 2010).

Este modelo está conformado por cuatro niveles, los cuales se observan a detalle en la figura 22.

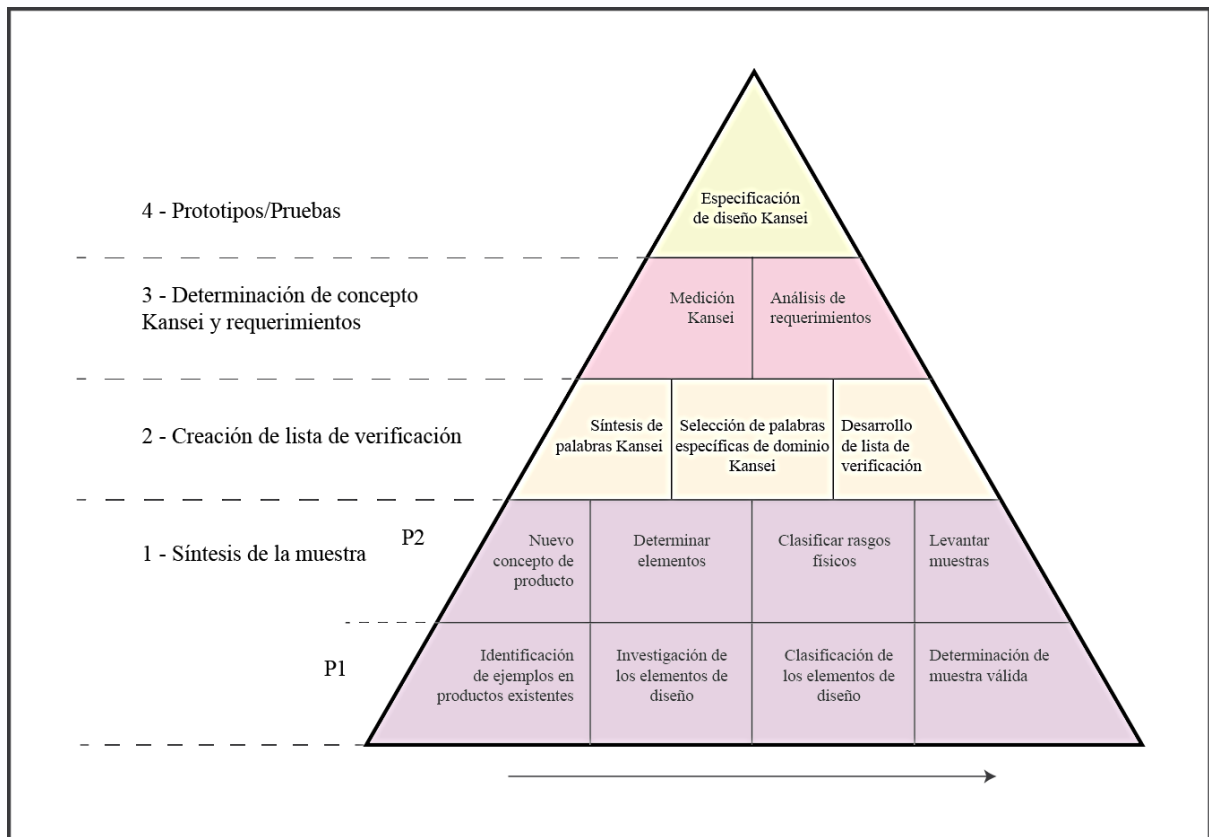


Figura 22. Modelo de diseño Kansei (Traducido de Lokman, 2010).

1. Síntesis de la muestra. Nivel subdividido en dos procedimientos distintos, PI y PII. Estos procedimientos difieren en el proceso de síntesis de la muestra.

El nivel P1 está conformado a su vez por cuatro etapas:

- Identificación inicial de muestras.
- Investigación de los elementos de diseño.
- Clasificación de tema y categoría.
- Finalización válida de la muestra.

PI es una etapa aplicable a los productos existentes en el mercado o al alcance del usuario objetivo y en donde el fabricante tiene que improvisar el diseño. El procedimiento comienza con la obtención de una recolección de muestras de productos con diferencias

visibles o similares dentro de un dominio específico. La recolección de las muestras de acuerdo con las técnicas empleadas por IK, puede ser a través del análisis de un producto real o incluso por el análisis de una imagen. Finalmente, la elección de la muestra depende de su idoneidad para el diseño experimental (Nagamachi, 2010).

La siguiente fase del procedimiento corresponde a la investigación de los elementos de diseño en todas las muestras. La determinación del número de elementos de diseño depende del nivel de detalle que deben ser incluidos en el estudio. Controlar el número de elementos permite una medición más objetiva. Por otro lado, también pueden ser incluidos todos los elementos identificables desde el punto de vista del consumidor lo que puede dar lugar a una medición más precisa. Algunos estudios sugieren que esta última forma ofrece mayor precisión de los requisitos de diseño resultantes, como consecuencia de que los consumidores (usuarios) están evaluando un producto en su conjunto. Cuando los elementos de diseño son más detallados se incrementa la posibilidad de sean más apegados a las respuestas emocionales del consumidor (Mohd, 2009).

La tercera etapa consiste en clasificación de los elementos de diseño. Los elementos identificados deben ser analizados para investigar todo el valor posible que pueda asignarse a la clase de producto. Los elementos de diseño son la característica común de todas las muestras, tales como color de fondo, la forma del cuerpo y la alineación del texto (Mohd, 2009).

Por último, la muestra válida para la medición Kansei es sintetizada a partir de todas las muestras iniciales.

P2 está diseñado para la aplicación cuando una empresa o diseñador planifica un nuevo concepto de producto con base en ciertos objetivos. Esto se aplica en el desarrollo de producto que aún no existe en el mercado. En este caso, los diseñadores y los expertos tienen que determinar las especificaciones del producto en relación con el concepto deseado, siendo el resultado de su inspiración. Por ejemplo, al diseñar un *reloj elegante* el proceso comienza con la síntesis de palabras relacionadas con el concepto de elegante

dentro del dominio. A continuación, los diseñadores o expertos tienen que determinar los elementos de diseño que tienen relación con la sensación de “elegante”, clasificar los elementos de diseño y construir una serie de prototipos basados en las especificaciones técnicas. Este prototipo se utilizará entonces como elemento muestra para el siguiente nivel del modelo, y para confirmar el éxito del diseño frente a los consumidores (Mohd, 2009).

PII está diseñado para la aplicación cuando una empresa o diseñador planifica un nuevo concepto de producto con base en ciertos objetivos. Esto es aplicable para el desarrollo de producto que aún no ha existido en el mercado. En este caso, los diseñadores y los expertos tienen que determinar las especificaciones del producto en relación con el concepto destino, siendo el resultado de su inspiración. Por ejemplo, al diseñar un *reloj elegante* el proceso comienza con la síntesis de palabras relacionadas con el concepto de elegante dentro del dominio. A continuación, los diseñadores o expertos tienen que determinar los elementos de diseño que tienen relación con la sensación de “elegante”, clasificar los elementos de diseño y construir una serie de prototipos basados en las especificaciones técnicas. Este prototipo se utilizará entonces como elemento muestra para el siguiente nivel del modelo, y para confirmar el éxito del diseño frente a los consumidores (Mohd, 2009).

2. Creación de la lista de verificación. Describe la preparación y el establecimiento de una lista de palabras Kansei más representativas. El nivel se divide en 3 etapas, que son: 1) Síntesis de Palabras Kansei, 2) Selección de palabras específicas de dominio Kansei, y 3) la Elaboración de lista de verificación (Nagamachi, 2010). El nivel de síntesis de palabras Kansei, consiste en la recolección del mayor número posible de palabras Kansei altamente relacionadas con el dominio del producto. Las palabras Kansei pueden ser un adjetivo o sustantivo, como “calma”, “sofisticado” o “natural”. Estas palabras Kansei se pueden sintetizar a partir de literatura relacionada, como por ejemplo, revistas técnicas, o incluso la opinión de los expertos de una consultoría. Por último, la utilización de las palabras Kansei en L2 produce una lista en forma de escala de diferencial semántico, que servirá como herramienta de medición Kansei en el siguiente nivel (Mohd, 2009).

3. Determinación de concepto y requerimientos Kansei. Describe la determinación del concepto Kansei y requisitos de diseño. Este nivel se divide en dos etapas: 1) Medición Kansei, y 2) el Análisis de requerimientos. En el primer paso la medición Kansei se realiza utilizando como sujetos de prueba a un experto o a los consumidores habituales. Los participantes de las pruebas están obligados a calificar sus impresiones de la muestra de los productos en la lista de verificación. Los resultados de la evaluación serán analizados para investigar las relaciones entre Kansei del sujeto y los elementos de diseño identificados en L1. El resultado se utiliza para determinar los requerimientos de diseño para el desarrollo del producto Kansei (Nagamachi, 2010).

4. Prototipos y pruebas. En este último nivel, los resultados de **L3** se utilizan como base para construir el prototipo de un producto Kansei. El proceso implicará el empleo del concepto Kansei y los requerimientos de diseño identificados. Las pruebas deben llevarse a cabo para validar los requisitos de diseño (Mohd, 2009).

3.7 Métodos de medición y evaluación de Ingeniería Kansei

Al estar IK vinculada a un fenómeno psicológico como lo son las emociones y dada la importancia de adquirir e implementar los kansei de las personas para desarrollar y mejorar el diseño de productos, éste debe ser evaluado y analizado por métodos de la psicología como lo son la Escala de Likert y el Diferencial Semántico. A continuación se explica cada uno de estos métodos.

3.7.1 Escala de Likert

La escala de tipo Likert, denominada también método de evaluaciones sumarias es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación, principalmente en ciencias sociales y experiencia del usuario. Al responder un usuario a una pregunta de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem, reactivo o pregunta). La escala se llama así por Rensis Likert, quien la

publicó en 1932 (Sánchez, 1998).

La clase es muy aburrida:

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

Figura 23. Ejemplo de aplicación de la Escala Likert.

Fuente: Elaboración propia.

Con esta escala, el valor de evaluación puede ser tratado como un valor numérico al menos en la escala ordinal. El tiempo de respuesta es mucho menor que en un cuestionario de descripción libre. Estas ventajas son sustanciales para IK puesto que agiliza el proceso de interpretación del Kansei de los usuarios (Nagamachi, 2010).

3.7.2 Diferencial Semántico (SD)

El diferencial semántico es un instrumento de evaluación psicológica. Creado por el investigador social Charles Osgood (1957). Dicho instrumento explora las dimensiones del significado que un objeto tiene para un individuo. Consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto por medio de un conjunto de adjetivos bipolares, donde cada par de adjetivos presentan varias opciones y el sujeto selecciona aquella que refleje su actitud en la mayor medida.

En el contexto de una investigación como IK, los pares de adjetivos de esta escala tiende a clasificarse en tres categorías de percepción: Valores, Habilidades y Actitudes (Schütte, 2004). El objetivo de esta técnica es el proveer un sustento cuantitativo que permita obtener una medida objetiva del significado psicológico que tienen para el sujeto una serie de acontecimientos, objetos o personas, (a quienes de manera general denomina conceptos). Para ello se utilizan una serie de escalas descriptivas de adjetivos bipolares, en base a los cuales se establece el grado de semejanza o disparidad entre diferentes conceptos (León, 2005). Un ejemplo de la aplicación del Diferencial Semántico se muestra en la figura 24.

	3	2	1	0	1	2	3	
Bueno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malo
Grande	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pequeño
Bonito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feo
Fuerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Suave
Dulce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Amargo
Rojo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Azul

Figura 24. Ejemplo de la aplicación del Diferencial Semántico.

Fuente: Elaboración propia.

El diferencial semántico de Osgood (1957) utiliza antónimos como: bello-feo. En ingeniería Kansei, se recomienda su uso ya que a través de este, los datos pueden reflejar cómo los usuarios se sienten acerca sistema (Kuniavsky, 2003).

En Kansei, los adjetivos, los sustantivos y los términos técnicos, a menudo se utilizan para la evaluación de SD. Las palabras resultantes de esta evaluación son denominada Kansei (Nagamachi, 2010).

3.8 Resumen del capítulo

En este capítulo se han proporcionado los conocimientos necesarios para entender el concepto Kansei. Se estableció una visión de todo el proceso que contiene IK, para obtener un producto emocional y funcional. También se ha descrito a detalle el procedimiento de KAE, y que posteriormente ha sido implementado como método clave en parte del desarrollo de las interfaces de usuario involucradas en esta investigación.

Finalmente, este capítulo concluye con los métodos de evaluación que IK emplea para conocer la percepción y la actitud de los usuarios al interactuar con el producto Kansei.

Capítulo 4. Diseño de un Avatar Emocional

4.1 Introducción

Esta investigación tiene el objetivo de mejorar la interacción y la experiencia de usuario a través de la exploración del uso de la tecnología en un entorno de mensajería electrónica emulando la comunicación cara a cara. En este caso, enriqueciéndola a través del uso de personajes sintéticos (utilizados como interfaz) capaces de proyectar mensajes emotivos, cálidos y con mayor veracidad. La peculiaridad de estos avatares es su capacidad de manifestar estados emocionales a través de la expresión no verbal reflejada en su rostro.

Dado su origen en el Diseño emocional y siendo una metodología centrada en satisfacer las necesidades del usuario al permitir “capturar las expresiones de los usuarios y traducirlas en elementos de diseño concretos” (Nagamachi, 1995) Ingeniería Kansei Tipo I sienta las bases para emplearla como parte del proceso metodológico para diseñar un avatar emocional.

El proceso de desarrollo de los avatares emocionales de esta investigación comprende la incorporación del Modelo Circumplejo del Afecto (Russell, 1980) presentado en el capítulo 2 y la adaptación de la metodología IK Tipo I desglosada en el capítulo anterior. Las etapas de diseño y desarrollo de los personajes sintéticos se muestran a continuación.

4.2 Antecedentes de la Investigación “Mi espejo virtual emocional”

La creciente popularidad de mundos virtuales como por ejemplo Second Life⁴ y World of Warcraft⁵ ha transformado nuestra visión sobre los avatares, esos personajes sintéticos que nos representan en estos mundos virtuales. Los avatares son cada vez más utilizados por los seres humanos como parte de su comunicación en línea (Koda, Ishida, Rehm y Andre

⁴ <http://secondlife.com>

⁵ <http://eu.battle.net/wow/es/>

2009). Los actuales progresos en técnicas 3D permiten a los usuarios crear su propio avatar por medio de su retrato fotográfico⁶.

Hoy en día las personas están ante la posibilidad de crear personajes sintéticos tan complejos como lo son los Agentes Corpóreos Conversacionales (ECAS *por sus siglas en inglés*). Un ECA es un humano de realidad virtual, que posee la capacidad de entablar una conversación con un ser humano. Esto implica la capacidad de entender y generar el habla, movimientos de las manos y expresiones faciales (Cassell, 2000).

Esta nueva forma de interacción humano-computadora representa un desafío particular para la investigación del diseño debido a las tecnologías emergentes de las que están dotadas y porque se desconoce las respuestas de los usuarios ante estos sistemas.

4.2.1 Características de “Mi espejo Virtual”

“Mi Espejo Virtual Emocional” es una herramienta de comunicación que permite a los usuarios enviar por correo electrónico un avatar que se parece al remitente. Este avatar permite a su propietario enviar mensajes emocionales positivos a sus contactos. El objetivo de las manifestaciones emocionales del avatar es crear empatía con el receptor en una situación en particular. Por ejemplo, si el remitente desea felicitar a alguien por un acontecimiento feliz, como un aniversario o un ascenso, o si el usuario quiere expresar la tristeza o pesar por un suceso infeliz o desalentador. Un avatar con estado neutral podría ser enviado para confirmar un evento en el que interactúan un remitente y un destinatario, por ejemplo: una reunión. Estas expresiones de afecto se basan en el modelo Circumplejo del Afecto de Rusell (1980) el cual es un modelo basado en el conocimiento que tiene las personas sobre sus propias emociones al interactuar con otros individuos, su interpretación en estas interacciones y cómo se modifica esta ante su respuesta propia en el bucle de

⁶ <http://www.reallusion.com/crazytalk/>

interacción (Creed, C. 2008).

El sondeo previo a los futuros usuarios, permitió la elección de cuatro estados emocionales fueron elegidos en función de este modelo: asombro, felicidad, tristeza, y un estado neutral. A cada uno de los estados afectivos del avatar le fue asignado un ícono representativo, tal y como se observa en la figura 25.

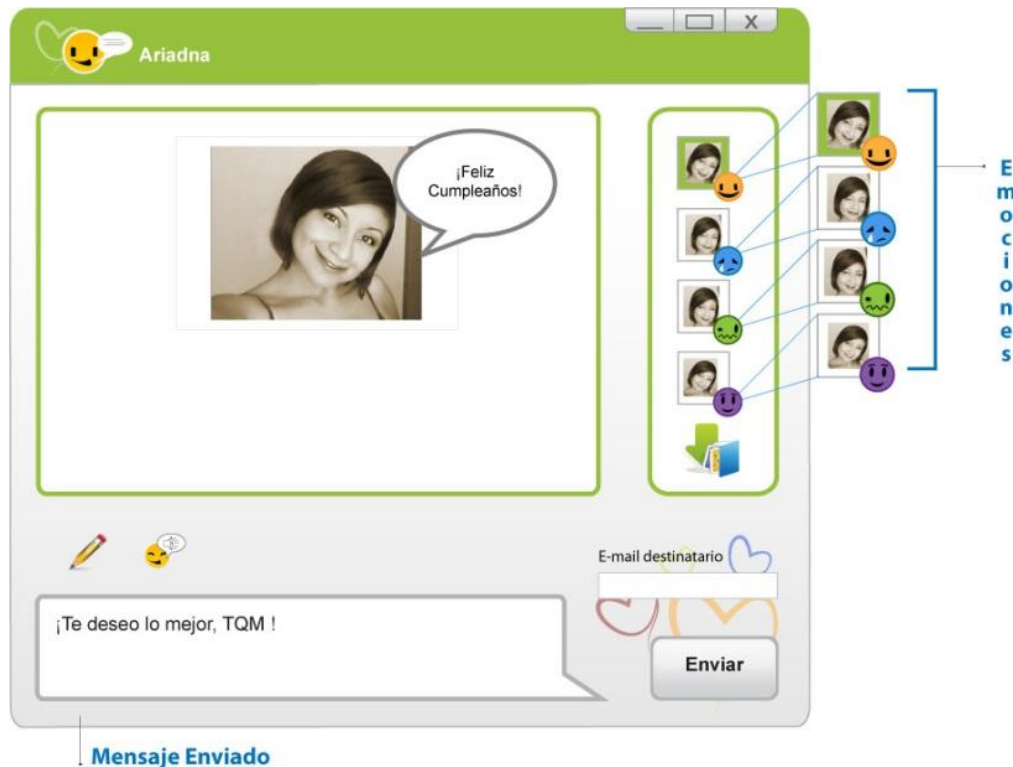


Figura 25. Interfaz de mi espejo virtual emocional: Emociones Avatar.

Fuente: Elaboración Propia.

Por razones técnicas en esta primera versión de “Mi Espejo Virtual Emocional” los usuarios sólo tuvieron acceso a tres tipos de estados emocionales y un estado neutral por sus avatares. Estos estados permitían al usuario felicitar, animar a su interlocutor o confirmarle algún evento.

4.2.2 Diseño y desarrollo

*CrazyTalk PRO 6.2*⁷ fue el software elegido para crear los avatares foto-realistas de los usuarios, denominados así por ser creados a partir de una fotografía digital. En su momento algunos estudios sugirieron que la poca coincidencia entre las emociones sintéticas y las diferentes modalidades podrían crear inconformidad en el usuario (Creed, 2008). Ante esto, y a pesar de poder ser utilizadas en su totalidad las herramientas del software para la generación del discurso utilizado por el avatar, se decidió grabar la voz de los usuarios de forma aislada e integrarla al personaje sintético.

En los avatares generados, la expresividad estuvo basada en la manipulación de elementos faciales como la boca y los ojos. Las mejillas y la nariz fueron poco manipuladas. Por otra parte, las cejas jugaron un papel muy importante al igual que la incorporación y el uso de la fotografía de los usuarios.

Fueron creados tres escenarios los cuales se muestran en la siguiente tabla 7:

Tabla 7. Escenario de Interacción “Mensajero Virtual Emocional”.

Escenarios de Interacción
1. El usuario desea “Feliz Cumpleaños” a su contacto.
2. El usuario dice “No te preocupes” a su contacto.
3. El usuario quiere confirmar una cita diciendo “Nos vemos a las 5”.

Los usuarios tuvieron la posibilidad de personalizar el mensaje emitido por su avatar por medio un texto complementario. La interfaz del mensaje enviado y la interfaz del mensaje recibido se presentan en la figura 26.

⁷ Ítem. 6

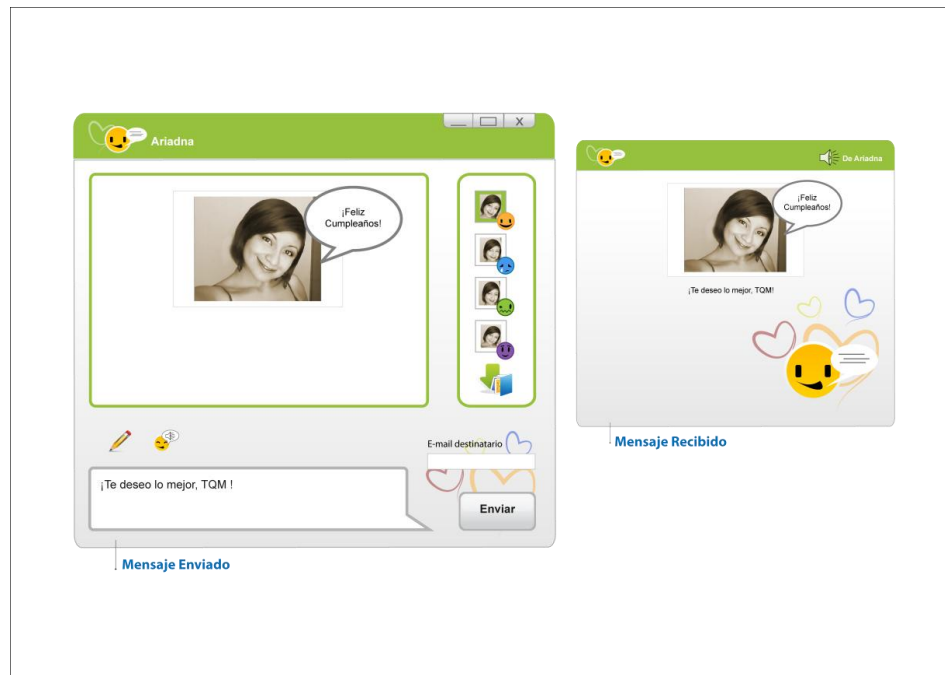


Figura 26. Interfaz de mi espejo virtual emocional: mensaje recibido.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3 Experimento de Evaluación

Se realizó un estudio de usabilidad a través de la técnica de Paseo Cognitivo consistente en ejecutar una serie de tareas predefinidas y guiadas por un facilitador. Dichas tareas se muestran en el formato del Apéndice B y C de este documento.

Las pruebas se realizaron en un ambiente controlado brindado por un Laboratorio de Usabilidad (UsaLab-UTM) con el propósito de asegurar que los futuros usuarios del “Espejo Virtual” pudieran interactuar, usar, comprender y aprender la aplicación fácilmente.

Los resultados mostraron un avance en cuestiones de usabilidad, al concluir los usuarios todas las tareas asignadas, de manera satisfactoria. Los usuarios refieren haberse identificado con la parte visual y de funcionalidad del sistema, al ser de un uso similar al de los mensajeros instantáneos a los que están acostumbrados.

El estudio también incorporó el análisis cualitativo de la percepción del usuario, respecto a su visualización como avatar. Diez personas: 8 hombres y 2 mujeres entre los 22 y 25 años de edad, acostumbrados al uso de tecnologías emergentes, probaron su “Espejo Virtual Emocional”. El experimento permitió investigar si las personas se identificaban con sus avatares emocionales y si las personas que recibieron estos mensajes sintieron empatía con el avatar como un mensaje del remitente véase figura 27.



Figura 27. Usuarios probando el Espejo Virtual.

4.2.4 Resultados Obtenidos

El trabajo cualitativo exploratorio reveló que la gente se sentía un poco incómoda con su “Espejo Virtual” la primera vez que se reconocieron, en especial cuando observaron las emociones expresadas. Los usuarios consideran la forma de la boca, de los ojos y de las cejas como elementos cruciales para que el avatar exprese adecuadamente la emoción. En los destinatarios hubo grandes expectativas sobre el avatar transmitido por el remitente. Todos ellos reconocieron al remitente a través del avatar fotorealista. El objetivo de la emoción representada, al felicitar, reconfortar o confirmar, fue un éxito en 9 de 10 usuarios participantes. Para complementar el estudio se programó una encuesta en línea para ser aplicado a los destinatarios una vez recibido el mensaje emocional. Un ejemplo del formato utilizado en la encuesta puede ser revisado en el Apéndice D.

“Mi espejo virtual” mostró amplias posibilidades de ser mejorada y aceptada en un futuro, ya que los usuarios hicieron referencia a estar entusiasmados de contar con una aplicación similar y consideraron que esta contribuiría a una mejor interacción entre sus contactos y ellos, sin barreras de espacio y tiempo.

Tabla 8. Principales mejoras obtenidas para “Mi espejo virtual”.

Mejoras Obtenidas para Mi Espejo Virtual	
✓	Incorporar más emociones a los avatares
✓	Personalización de la interface por medio de Skins
✓	Incorporación de voz en tiempo real
✓	Respuesta inmediata o tiempo real

Al ser “Mi Espejo Virtual Emocional” una aplicación en proceso de desarrollo, las mejoras obtenidas (tabla 8) se pudieron implementar casi en su totalidad en una nueva versión de la herramienta denominada Memo. Estableciéndose así una segunda iteración en el proceso general de diseño, desarrollo y evaluación de la herramienta.

Resumiendo, en esta primera fase de estudio, se comprobó que efectivamente la expresividad de los avatares influye en la percepción y en la interpretación de las emociones por parte de los usuarios.

El objetivo en el futuro sería descubrir si existía un mínimo de elementos faciales para obtener una respuesta específica y si estos elementos en conjunto podrían ser entendidos por los usuarios, y llegar a manifestar un efecto similar al “*Uncanny Valley*”. Lo que significa manifestar respuesta emocional positiva y empática de los usuarios ante los avatares, pero con la posibilidad de alcanzar un punto en que la respuesta repentina y la similitud exagerada cree repulsión hacia el avatar (Mori, 1970), (Roa, 2010). En el capítulo siguiente se profundiza más esta temática.

4.3 Metodología IK en Avatares Emocionales

Hasta el momento en la primera fase de éste estudio, se comprobó la importancia de una

adecuada expresividad en los avatares, ya que esta influye en la percepción y en la interpretación de las emociones por parte de los usuarios.

Por consiguiente, y para dar respuestas a parte de los cuestionamientos y al ser expuestas las necesidades de nuestros usuarios se consideró necesario, mejorar la interfaz de interacción, y mejorar la expresividad de los avatares involucrados. Para lo cual, fue trascendental la adaptación de la metodología IK Tipo I y en paralelo la incursión del Modelo Circumplejo del Afecto (Russell, 1980). Al mismo tiempo, serían puestas en funcionamiento algunas mejoras más que colaborarían en un mejor desempeño por parte de los avatares, como por ejemplo, un nuevo escenario de interacción, mejor calidad de la imagen fotográfica, etc.

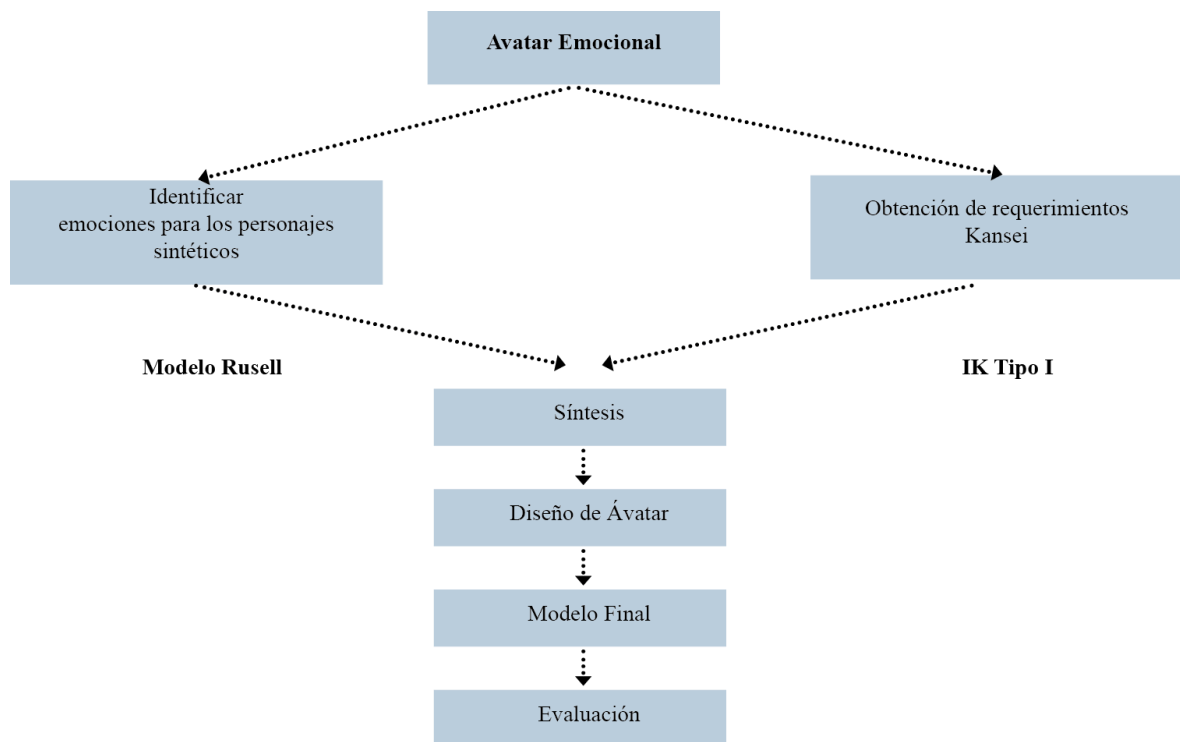


Figura 28. Síntesis del Proceso Metodológico Avatar Emocional

Fuente: Elaboración Propia.

El esquema de la figura 28 exhibe el proceso de creación de los avatares emocionales en esta investigación.

4.4 Identificación de Emociones

La adaptación del modelo de Russell consistió en tomar de base los 28 estados afectivos del circuplejo, exhibidos en la figura 29. Primero, para discernir el comportamiento emocional del usuario en el entorno de la mensajería instantánea y segundo, para definir los estados de la emoción que representarían los avatares emocionales.

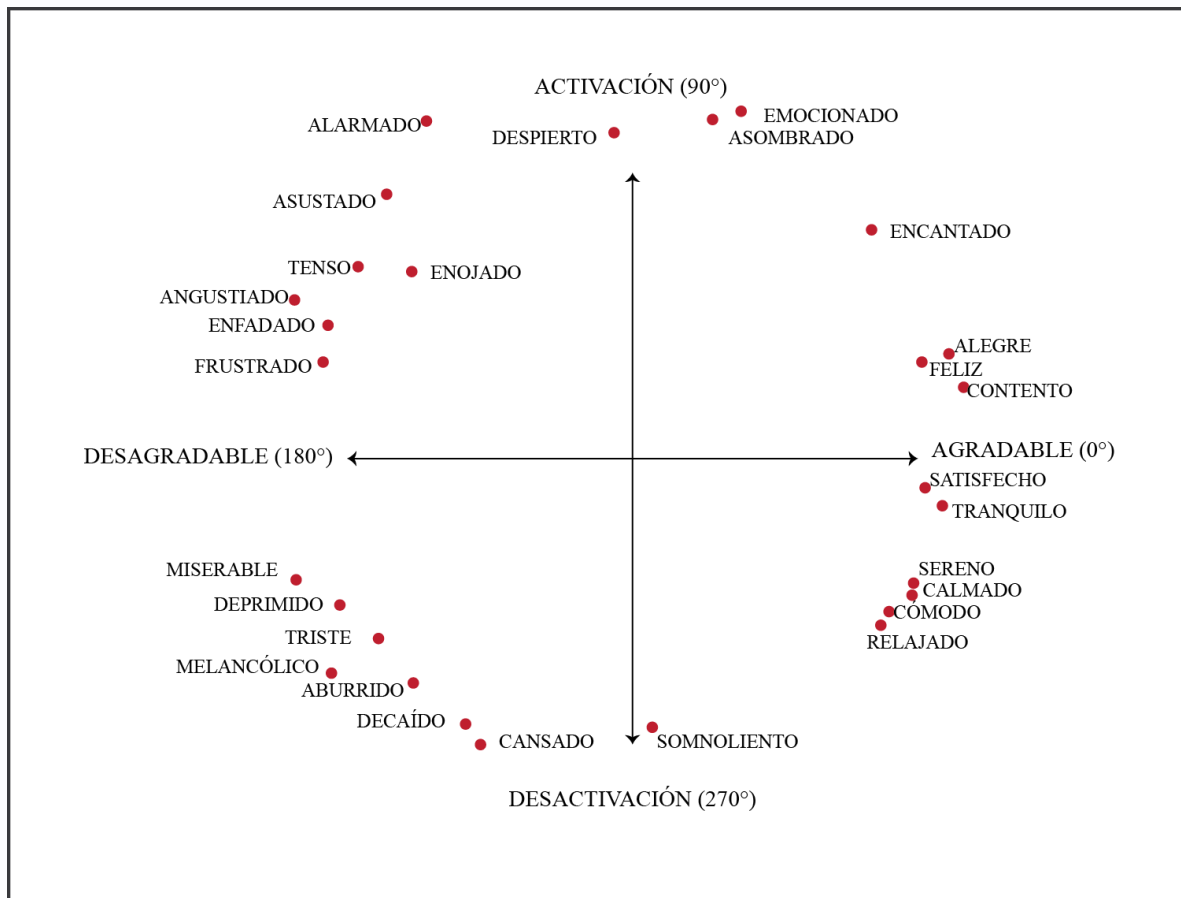


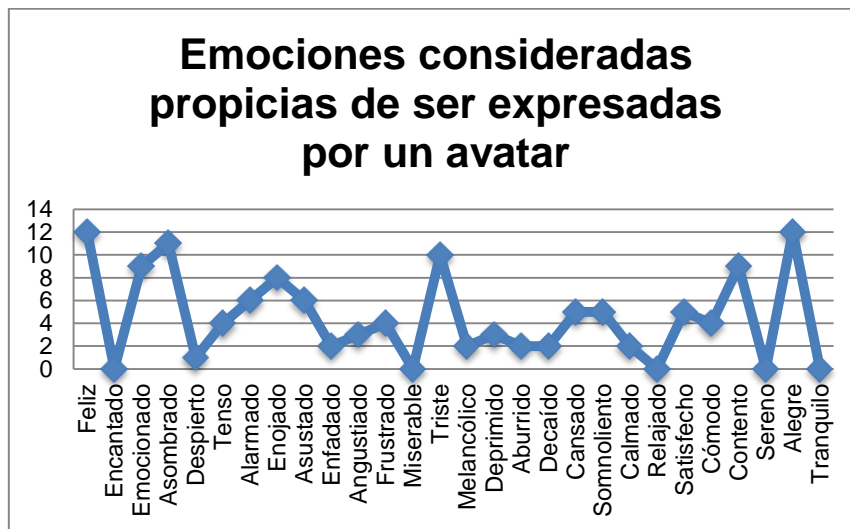
Figura 29. Modelo Circuplejo de las Emociones (Traducido de Russell, 1980).

Si bien es cierto, “los sentimientos de las personas pueden reflejar ciertas intenciones dependiendo de su estado emocional. Las emociones regulan e influyen en el comportamiento convirtiendo las actitudes del usuario en intenciones, deseos, percepciones, experiencias y por consiguiente, estableciendo asociaciones con aquello que le permita proyectar su estado de ánimo en un determinado momento” (Goossens, 2000).

De ahí que, se considerara el proporcionar a los usuarios un cierto número de estados afectivos como parte del comportamiento expresivo de su avatar, y que estos tuviesen la capacidad de adecuación a la emoción que se requiriese transmitir, durante una conversación en línea.

En el campo de la psicología, el Modelo Circumplejo del Afecto, es un modelo identificado por ser muy robusto y que se sugiere ser utilizado en casos en donde se requiere de que las personas clasifiquen y comuniquen sus propias experiencias o estados afectivos.

Recapitulando lo mencionado por Rusell (1980), “no todas las experiencias emocionales son iguales”, luego entonces, era trascendental conocer la experiencia emocional del usuario objetivo, por consiguiente, se les proporcionó a un grupo de 17 personas entre hombres y mujeres: las 28 palabras emocionales del modelo de Rusell haciéndose uso del esquema de la figura 29. Fue explicada la forma de trabajar del modelo. Posteriormente los usuarios marcaron en la tabla proporcionada (Apéndice E) los estados que ellos consideraban propicios de ser expresados durante una conversación en línea. Obteniéndose los resultados que se muestran en la siguiente Gráfica 1.



Gráfica 1. Frecuencia de selección de estados afectivos.

Los resultados obtenidos mostrados en la gráfica 1, llevaron a proponer el esquema de la

figura 30, en la que se puede observar a los estados afectivos elegidos con mayor frecuencia por las personas participantes. Los de mayor frecuencia de selección se encuentran en el cuadrante I: emocionado, asombrado, alegre y contento. Mientras que el cuadrante IV es el segundo en contar con un mayor número de estados afectivos seleccionados por las personas: satisfecho, cómodo y somnoliento.

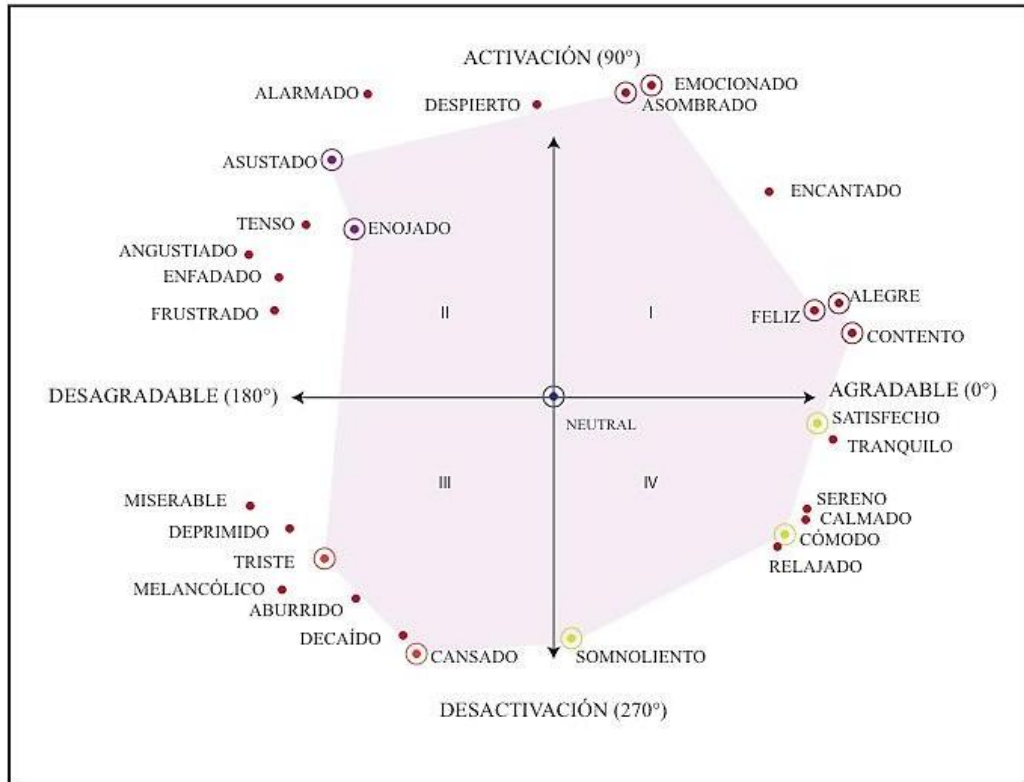
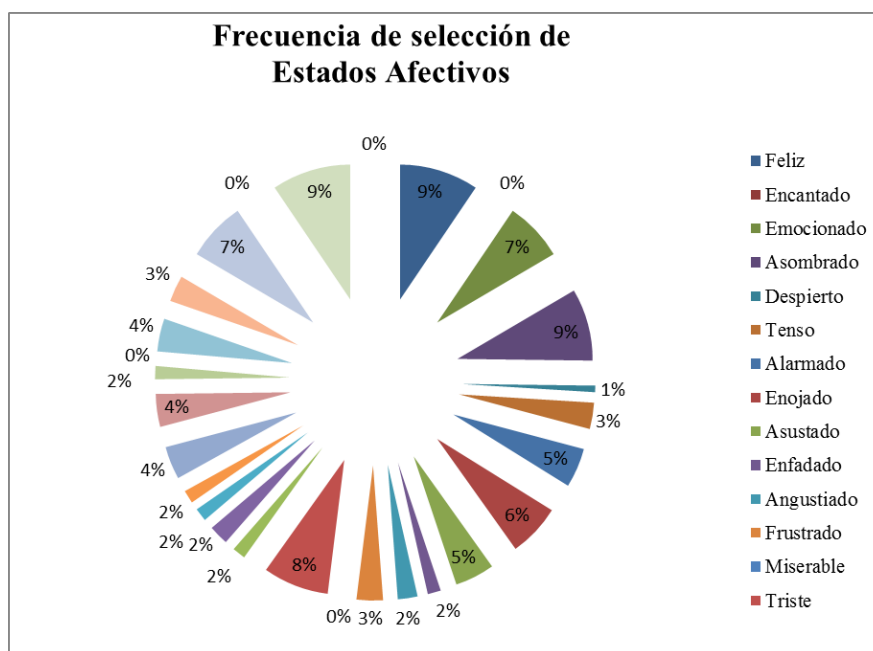


Figura 30. Representación gráfica de los estados afectivos más seleccionados por los usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, la gráfica 2 manifiesta en porcentaje que de las 17 personas participantes un 9 % seleccionó al estado alegre, feliz y asombrado, como un estado afectivo con un interés elevado de ser expresado por su avatar. Un caso curioso es que en que en esta segunda etapa de estudio la selección de los estados afectivos tales como “alegre, feliz y asombrado” coinciden con una la selección de los usuarios participantes del estudio de “Mi espejo virtual emocional”.

La incorporación del modelo Circumplejo del Afecto es de índole exploratorio, por esta razón, era necesario reducir el número de estados emocionales que serían representados en los avatares prototipo. Para esto, se les incentivó a los usuarios participantes a responder a la pregunta siguiente y la cual forma parte de los reactivos de un cuestionario aplicado durante una sesión de *Focus Group* (Grupo Focal) con los usuarios. Dicho cuestionario que puede ser consultado a detalle en Apéndice E de este documento.



Gráfica 2. Porcentaje de frecuencia de selección de estados emocionales

Finalmente, gracias a las respuestas obtenidas ante el siguiente cuestionamiento: ¿Qué emociones proyectas con mayor frecuencia en los mensajeros instantáneos? se esquematizó la figura 31, la cual instruye la representación gráfica de las emociones siguiendo el esquema representativo del modelo de Russell. En dicho esquema están localizados cada uno de los 7 estados afectivos elegidos cuantitativamente: Feliz, alegre, emocionado, miedoso, enojado, triste, somnoliento.

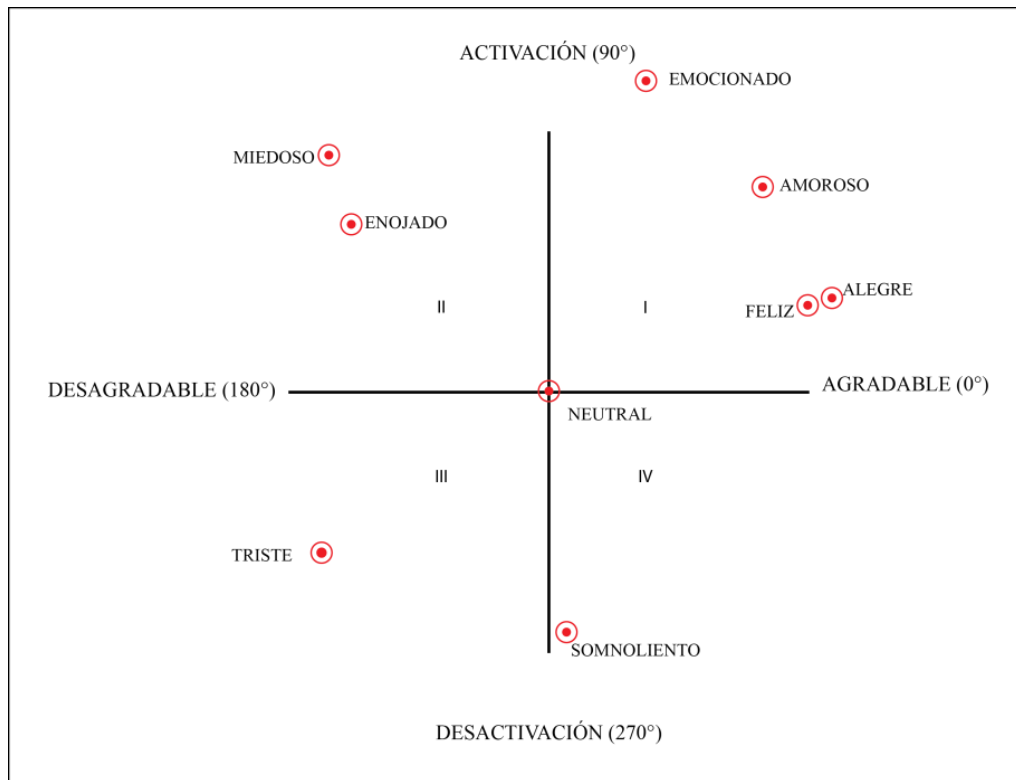


Figura 31. Emociones a ser representadas por los avatares emocionales.

Fuente: Elaboración propia.

Por razones de experimentación se decidió agregar 2 estados más de representación, un estado “amoroso”, que aun cuando no se encuentra definido en el Circumplejo original de Russell, las personas participantes lo consideraron como un estado afectivo importante de ser representado por su avatar, por consiguiente debía ser incorporado.

Un estado más fue el “neutral” este definido ya por el circumplejo partiendo del hecho de que todos los estados afectivos tienen un punto de partida en cero, representado gráficamente por la intersección de los ejes agrado-desagrado y activación desactivación. En la tabla 9 se encuentran enlistados los estados afectivos definidos para ser representados por la expresión facial de los avatares resultantes.

Tabla 9. Estados afectivos para Avatares.

Estados afectivos	
+ Positivos	- Negativos
Feliz	Miedoso
Alegre	Enojado
Emocionado	Triste
Amoroso	Somnoliento
Neutral	

Está claro que, el modelo de Russell ofrece características que pueden ser aplicadas en el diseño de una interfaz gráfica de usuario, específicamente en aquellas en que el usuario requiere de expresar una gamma de emociones o matices emocionales específicos.

Una vez definidos los estados afectivos, se prosiguió a precisar las características de los elementos faciales que serían representados por los avatares prototipo.

4.5 Requerimientos Kansei

Con la finalidad que los avatares emocionales mostraran emociones diferentes, estos deberían de ser creados de acuerdo con los estados emocionales que los usuarios seleccionaron como elementales en una conversación vía *chat* definidos en la sección anterior.

Un objetivo de la investigación es crear un avatar más natural, empático y con mayor expresividad emocional. Por consiguiente, se empleó una metodología de desarrollo que contribuyera a cumplir con éxito nuestro objetivo. Dado su origen en el Diseño Emocional IK Tipo I, sentó las bases para ser implementada en el diseño de un avatar denominado hasta el momento como un avatar emocional. IK Tipo I, contribuyó a obtener las especificaciones físicas y técnicas en términos IK el concepto del producto “Avatar emocional”. Dicho proceso está representado en la siguiente figura 32.

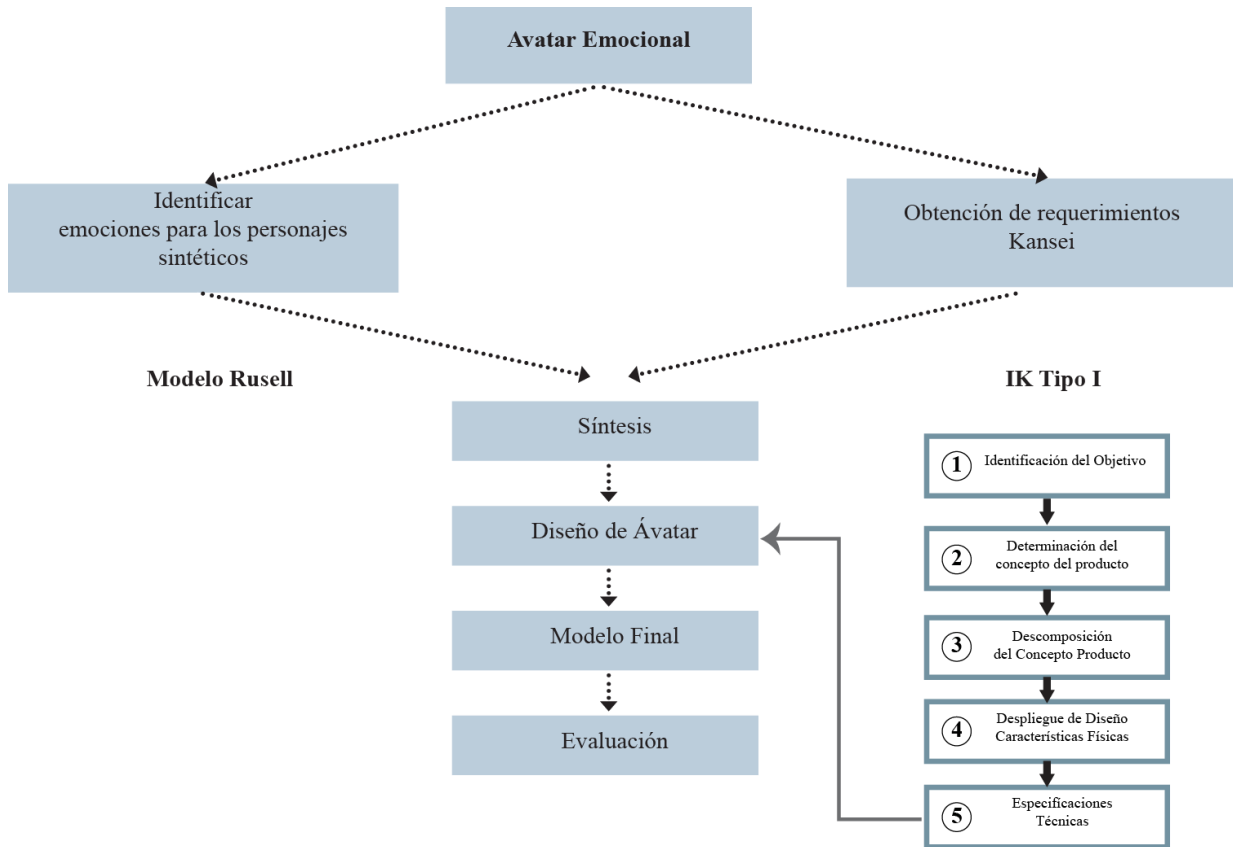


Figura 32. Esquema de IK Tipo I involucrado en el proceso de un avatar emocional.

Fuente: Elaboración propia.

En el esquema anterior muestra la fusión de disciplinas, la psicología a través de un modelo de la emoción y el diseño emocional por la incursión de IK Tipo I.

La metodología IK Tipo I fue elegida para su implementación en esta fase de la investigación por la dinámica de ejecución de sus etapas. Es a través de estos que se obtuvieron los requisitos Kansei a cumplirse crear un avatar con emoción. Enseguida se describe, cada una de las etapas de dicha metodología.

4.5.1 Paso 1: Identificación de Objetivo

El objetivo fue diseñar un Avatar emocional que permitiera una interacción afectiva entre los usuarios, mediante la expresión reflejada en su rostro siendo un elemento mediático en el futuro diálogo en línea una vez incorporado a un sistema de mensajería (IM). Para lo que,

fue necesario definir algunas características generales del usuario, las cuales se resumen en la tabla 10.

Tabla 10. Perfil de usuario Avatar Emocional.

<i>Característica</i>	<i>Rango</i>
Edad	21-23años 24-31años
Sexo	Femenino - Masculino
Nivel de estudios	Licenciatura Maestría
Experiencia en el uso de equipo de computo	3-4años 4-6 años
Experiencia OS	Windows Mac
GUI Experiencia	Experto
Uso de Internet	10-20 horas/semana 5-10 horas/semana

La particularidad existente entre los usuarios objetivo es que están inmersos en un ambiente universitario y que cursan estudios enfocados al área del diseño y la tecnología. Pensamos que al desempeñarse en un área creativa estos podrían mostrar una percepción más auténtica frente a los personajes sintéticos y con esto, obtener un estudio más enriquecedor.

4.5.2 Paso 2: Determinación del concepto de producto

Originalmente es en esta etapa IK Tipo I el concepto del producto debe ser definido, a través de la experimentación, recolección de datos u otros medios que aporten información sobre lo que el usuario desea, quiere y necesita.

Nuestro **concepto de producto** como lo denomina IK Tipo I está definido por los resultados obtenidos en experimentos anteriores, por los requerimientos expresados por parte de los usuarios y por las características del medio tecnológico en que será inmerso el personaje sintético.

El concepto es denominado “Avatar Emocional”, se espera que dé respuesta a las

necesidades de una comunicación empática, natural y afectiva entre los usuarios inmersos en un sistema de mensajería. Luego entonces, “Avatar Emocional” es nuestro concepto Kansei de orden cero.

4.5.3 Paso 3: Descomposición del Concepto Producto

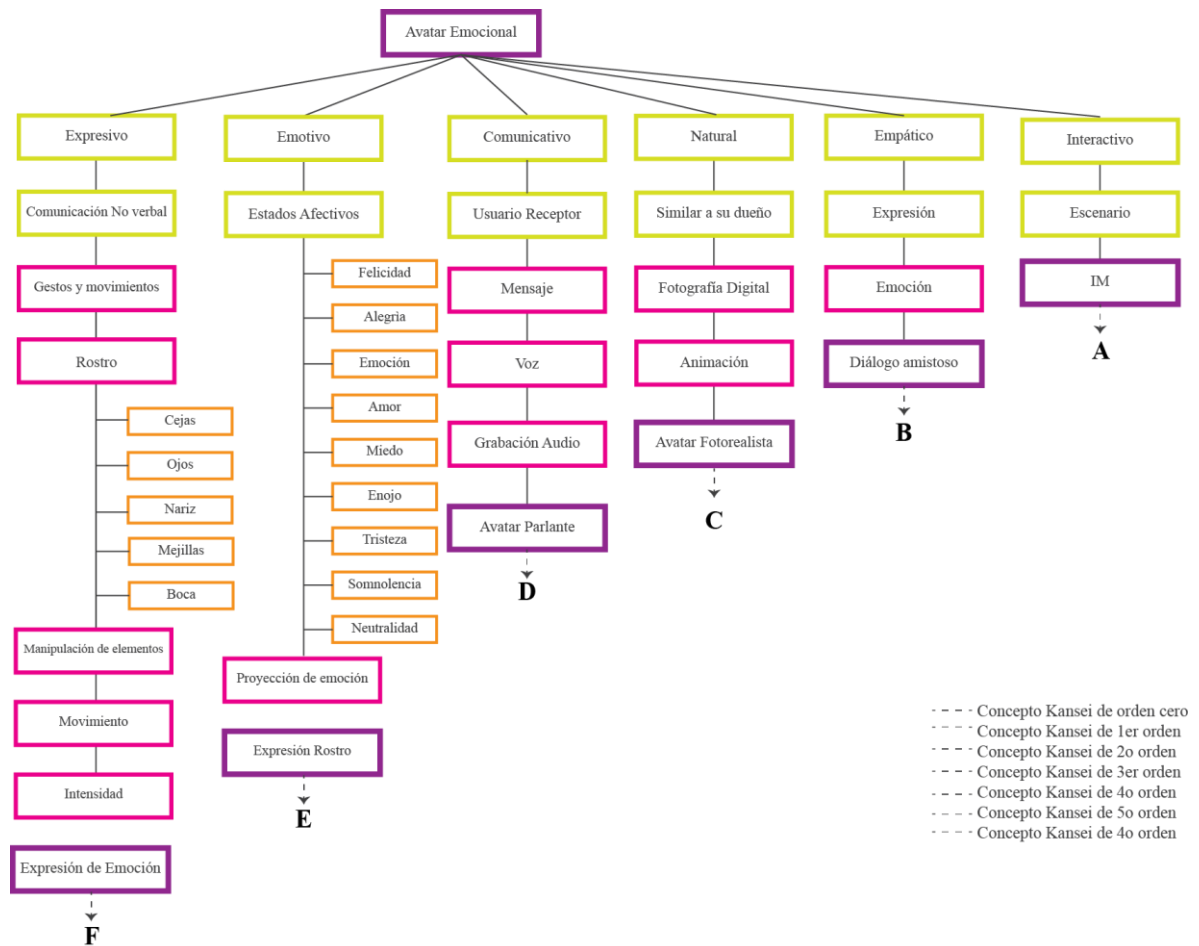


Figura 33. Mapa ingeniería Kansei Tipo I para Avatar Emocional.

Fuente: Elaboración Propia.

La metodología establece la ventaja de trabajar con una mayor cantidad de datos que muestren indicios de los requerimientos, gustos y necesidades que debe cumplir el producto Kansei. En esta investigación el descomponer todas las partes posibles por las que podría estar integrado contribuyó a identificar de forma directa los requerimientos que debía de cumplir el “Avatar emocional”. Para ello, se realizó un diagrama presentado en la figura 33

y que permitió distinguir visualmente los conceptos y sub-conceptos, así como su posible interrelación. Cada uno representa una serie de elementos que deberán cumplirse de manera parcial o total según sea su características y las tecnologías empleados para su desarrollo.

El diagrama muestra todos los sub-conceptos (elementos) Kansei en orden del cero al sexto.

4.5.4 Paso 4: Despliegue de Diseño Características Físicas

Identificados todos los conceptos y sub-conceptos en la etapa 3, se prosigue a enlistar a cada de uno de ellos para su posterior traducción en términos de herramientas y tecnologías. En la siguiente tabla 11 se identifican las caractrísticas físicas del futuro “Avatar emocional”.

Tabla 11. Características Físicas para el Concepto Avatar Emocional.

Avatar Emocional	
A	Interactivo - IM (Mensajería Instantánea)
B	Empático – Diálogo amistoso
C	Natural – Avatar Fotorealista – Similar al dueño
D	Comunicativo – Avatar Parlante
E	Emotivo – Demonstración de estados afectivos
F	Expresivo – Expresión de la emoción por medio de la expresión facial.

Hasta el momento ya se tienen identificadas las características generales del Avatar emocional, sin embargo, los experimentos realizados para “*Mi espejo virtual emocional*”, sugirieron algunos aspectos importantes a ser considerados al momento de diseñar los avatares emocionales:

En primer lugar, las expresiones del avatar deben ser claras y con distintivos suficientes para evitar interpretaciones erróneas. La cara del avatar debe ser a partir de la toma de una fotografía del usuario emisor. La fotografía debe tener la característica de ser con fondo

neutro a la altura de los hombros de frente, con el objetivo de permitir la manipulación de los elementos como las cejas, los ojos y la boca, para de esta manera mostrar los estados afectivos seleccionados al comienzo del estudio.

En segundo lugar, el aspecto general de los avatares debe expresar las emociones definidas para el estudio de acuerdo con la habilidad y capacidad de respuesta por parte del *software* experto generador de la animación⁸. La idea era generar un avatar lo suficientemente capaz de mostrar un estado emotivo determinado. Se optó por utilizar la voz real del usuario propietario del avatar. De esta manera, se evitarían confusiones y aversión de los usuarios frente a los avatares de sus amigos.

En la figura 34 se observan los elementos generales que deben ser integrados en el avatar emocional.

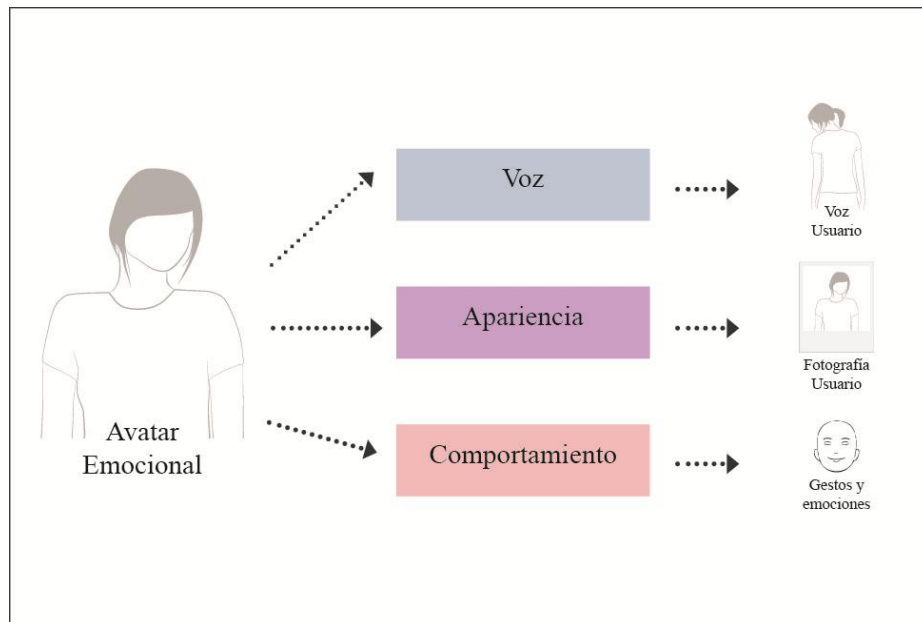


Figura 34. Elementos del Avatar Emocional.

Fuente: Elaboración Propia.

⁸ Ítem 6.

4.5.5 Paso 5: Traducción de las especificaciones técnicas

La traducción de las especificaciones se puede tomar como la interpretación de las técnicas, tecnologías y conocimientos que darán origen a la obtención del producto, en este caso un **Avatar Emocional**. Dado que la emoción representa un factor involucrado en la expresividad de la misma y que debe verse reflejada en el concepto Kansei. Fue necesario recabar información precisa para aterrizar cada uno de los sub-conceptos.

Basándonos en el estudio de rasgos afectivos de Paul Ekman (1992) y en el mapeo gráfico de las emociones y expresión facial realizado por Joumna Medlej (2012). Se obtuvo un compendio mostrado en la tabla 12. En él se pueden observar las características de expresión no verbal definidas por Ekman y lo ejemplificado en el esquema gráfico presentado por Medlej cuyos datos fueron obtenidos de su investigación por observación propia y del estudio de las investigaciones realizadas por Desmond Morris (1999), complementándose por la información recabada en el Centro de Estudios No-verbales de Washington (Center for Nonverbal Studies)⁹.

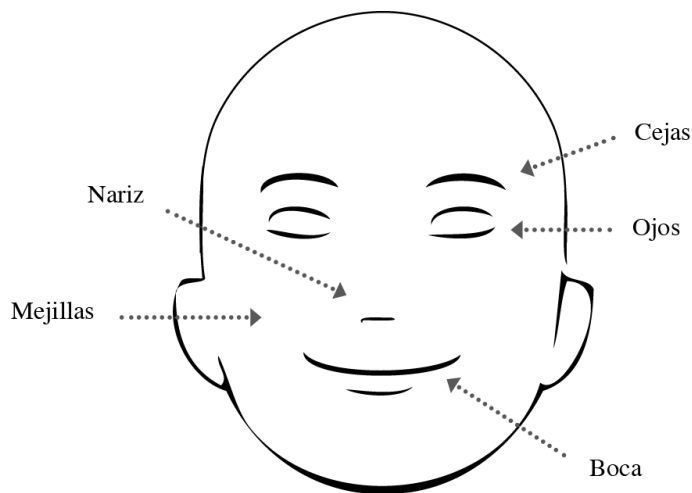


Figura 35. Elementos de la expresión facial.

Fuente: Elaboración Propia.

⁹ <http://center-for-nonverbal-studies.org/>

Algunas características de la expresión de los estados afectivos fueron complementadas por lo observado en el comportamiento del usuario y la percepción de este al expresar sus emociones.

La tabla 12 se encuentra distribuida por el tipo de emoción y por cada uno de los elementos faciales que contribuyen a proyectar de manera natural un estado afectivo.

Tabla 12. Características principales de expresión de estados afectivos.

Características básicas de la expresión facial		
Emoción	Expresión no verbal	
Neutral	Cejas	Neutrales
	Ojos	Ojos alerta, con mirada relajada y ligeramente desenfocada.
	Nariz	Neutral.
	Mejillas	Neutrales.
	Boca	Labios cerrados de manera natural, neutral y sin llegar a mostrarse molesto.
Feliz	Cejas	Ligeramente hacia abajo.
	Ojos	Sonrientes, brillantes, parcialmente cerrados, se pueden formar arrugas en las esquinas exteriores.
	Nariz	Puede visualizarse alargada y estrecha, pueden aparecer arrugas.
	Mejillas	Mejillas elevadas, por lo que el rostro puede observarse más corto y más amplio.
	Boca	Sonrisa genuina, esquinas levantadas, la sonrisa puede ser cerrada o ligeramente abierta, esquinas hacia atrás y hacia arriba, se muestran los dientes; labio superior ligeramente tenso. Se pueden observar surcos naso labiales.
Emocionado	Cejas	Levantadas.
	Ojos	Muy abiertos, pero se puede ver la contracción del párpado inferior.
	Nariz	Neutral.
	Mejillas	Neutrales.
	Boca	Gran sonrisa.
Enojado	Cejas	Ceño fruncido, cejas ligeramente juntas y causando arrugas verticales entre ellas.
	Ojos	Abiertos, mirada fija.
	Boca	Entreabierta, rigidez de los labios, los labios se pueden ver fuertemente comprimidos.

	Nariz	Fosas nasales distendidas.
Alegre	Cejas	Ligeramente baja; frente relativamente suave.
	Ojos	Sonriente, brillante, parcialmente cerradas (más exagerado en la risa), las arrugas formadas en exterior viene.
	Boca	Genuinamente sonrientes, esquinas levantadas; al sonreír puede ser cerrada o ligeramente abierta, en la risa, las esquinas hacia atrás y hacia arriba, mostrar los dientes, el labio superior está tenso, los surcos naso labiales aparecen.
	Mejillas	No aplica.
	Nariz	Puede aparecer alargado y cónico, arrugas nariz puede aparecer.

Continuación Tabla 12.

<i>Emoción</i>	<i>Expresión verbal</i>	
Miedoso	Cejas	Cejas levantadas, arrugas de las cejas dibujadas al centro.
	Ojos	Ampliamente abiertos, mirada fija.
	Nariz	Fosas nasales dilatadas.
	Mejillas	Partes inferiores dibujados abajo y hacia atrás, debido a la acción de la boca.
	Boca	Labios curvados, ligeramente comprimidos, boca ligeramente abierta.
Triste	Cejas	Ceño ligeramente fruncido, cejas juntos; esquinas interiores ligeramente hacia abajo y exteriores ligeramente; arrugas verticales aparecen entre las esquinas interiores.
	Ojos	Párpados contraída, los ojos están parcialmente cerradas, la humedad en los ojos.
	Nariz	Neutral.
	Mejillas	Neutral.
	Boca	Ángulos dibujados en, boca hacia abajo, tenso, el centro del labio inferior empujado hacia arriba, surco de la nariz a la boca formado.
Somnoliento	Cejas	Cejas ligeramente hacia abajo, una más abajo que la otra.
	Ojos	Entre abiertos, intentando mantenerlos abiertos.
	Nariz	Neutral.
	Mejillas	Neutral.
	Boca	Neutral.

Cada una de las características anteriores fue tomada en cuenta al momento de crear los avatares prototipo, no fue posible aterrizar todas las recomendaciones debido a las restricciones técnicas del software empleado.

La forma en cómo se experimentan y se expresan las emociones están ligados por la

personalidad de las personas y por sus características individuales. En esta investigación, se consideró que un rasgo de la personalidad de los avatares emocionales fuera la expresión facial.

Con el propósito de que cada avatar reflejara el nivel de expresividad emocional, acorde a la personalidad de a quien representarían. Se optó por la toma de fotografías de cada uno de los usuarios expresando las emociones que serían implementadas en el mensajero emocional.

Las fotografías fueron tomadas en un set con la luz idónea y con equipo fotográfico profesional tal y como lo muestra la figura 36. Por cada usuario se tomaron siete fotografías, cada una representativa del estado emocional definido en la fase anterior y como complemento para el estudio se tomó una fotografía representativa de un estado neutral.

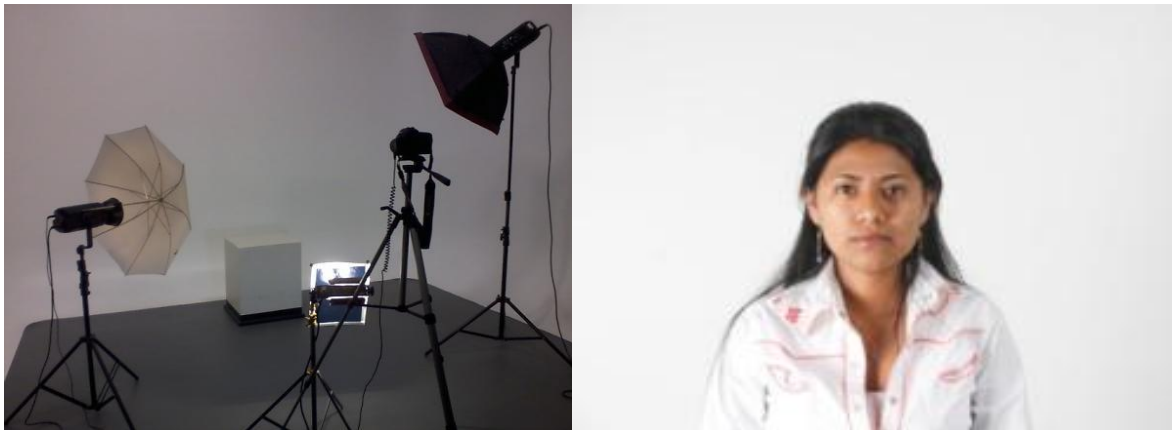


Figura 36. Set fotográfico utilizado en la toma de fotografías a los usuarios.

Una muestra de los resultados obtenidos se puede observar en la misma figura 37.



Figura 37. Usuario expresando las emociones seleccionadas.

4.5.6 Escenario de interacción y comunicación en un Avatar Emocional

Pelachaud y Poggi (2001) mencionan en su investigación "*Multimodal Embodied Agents*", que para que la interacción con un avatar sea creíble dentro de un sistema, deben seguirse las reglas de una conversación cara a cara, es decir, el personaje tiene que mostrar emociones y tener una personalidad definida.

Como parte de la finalidad de esta tesis se centra en conocer la percepción y comportamiento de los usuarios frente a estas tecnologías emergentes, era prioritario contar con un escenario de interacción que diera pie a un ambiente emotivo y de confort, y que al mismo tiempo permitiera evaluar la experiencia de los usuarios participantes, así como su comportamiento. La Mensajería Instantánea era el escenario idóneo ya que en ella se hace uso de las características que conforma una conversación informal cara a cara al ser breve, instantánea, oportuna y emotiva.

Las señales de información son un aspecto destacado de la comunicación humana. Siendo esto válido también en el contexto de los entornos virtuales. Por consiguiente, se estableció que los avatares emocionales deberían de representar ciertas funciones comunicativas mostradas como parte de una animación.

Cada uno de los estados afectivos cuenta un léxico específico, asociado a un tipo de comunicación no verbal conformada por gestos y movimientos faciales. Algunos ejemplos del lenguaje léxico están enlistados en la tabla 13, la cual se muestra enseguida.

El lenguaje léxico expresivo de cada uno de los estados afectivos de la tabla 13 fueron definidos por su frecuencia de uso por parte del perfil de usuario a quienes se le sugirió manifestar una expresión escrita para cada uno de los estados afectivos y que ellos, emplearán al estar en interacción con una amistad o familiar por medio de una conversación en línea. Los resultados permitieron definir que el lenguaje léxico expresivo para cada uno de los estados afectivos fueran los reflejados en la tabla anterior.

Tabla 13. Funciones comunicativas, léxico expresivas.

Función comunicativa	
<i>Estado Emocional</i>	<i>Expresión verbal</i>
Neutral	No cuenta con un dialogo, cuenta con pequeños gestos y movimientos de cabeza.
Felicidad	¡Sé feliz!
Alegría	¡Hola!, ¿Cómo estás?
Emoción	¡Estoy emocionado!
Amor	¡Te quiero mucho!
Miedo	¡Tengo miedo!
Somnolencia	¡Tengo Sueño!
Tristeza	Estoy triste.
Enojo	Estoy enojado.

4.5.7 Rendimiento del sistema

Debido a los requerimientos de tiempo real, de una mensajería instantánea se previó que el tiempo de respuesta del sistema desde que el usuario comienza una conversación hasta que el usuario empiece a recibir una respuesta fuera el mínimo. Un tiempo excesivo de espera disminuiría la sensación de interactividad con el sistema y provocaría el desagrado del usuario. Como es lógico, el tiempo de respuesta del sistema varía dependiendo de lo extensa que sea la conversación del usuario y de lo extensa que sea la respuesta. El tiempo de la visualización del avatar, se ha contemplado por medio de la variación de las palabras que menciona entre la más corta, y la más larga, además de la reproducción del clip de

video por el que están conformados. Obviamente, cuanto más larga sea la expresión verbal mayor será el tiempo de ejecución de los procesos. Los tiempos obtenidos de reproducción de los avatares tendrán una duración aproximada de quince segundos aproximadamente, lo que permite que el ritmo de la conversación sea razonable para la comunicación en tiempo real.

4.5.8 Control y autonomía

Conjuntamente al control premeditado del avatar reflejado en sus expresiones faciales, se pensó que este debía mostrar un breve estado de "inactividad" en su animación en los periodos que no habría ninguna entrada de mensaje escrito por parte del usuario receptor. El objetivo era aumentar la sensación de una conversación cara a cara, pero sin perder la sensación de un entorno virtual dinámico. La animación del estado de inactividad del avatar incluyen: movimientos alternos, de ojos, cabeza y boca.

El comportamiento general del avatar varía de acuerdo con el estado emocional del usuario, lo que significa que este posee el control de seleccionar la actitud emocional de su avatar a lo largo de una conversación, dependiendo del desarrollo de la misma. Por ejemplo, si se está hablando sobre temas que le gustan, se alegra, si se le da información poco agradable se pone triste o se enfada.

4.5.9 Apariencia

El reconocimiento y aceptación de un avatar como una identidad en un dispositivo tecnológico presenta dos problemáticas diferentes. Por un lado, los aspectos psicológicos relacionados a cómo los usuarios receptores reconocen a sus contactos a través del avatar y, por otro lado, los aspectos tecnológicos que permiten visualizar cada avatar por medio de la herramienta de mensajería. Durante la conversación los avatares serán visualizados e incorporados por los usuarios a través de un video, en formato .flv y con dimensiones de 160 x 120 pixeles aproximadamente.

4.5.10 Voz

Parte de la identidad del avatar es la voz, siendo un elemento distintivo del reconocimiento ante el usuario receptor. Por ello, en los prototipos de los avatares nos centramos en incorporar la voz correspondiente al usuario a quien pertenece el personaje virtual, mediante la grabación previa de ciertos diálogos.

4.6 Etapa 3: Síntesis

Una vez establecidos los estados afectivos y los requerimientos Kansei, se realizó una síntesis de ambos datos para deducir los criterios necesarios para los avatares emocionales obteniéndose una serie de consideraciones generales que a continuación se muestran.

4.6.1 Etapa 4: Diseño de Avatar Emocional

Varios sistemas de animación facial han sido desarrollados, teniendo en cuenta los músculos reales de la cara. Según, McNeill autor de *The Face* (1998), para los mundos virtuales, un lenguaje de comunicación facial debe abstraerse lejos de los detalles de la musculatura. Es decir, debe corresponder con los mecanismos cognitivos y sociales que van más allá de la fisiología del músculo y el hueso (McNeill, D., & McNeill, D., 1998). Por lo tanto, siguiendo lo establecido por McNeill, se optó por hacer uso del software experto *CrazyTalk 6.2 Pro*¹⁰ como herramienta para realización de la animación facial de los avatares emocionales.

¹⁰ Ítem 6.

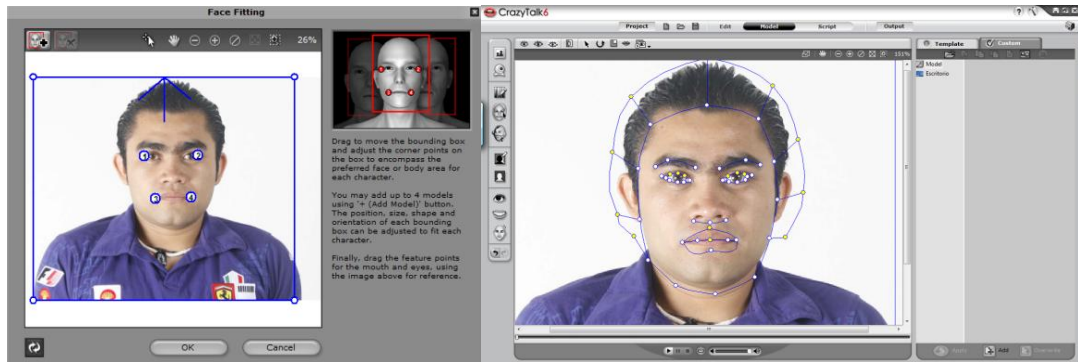


Figura 38. Definición de puntos de reconocimiento en Crazy Talk Pro.

CrazyTalk 6.2 Pro, es una herramienta de animación facial que utiliza el sonido y el texto para animar imágenes de rostros. Mediante su tecnología auto-motion y a través de la importación de una imagen (fotografía) generando como producto de salida un clip de video.

El clip de video es el resultado de la manipulación de los puntos faciales (véase figura 38 y 39), complementándose con la inserción de un audio previamente grabado o por medio de la grabación en tiempo real de una voz, para finalmente, ser sincronizada de forma automática con el movimiento de los labios.



Figura 39. Elementos con capacidad de manipulación por parte de Crazy Talk Pro.

La etapa de evaluación de los avatares emocionales se presenta en el capítulo 5. Los

avatares emocionales se incorporaron al sistema de mensajería Memo para su evaluación.

4.7 Modelo Final: Avatares emocionales como representación del usuario

En este proyecto los avatares emocionales son la representación del usuario en el sistema de mensajería instantánea. Para esto el usuario dispone de la funcionalidad del mensajero, la cual le permite definir el avatar representativo del estado de afectivo que desea mostrar durante su conversación en línea. La funcionalidad del mensajero es presentada a detalle en el Capítulo 5.

En la figura 40 se puede ver el ejemplo del avatar emocional obtenido.



Figura 40. Ejemplo de la expresividad del avatar emocional “Enojo”.

4.8 Resumen del capítulo

El capítulo se ha descrito el proceso de adaptación del modelo Circumplejo del Afecto a la expresión emocional y facial de los avatares. Se puso especial atención a las

consideraciones generales de los avatares hasta el momento identificadas por los resultados de evaluación y experimentación realizados en las investigaciones previas, así como también, por lo expresado en la literatura experta en la materia. Fueron ejecutadas cada una de las etapas establecidas del proceso metodológico expuesto al comienzo de este capítulo. Esta sección finaliza estableciéndose a algunas consideraciones generales para el diseño de un avatar emocional.

Capítulo 5. Caso de estudio: Avatares Foto-realistas y Avatares en Caricatura interactuando en un Ambiente de Aprendizaje B-learning

5.1 Introducción

Hasta ahora se ha visto la factibilidad de implementar un avatar en un ambiente de comunicación como es la mensajería instantánea. Sin embargo, dadas las características y la capacidad de proyección que pueden llegar a tener este tipo de tecnologías emergentes se ha propuesto como caso de estudio acerca de las utilización de estos avatares fotorealistas como un elemento de comunicación en un ambiente educativo.

En computación, un avatar es la representación gráfica de un usuario o su *álter ego*¹¹. Este puede ser desde una imagen estática en un foro web hasta un avatar parlante que puede comunicarse en representación del usuario. La ventaja de usar un avatar de esta naturaleza, es que puede transmitir más personalidad y emoción que una imagen estática o un texto plano sin tener que tomarse el tiempo o la atención necesaria para la preparación de una presentación en video. Un problema es que la persona que recibe el mensaje puede no necesariamente ser capaz de apreciar el elemento personal de la comunicación con el avatar, si éste no se mueve, se ve o suena como el usuario que envía dicho mensaje.

El objetivo de este caso de estudio es evaluar el potencial de los avatares fotorrealistas y avatar en caricatura ofreciéndose una experiencia más personal y natural en un entorno de

¹¹**Álter ego:** (del latín, ‘otro yo’), es una segunda personalidad de alguien. El *álter ego* es muy utilizado en la literatura y la ciencia ficción para esconder la verdadera identidad de los personajes o realizar un juego moral entre el bien y el mal (Real Academia Española, 2001).

aprendizaje B-learning¹². Mientras que los avatares de dibujo animado se basan en representaciones estilizadas de seres humanos o animales, los avatares fotorrealistas usan una imagen fotográfica de la persona. Esta imagen es animada a través de la boca y los ojos dando una impresión de movimiento e interacción por medio del habla que incorpora un audio grabado o sintetizado. Los avatares fotorrealistas deben permitir que el receptor se sienta más conectado al transmisor.

Una desventaja de los avatares fotorrealistas es el efecto *Uncanny Valley* (Valle Inexplicable) (Mori, 1970) en la que los rasgos humanos se ven y se mueven casi, pero no exactamente, igual que los seres humanos, provocando una respuesta de repulsión entre los observadores. Esta es probablemente la razón por la cual los avatares parlantes son en su mayoría dibujos animados o representaciones estilizadas en lugar de ser avatares fotorrealistas. Sin embargo, la teoría también supone que a medida que las representaciones se vuelven más realistas más allá de cierto punto comienzan a ser más llamativas una vez más. Por lo tanto, una vez que la tecnología de los avatares fotorrealistas mejore, esta debería ser más capaz de comunicar de manera efectiva y sin perturbar al receptor.

El objetivo del trabajo en este caso de estudio consistió en evaluar el papel de los avatares fotorrealistas y en caricatura sin tener en cuenta el efecto happy-valley a fin de evaluar su futuro potencial como herramientas de enseñanza en un ambiente de aprendizaje combinado *B-Learning*. La hipótesis general es que si el avatar se parece más al profesor entonces un estudiante que trabaja con el avatar en línea debe ser menos inhibido al estar en clase con el profesor y por consiguiente, más dispuesto a contribuir e interactuar.

5.2 Uncanny Valley

Uncanny Valley traducido al idioma español como el “Valle Inexplicable”, se trata de una hipótesis del campo de la robótica y la animación por computadora 3D. La cual afirma que

¹² **B-Learning (*Blended Learning*)**: Combinación de una amplia gama de medios de aprendizaje diseñados con objeto resolver problemas específicos (Brennan, 2004).

cuando las réplicas antropomórficas miran y actúan casi como un ser humano real, causan una respuesta de rechazo entre los observadores humanos (Popular Mechanics, 2010).

La hipótesis de Mori (1970) establece que “cuanto más se parece un robot a un humano tanto en su apariencia como en sus movimientos más empatía genera en los humanos, pero llegado a un punto se entra en una especie “Valle Inexplicable” en el que el robot genera repulsión”. Lo que significa que un robot que no se parezca tanto a un humano tiene más probabilidades de ser aceptado que un robot humanoide con características humanas desconcertantes tal y como se puede ver en la figura 41.



Figura 41. Efecto “Uncanny Valley”

El término “Uncanny Valley” se refiere a un descenso temporal en la relación positiva entre la forma de un robot que se ve como humano y en cómo las personas están cómodas con su apariencia (Mori, 1970).

En el esquema de la figura 42, se aprecia la respuesta emocional de un sujeto humano ante el antropomorfismo de un robot. *Uncanny Valley* es la región de respuesta emocional negativa para un robot que parece “casi humano”. El movimiento amplifica esta respuesta emocional.

El fenómeno puede ser explicado por la percepción de que si una entidad es bastante diferente al humano, sus características humanas se verán más resaltadas, generando empatía. Por otro lado, si la entidad es casi humana, resaltarán sus diferencias no humanas, creando un sentimiento de “cosa extraña” desde el punto de vista del humano.

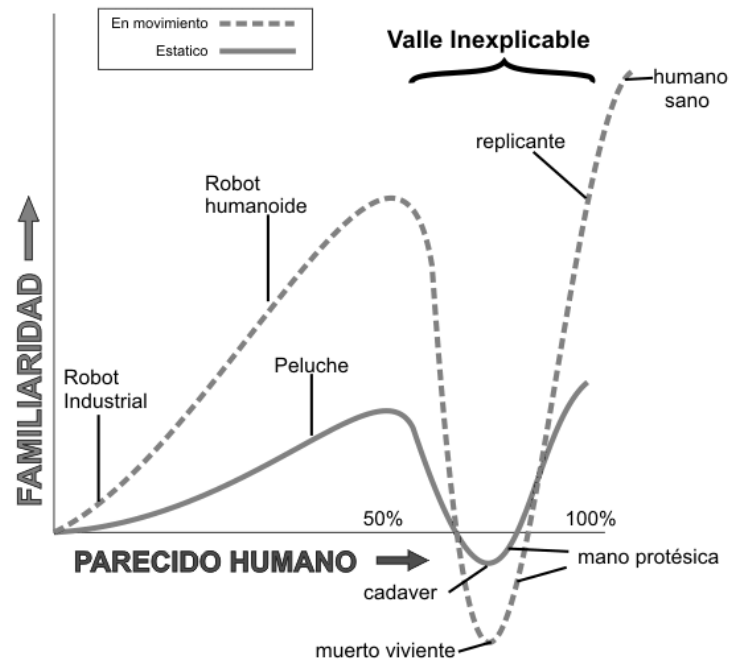


Figura 42. Esquema “Uncanny Valley”. Traducido de Mori, 1970.

Fuente: <http://www.santiagokoval.com/2009/05/23/el-valle-inquietante-de-masahiro-mori/>

Otra explicación es que los individuos enfermos y los cadáveres muestran unas anomalías visuales parecidas a las de un replicante humanoide, por lo que causan la misma alarma y rechazo. El caso del robot es más preocupante ya que no existe una razón clara, en comparación con la reacción de rechazo al observar un cadáver. Las anomalías de comportamiento y desincronización motriz son también indicativos de enfermedad, y desórdenes mentales o neurológicos y de nuevo evocan sentimientos negativos acertados.

5.3 Avatares en ambiente de aprendizaje

Un avatar es un personaje virtual, por lo general en dos o tres dimensiones, a veces se utiliza como interfaz que puede representar a los usuarios interactuar con otros usuarios en un juego virtual, en un chat o dentro de las redes virtuales. Estos avatares simulan aspectos de la comunicación humana y proporcionan a los usuarios la ilusión de que están

interactuando con un personaje de la misma manera que lo harían con otro ser humano. Esto mejora varios aspectos técnicos y prácticos de la interacción de retirar la metáfora de la máquina para volver a los protocolos más instintivos de la interacción humano-humano (Ortiz et al.,2002).

Los avatares utilizados como agentes pedagógicos han demostrado tener un gran potencial para ayudar a los usuarios a aprender y hacer que los estudiantes se sienten más cómodos en su experiencia de aprendizaje. Estos han resultado ser particularmente útiles al introducirse en los Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS) que proporcionan apoyo emocional y motivacional a los niños. Arroyo et al. (2011) informa de un interesante estudio (*Outpost Wayang*) utilizando un avatar como compañero de aprendizaje para evaluar a los estudiantes en matemáticas, con resultados que indican que los agentes pedagógicos afectivos mejoraron los resultados de los estudiantes, en especial a los estudiantes que reportaron sentirse más frustrados y con menos confianza en la resolución de problemas matemáticos (véase figura 43).

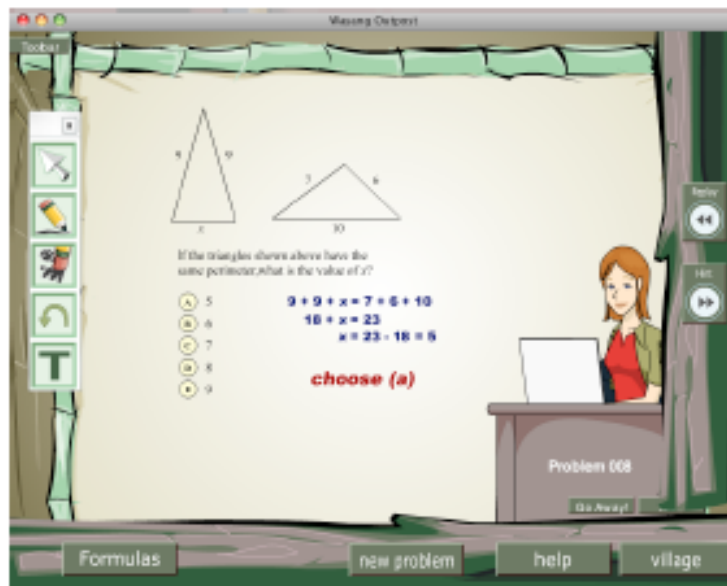


Figura 43. Sistema de Tutoría Outpost Wayang.

Fuente: Arroyo, I., Woolf, B. P., Cooper, D. G., Burlinson, W., & Muldner, K. (2011, July). The impact of animated pedagogical agents on girls' and boys' emotions, attitudes, behaviors and learning. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2011 11th IEEE International Conference on* (pp. 506-510). IEEE.

Otro ejemplo de la incursión de los avatares en la educación es la aplicación *Children's Food Avatar*. Esta aplicación fue diseñada para mejorar los hábitos alimenticios deseables de los niños a través de una actividad en línea. Un sistema de avatar personalizado se introdujo como un elemento de diversión y animación interactiva para los niños, proporcionando la evaluación nutricional de los alimentos seleccionados cambiando su apariencia, aspecto facial y el globo de discurso. Proporciona la corrección ante una mala elección de los alimentos dentro de una dieta equilibrada. Cuando la aplicación se probó en los estudiantes, se observaron aumentos significativos en los niveles de conocimiento, actitud y comportamiento en su dieta (Cho et al., 2013) (Ver figura 44).



Figura 44. Pantallas de mensajes de log-in y retroalimentación de la aplicación.

Fuente: Cho, J. H., Kim, S. B., Kim, S. K., Kim, M. H., Kim, G. S., Kim, S. N., ... & Kim, J. W. (2013). Development of Children's Food Avatar 'Application for Dietary Education. *Korean Journal of Community Nutrition*, 18(4), 299-311.

Por su parte, ELEIN es sistema que incursiona en el e-learning a través de la presencia de tutores virtuales. La presencia está dada por medio del uso de un avatar expresivo animado en 3D. ELEIN es propiamente un tutor virtual (veáse figura 45) que permite una comunicación e interacción multimodal y emocional con el alumno en entornos de e-Learning (Ortiz, et al., 2009).



Figura 45. Avatar 3D utilizado en ELEIN

Fuente: Carrasco, M. D. P. C., García-Alonso, A., & Ortiz, A. *Avatares Multidispositivo para Interacción Multimodal*. Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad del País Vasco. [En línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=19409>, pp. 81.

Aunque estos ejemplos muestran el potencial de los avatares, existe poca literatura que indique cómo se podrían utilizar los diferentes tipos de avatares de aprendizaje o en aplicaciones de comunicación. En particular, existe una escasez de información relacionada con los avatares fotorrealistas. Esto es probablemente debido al hecho de que los avatares fotorrealistas son difíciles de evaluar debido al efecto happy-valley.

5.4 Diseño del experimento

Para desarrollar y evaluar un avatar fotorrealista prototipo se comenzó por determinar las emociones que el grupo de usuarios querría comunicar mediante el avatar. Esto redujo un conjunto exhaustivo inicial de 28 emociones (establecido por Russell, 1980) a un conjunto manejable de doce emociones. Estas fueron, alegría, felicidad, encanto, satisfacción, comodidad, soledad, cansancio, tristeza, ira, miedo, emoción y asombro.

El siguiente paso fue pedir a una modelo expresará cada una de las emociones para registrar la posición de los rasgos faciales (ver figura 46). Estos datos nos permitió modelar una serie de distorsiones basadas en el habla, movimiento y posición para con diferentes

emociones (ver figura 47). Estas distorsiones fueron sincronizadas con el audio de un script grabado. Para nuestro avatar de dibujos animados que se limitó a aplicar las mismas distorsiones de una imagen de la historieta de los sujetos.



Figura 46. Expresión de emociones, de izquierda a derecha, felicidad, tristeza e ira.

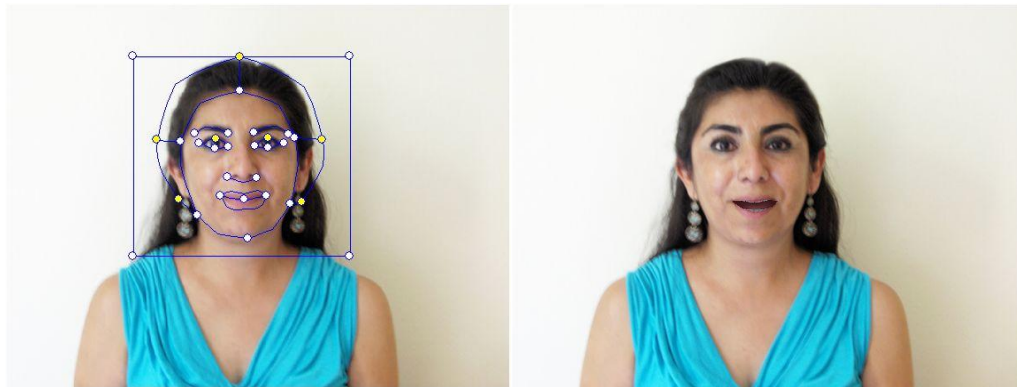


Figura 47. A la izquierda, la especificación de los puntos clave para aplicar las distorsiones y obtener una emoción.

5.5 Evaluación

Para la evaluación de nuestros avatares se realizó un estudio etnográfico consistente en observar a la gente utilizando un entorno de aprendizaje B-learning apoyado con un avatar y el diseño de una encuesta en línea. Nuestro ambiente de aprendizaje B-learning incluyó una página web con vídeos, lecturas y material de audio apoyando a las clases normales de la asignatura. Se incluyeron videos usando un avatar fotorrealista y un avatar animado de la maestra (figura 48). 25 estudiantes de entre 22 y 25 años de edad hicieron uso durante

varios días del ambiente B-learning e interactuaron con los contenidos antes de responder la encuesta en línea de esta manera se pudo obtener su percepción respecto al avatar de su profesora.

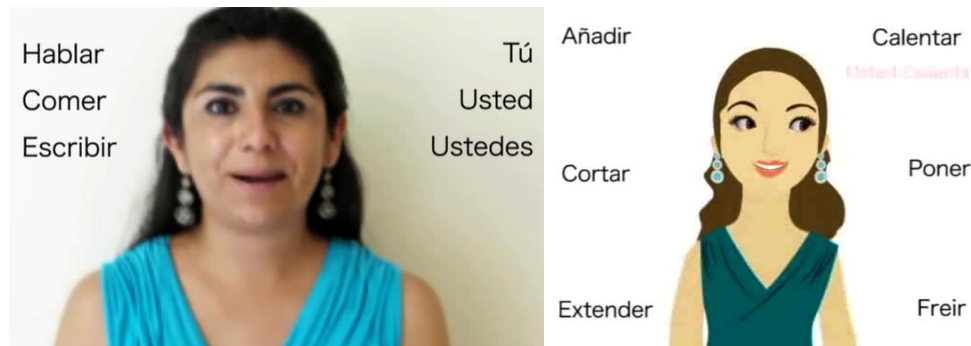


Figura 48. Avatar foto realistas y avatar animado del profesor.

5.6 Conclusiones

Ambos avatares fueron probados con la finalidad de evaluar su posible funcionalidad en un entorno de aprendizaje *B-learning*. Los avatares fotorrealistas presentan el efecto de *Uncanny Valley* al sugerir los usuarios sentir cierto grado de repulsión respecto a la apariencia casi humana. Sin embargo, demostraron transmitir un mayor grado de autoridad frente al avatar en caricatura. Por su parte, el avatar caricatura parecía más divertido y menos grave, pero animó a los estudiantes a interactuar más en clase y comprometerse más con el profesor. Esto era contrario a la hipótesis inicial en la que se asumió que un avatar más parecido al humano podría hacer que el estudiante se inhibiera menos en clase. Esto es probablemente debido a que los estudiantes preferían trazar una línea de tiempo entre la clase y el estar en casa, incluso al estudiar en línea. Estos resultados sugieren que, suponiendo que los problemas del efecto de *Uncanny Valley* sea superado por los avances tecnológicos en un futuro cercano, un ambiente de aprendizaje B-learning tienen amplias posibilidades de utilizar los avatares foto-realistas representando al profesor para introducir clases y exámenes ya que estos tiene una mayor proyección de autoridad. Mientras que los avatares caricatura podrían emplearse para mostrar los contenidos del curso.

5.7 Resumen del Capítulo

En este capítulo se presentó la futura funcionalidad de los avatares. Aunque no existe literatura suficiente que indique cómo se podrían utilizar los diferentes tipos de avatares en el contexto de la educación, hasta este momento los resultados sugieren que los dos tipos diferentes probados en el caso de estudio representan un papel diferente en un ambiente *B-learning*. Los usuarios consideraron que el avatar foto-realista representa más autoridad ante ellos por que su comportamiento y apariencia es similar a la del profesor es decir, una representación directa del mismo. Por otro lado, al avatar en caricatura los usuarios le dan el rol de asistente de la clase, más divertido y menos autoritario.

Capítulo 6. Implementación y Evaluación

6.1 Introducción

Este capítulo muestra el proceso de adaptación e implementación de la Ingeniería Kansei en el diseño de un sistema de mensajería que emplea el uso de avatares emocionales.

El marco de la investigación está integrado por una serie de fases en las que se ve involucrada la adaptación del proceso de Ingeniería Kansei descrito en el capítulo 3.

La Ingeniería Kansei para los fines de la investigación establece la conceptualización de las respuestas emocionales, la obtención de los requisitos de diseño para el desarrollo del sistema de mensajería, el desarrollo de un prototipo funcional y las pruebas para validar la asociación de los requisitos de diseño.

El análisis de las respuestas emocionales y la percepción de los usuarios respecto al producto Kansei obtenido se realizan en la etapa de pruebas de evaluación y resultados, también presentadas en este capítulo.

6.2 Método de Investigación

En este apartado se exhibe el método de investigación concebido para la adaptación del proceso Ingeniería Kansei en la obtención del sistema deseado, un sistema de mensajería instantánea. En la figura 49 se muestra el esquema del método de investigación.

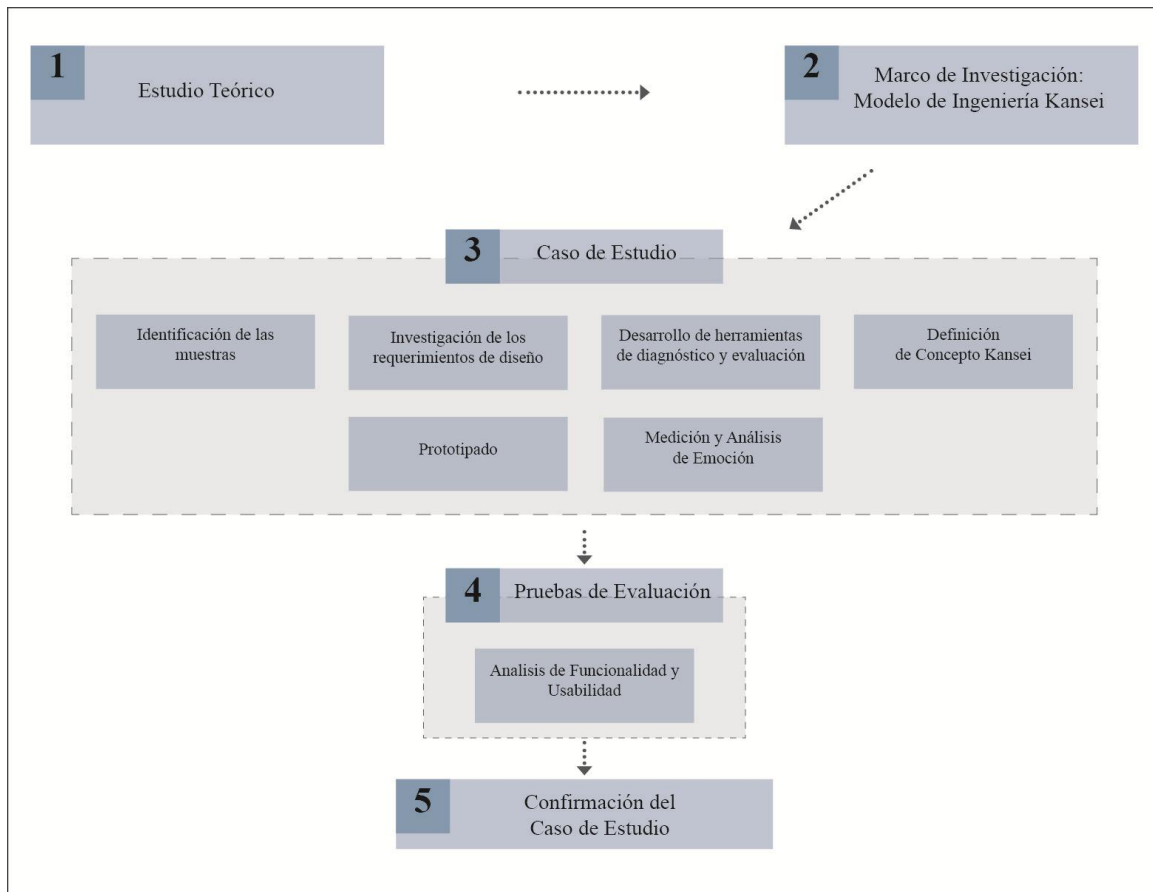


Figura 49. Metodología General de la Investigación.

El propósito de definir un método de investigación, se centró en conocer e identificar los requerimientos de diseño y la respuesta emocional vistos desde la percepción y necesidades del usuario. También permitiría una interrelación más acorde a la investigación entre las disciplinas, teorías y modelos estudiados en la revisión de la literatura.

El modelo general del proceso metodológico está conformado por cuatro etapas:

1. Estudio Teórico, 2. Marco de Investigación-Modelo de Ingeniería Kansei, 3. Caso de Estudio, 4. Pruebas de Evaluación y 5. Confirmación del Caso de Estudio.

6.3 Etapa I: Estudio teórico

Esta etapa consideró la revisión de la literatura correspondiente al diseño de interacción,

experiencia del usuario, diseño de interfaces, y el aspecto emocional en el diseño en general. Así como también, permitió el análisis de investigaciones y estudios existentes afines a los objetivos propuestos a la investigación. Luego entonces, se contaría con una amplia visión respecto a los parámetros a seguir en la búsqueda de dar respuesta y solución a las preguntas de investigación formuladas en el Capítulo 1. En el Capítulo 2 se establece a profundidad lo correspondiente a esta etapa.

6.4 Etapa 2: Marco de Investigación - *Kansei/ Affective Engineering* (KAE)

Diseñar una interfaz gráfica de usuario requiere de habilidad en la creación de la presentación del contenido que se entrega al usuario. En general, toda interfaz está caracterizada por un contenido, facilidad de uso, apariencia, y visibilidad. El diseño de interfaces, implica múltiples disciplinas que van desde los sistemas de información, tecnología de la información y el diseño de la comunicación, diseño gráfico, la interacción humano-computadora, arquitectura de información, diseño de interacción, mercadotecnia, fotografía, optimización del sistema, y tipografía entre otros (Nagamachi, 2011).

La aplicación de la ingeniería Kansei al desarrollo de productos intangibles como lo son las interfaces gráficas de usuario es un área de investigación reciente, aunque a la fecha se han desarrollado modelos conceptuales de aplicación en el Diseño Web como el planteado por Lokman (2009) mediante la estructuración del método *Kansei/ Affective Engineering* (KAE) como modelo dentro de lo que engloba el Diseño Kansei.

6.5 Etapa 3: Caso de Estudio “Mensajero Emocional”

En el capítulo 3, se expuso de manera preliminar la estructura metodológica del *Kansei/Affective Engineering* (KAE), con la finalidad de que se conocieran las características del mismo. Las etapas ejecutadas para este proyecto serán aquellas que vayan acorde con el marco de la investigación y que impliquen la obtención satisfactoria del producto Kansei, este caso el diseño un mensajero emocional.

IK ofrece una forma sistemática de la comprensión de las ideas de la percepción de los

usuarios hacia los productos a través de métodos de medición fisiológica y psicológica. Estas ideas, se traducen a las características de diseño del producto. Este enfoque de IK coincide con la preocupación de las especificaciones de requerimiento basadas en la experiencia del usuario y que están estrechamente ligadas al diseño de interfaces, proporcionando la posibilidad a los usuarios de expresar su concepto y proporcionar a los diseñadores sus requerimientos para que éste desarrolle de manera objetiva la interfaz deseada.

En la tabla 14 siguiente se resume el caso de estudio de Memo.


Tabla 14. Datos Generales del Caso de Estudio.

Caso de Estudio: MEMO	
Producto Principal	Interfaz gráfica de usuario para mensajero con contenido emocional MEMO.
Segmento de mercado	Mensajeros Instantáneos existentes y de uso frecuente por parte del usuario meta.
Problemática	La comunicación e interacción entre los usuarios de mensajería instantánea tiene escasa o nula interacción afectiva.
Objetivo	Conocer las expectativas y deseos del usuario y traducirlas en atributos físicos en el producto. El objetivo a corto plazo del proyecto es proveer al diseñador la lista de requerimientos obtenidos por IK para asegurar el éxito y la eficacia del producto desde una perspectiva emocional.
Limitaciones	El caso de estudio solo incluye muestras de las colecciones de un número reducido de mensajeros instantáneos, además de una descomposición reducida de sus elementos. No todos los rasgos gráficos y visuales pueden ser clasificados como en el caso de un sitio web.

6.5.1 Perfiles de Usuarios

Usuario Experto

Características




- Ángel Ramírez Castillejos.
- 28 años.
- Diseñador FreeLancer/Estudiante de Maestría en Medios Interactivos.
- La mayor parte del día hace uso de la computadora, está en contacto con sus compañeros de grupo vía Windows Live Messenger o Facebook, y por medio de Gmail entra en contacto con sus clientes de trabajo.
- Le gusta descargar manuales de software de diseño, brushes, vectores, íconos e imágenes que le agilicen sus tareas y proyectos profesionales.
- Le agrada cargar fotografías de sus proyectos y familia en su cuenta de Facebook.
- Usuario experto en cargar y descargar información en espacios virtuales con una antigüedad de tres años.

Atributos

- El lugar óptimo para entrar en contacto con sus compañeros, amigos o clientes y descargar o enviar archivos (vectores, brushes, imágenes) es en la comodidad de su hogar, la universidad o el cyber café cercano a su domicilio.
- Le agrada hacer uso de emoticones para complementar sus mensajes durante sus conversaciones en línea, siempre usa los básicos incorporados a su cliente de mensajería favorito.

Figura 50. Perfil Usuario Experto.

Usuario Medianamente Experto



Características

- Paola Ruíz Esparza.
- 23 años.
- Estudiante de Ingeniería en Diseño.
- Apasionada de la fotografía y las artes gráficas.
- Le gusta visitar y suscribirse a sitios web referentes a diseño.
- Entra en contacto diariamente con sus familiares, amigos o compañeros vía Windows Live Messenger o Facebook al término de sus clases.

Atributos

- El lugar óptimo para entrar en contacto por medio de la mensajería instantánea es en su casa y hace uso de una computadora portátil.
- Rápidamente se habitúa a los sitios a los que se suscribe
- Le agrada mucho hacer uso de emoticones y gif animados en sus conversaciones en línea, por lo que constantemente configura su cliente de mensajería con nuevos emoticones.

Figura 51. Perfil Usuario Medianamente Experto


<p>Usuario Medianamente Experto</p> <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mónica Estudillo Herrera.▪ 20 años.▪ Estudiante de Diseño.▪ Le gustan las artes visuales, la publicidad y el arte 3D.▪ Por las tardes después de clases entra en contacto con sus compañeros y amigos por mensajería instantánea solo por un tiempo programado.▪ Recientemente está conociendo la mensajería instantánea de Gmail, debido a que el Windows Live Messenger en su sistema operativo Mac ha presentado conflictos en los últimos meses.▪ Usuario inexperto en el uso de mensajería que no sea Windows Live Messenger o Gmail. <p>Atributos</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Como sus amigos no están habituados a Gmail, tiene que compartir sus archivos o información de forma personal a través de un cd, DVD o una memoria USB.▪ Se conecta al internet solo por la tardes y por un máximo de 3 horas.	
---	---

Figura 52. Perfil Usuario Inexperto

En las siguientes secciones se describe el proceso efectuado para cada uno de las fases de desarrollo de cada etapa de KAE.

6.6 Síntesis de la muestra

6.6.1 Identificación inicial de muestras

El proceso de identificación de la muestra comienza con la selección de cinco clientes de mensajería instantánea entre los que destacan: Windows Live Messenger, Yahoo Messenger, Google Talk, Facebook Messenger y Skype, todos estos seleccionados por su

grado de popularidad entre los usuarios, y especialmente por la diversidad visual y funcional en el diseño de sus interfaces (color, tipografía, diseño, distribución). Estos fueron analizados en cada uno de sus elementos tales como: diseño visual, orientación, tipografía, color, colocación de botones, entre otros.

Un conjunto de control también fue definido durante la identificación de muestras (véase tabla 15). El estudio detallado de las muestras permitió identificar los elementos de diseño en cada uno de los mensajeros, y por lo tanto habilitar el análisis de las diferencias y similitudes cumpliéndose las reglas a seguir en la selección de las muestras.

Tabla 15. Elementos de control identificados.

No.	Elemento	Condición
1.	Características del Diseño Visual	Visibles diferencias en el diseño
2.	Enfoque del contenido	Diseño de contenido, distribución de elementos y funcionalidad
3.	Plataforma	Win64 bits
4.	Calidad del color	64 bit
5.	Sistema operativo	Windows 7 , Windows Vista
6.	Navegador	Internet Explorer, Google Chrome
7.	Idioma	Español

6.6.2 Investigación de los elementos de diseño

De manera análoga a un sitio web tal y como lo plantea el modelo de Lokman (2009), los mensajeros instantáneos también están conformados por una estructura. Luego entonces, se hizo un análisis detallado para cada uno de los mensajeros seleccionados, identificándose nueve secciones de elementos de diseño (véase Figura 53), los cuales fueron clasificados más adelante por elementos y categorías.

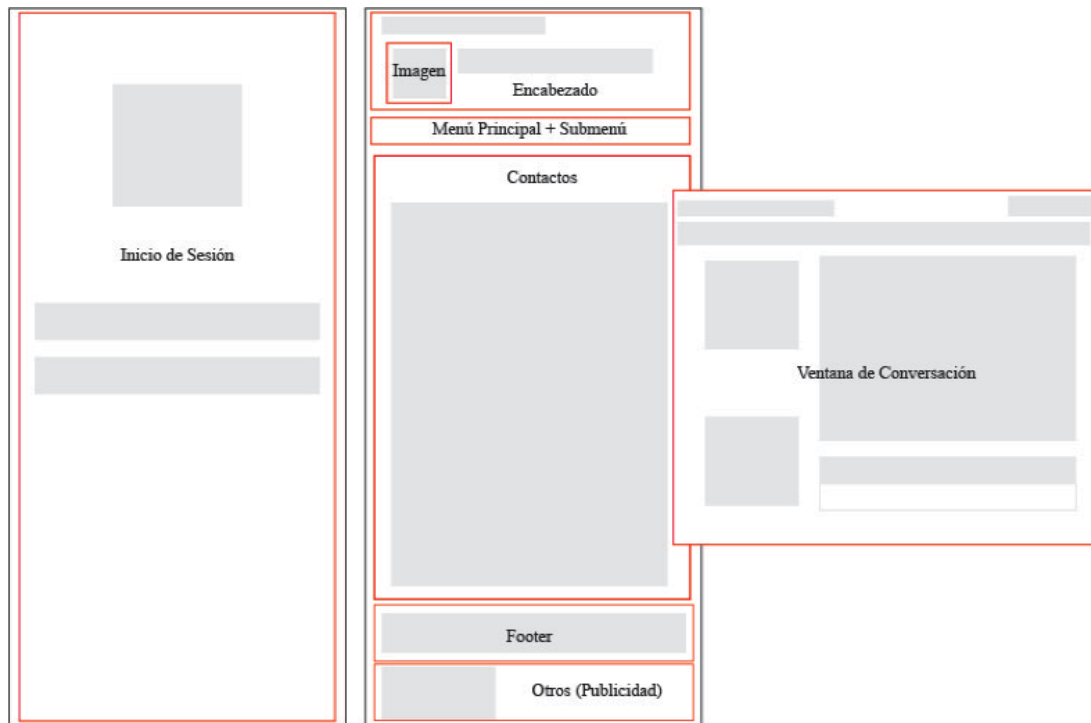


Figura 53. Secciones y elementos de diseño de la interfaz gráfica de un mensajero instantáneo.

Fuente: Elaboración propia.

A su vez la tabla 16 describe cada uno de los elementos que componen cada sección: Página de inicio de Sesión (sección inicial, de registro o acceso a la cuenta de usuario), disposición de los elementos (distribución general de los elementos de diseño en el mensajero), Encabezado (sección de cabecera del mensajero, que contiene el menú principal), menú principal (se refiere al menú superior del mensajero), sub-menú (se refiere a los botones que permiten accionar la funciones secundarias del mensajero), el Footer (se refiere al pie del mensajero, que puede contener vínculos a otros sitios, publicidad o botones de acceso directo a alguna función del mensajero), Imágenes y Otros (característica de contar con un área para el visualización de una imagen o avatar del usuario, y otros elementos tales como el logotipo del servicio de mensajería).

Tabla 16. Elementos de diseño identificados en las muestra iniciales.

Sección	Elementos que la conforman
Página de Inicio de sesión	Forma, estilo, orientación, color, dimensión, imagen, logotipo.
Disposición general de los elementos	Forma, forma del menú, estilo, orientación, color, dimensión.
Encabezado	Existencia, color de fondo, tamaño de fuente, menú existente, estilo del menú, color y fondo del menú, tamaño de la fuente del menú, familia de la fuente, estilo de fuente del menú.
Menú Principal	Color de fondo, forma, texto existente, alineación del texto, color de la fuente, tamaño de la fuente, familia de la fuente, estilo de fuente.
Sub-Menús	Color de fondo, forma, texto existente, alineación del texto, color de la fuente, tamaño de la fuente, familia de la fuente, estilo de fuente.
Ventana de conversación	Forma, estilo, orientación, color, dimensión, área de avatar, emoticones, botones.
Footer (Pie de página)	Forma, dimensiones, menú existente, color de fondo del menú, enlaces existentes, color de fuente, tamaño de la fuente, familia de la fuente, iconos existentes.
Imágenes	Existencia, tamaño, dimensiones, alineación, ubicación, enfoque.
Otros	Existencia de logo, localización de logo, implementación de publicidad.

6.6.3 Clasificación de elementos y categorías

Continuando con los pasos del modelo de diseño y teniéndose como objetivo el simplificar la organización de los datos, todos los elementos de diseño fueron identificados por muestras y categorías organizados a través de una matriz. Cada muestra fue estudiada para corroborar el elemento y categoría a la que debería de ser asignada. A continuación se ejemplifica en la tabla 17, la clasificación de las muestras analizadas para cada uno de los mensajeros en estudio.

Tabla 17. Ejemplo de diseño de elementos y categorías.

Ítem/Categoría Inicio de sesión	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
1. Forma	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular
2. Forma de registro	Formulario	Formulario	Formulario	Formulario	Formulario
3. Estilo	Cajas de texto	Cajas de texto	Cajas de texto	Cajas de texto	Cajas de texto
4. Orientación	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Horizontal
5. Color	Azul	Morado	Blanco	Azul	Azul
6. Dimensión	Media - Grande	Media - Grande	Pequeña	Media	Media-Grande

Para simplificar la organización de la gran cantidad de datos, se organizaron todos los elementos y valores de diseño identificados por medio de matrices, lo que permitió una fácil gestión del conocimiento, proporcionando la organización de los datos de una manera ordenada. Una muestra del resultado de la clasificación de los elementos de diseño y los valores que componen cada una de las 9 categorías se encuentra en el Apéndice F.

6.6.4 Finalización de la muestra válida

Para la identificación de la lista válida de los elementos para el diseño de la interfaz gráfica del Mensajero Emocional se realizó una matriz general una muestra de esta matriz es la tabla 18. Los datos introducidos en la matriz general de elementos presentados en el fueron analizados estadísticamente, donde los elementos dominantes serían aquellos que mostraran una mayor frecuencia de repetición.

Parte del proceso de análisis consistió primero en la clasificación de cada una de las secciones y muestras resultando 58 categorías generales con un total de 290 elementos tal y como se describió en la sección anterior. Los resultados de la fase de clasificación de los elementos y categorías fueron examinados de acuerdo con las siguientes reglas:

- Para cada muestra, solo una categoría por sección debe ser registrada.
- Sólo será tomada la muestra de cada categoría registrada por más de un mensajero.
- Tomar como muestra dos o más mensajeros donde ha sido registrada la misma categoría.

Tabla 18. Ejemplo de la Matriz General.

Categoría Espécimen	Disposición de los elementos											
	Forma	Forma del menú			Estilo	Orientación		Color	Dimensión			...
	Lineal Hor.	Rectangular	R. puntas red.	R. puntas est.	Botón Desp.	H	V	Mixto	C H	M	G	...
Windows Messenger	x		x		x		x	x			x	...
Yahoo Messenger	x		x		x		x	x		x		...
Gmail Chat	x	x			x		x	x		x		...
Facebook Messenger	x			x	x		x	x		x		...
Skype	x		x		x		x	x			x	...

Finalmente, las tablas siguientes muestra la lista de especificaciones de diseño obtenida del análisis de la matriz general. Algunos elementos fueron considerados no propios de aplicarse para el caso del mensajero emocional, como por ejemplo la sección de publicidad al tratarse de una aplicación cuya finalidad es ser una herramienta de investigación.

Tabla 19. Especificaciones Inicio de Sesión.

Inicio de sesión	
1. Forma General	Rectangular
2. Forma de registro	Formulario
3. Estilo	Caja Texto
4. Orientación	Vertical
5. Color	Azul
6. Dimensión	Mediana - Grande

Tabla 20. Especificaciones Disposición de elementos.

Disposición de los elementos	
1. Forma	Lineal Horizontal
2. Forma del menú	Rectangular puntas redondeadas
3. Estilo	Botón Despegable
4. Orientación	Vertical
5. Color	Mixto
6. Dimensión	Mediana

Tabla 21. Especificaciones Encabezado.

Encabezado	
1. Existencia	Sí
2. Color de Fondo	Azul
3. Tamaño Fuente	Pequeña
4. Menú	Sí
5. Estilo de Menú	Botón Despegable
6. Color Menú	Mixto
7. Tamaño Fuente	Pequeña
8. Estilo de Fuente	Normal

Tabla 22. Especificaciones de Sub-menú.

Sub-menú	
7. Color de Fondo	Gris
8. Forma	Vertical
9. Alineación Texto	Izquierda
10. Color de la Fuente	Negro
11. Tamaño de la Fuente	Pequeña
12. Estilo de la Fuente	Normal

Tabla 23. Ventana de conversación.

Ventana de Conversación	
1. Color de Fondo	Blanco
2. Forma	Horizontal
3. Dimensión	Mediana
4. Área de Avatar	Sí
5. Ubicación Avatar	M.Sup. Izq.
6. Menú de acciones	Sí
7. Estilo de menú	Botones con íconos
8. Ubicación Menú	M.Sup.E Inf.Izq.
9. Emoticones	Sí
10. Forma	Botones
11. Emoticones Emotivos	Sí

Tabla 24. Especificaciones Footer.

Footer	
1. Forma	Rectangular
2. Dimensión	Mediana
3. Menú Existente	Sí
4. Color de Fondo	Blanco
5. Enlaces Existentes	No aplica
6. Color de la Fuente	Negro
7. Tamaño de la fuente	Pequeña
8. Íconos Existentes	Si

Tabla 25. Especificaciones Imágenes.

Imágenes	
1. Imágenes Existentes	No aplica
2. Tamaño de Imagen	No aplica
3. Ubicación Menú	No aplica
4. Enfoque	No aplica

Tabla 26. Especificaciones Otros.

Otros	
1. Existencia Logo	Sí
2. Ubicación Logo	M.Sup. Izq.
3. Publicidad	No aplica.

6.7 Prototipos y pruebas de evaluación

El Mensajero Emocional (Memo) es una herramienta de comunicación que permite a los usuarios comunicarse entre sí en un entorno interactivo e inmediato. La interacción de este sistema se efectúa a través de una ventana donde se teclean los mensajes, que pueden ser enviados a uno o varios destinatarios quienes reciben el mensaje de forma instantánea. El usuario receptor lee y -si lo desea- contesta en el acto, creando una comunicación más fluida que el e-mail pero menos absorbente e intrusiva que un *chat*. La figura 54 presenta el esquema del modo de funcionamiento del Memo.

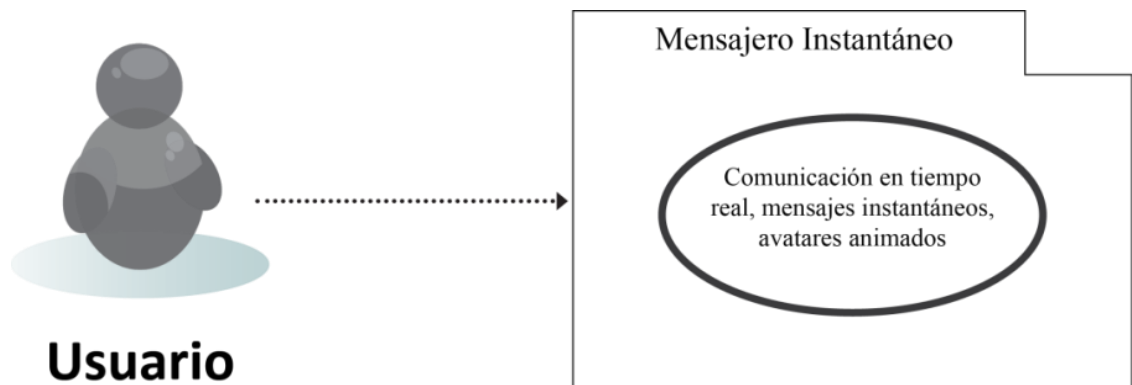


Figura 54. Diagrama de caso de uso.

Fuente: Elaboración Propia.

6.7.1 Diseño y desarrollo de prototipo final

Memo tiene la finalidad de permitir la comunicación entre los usuarios por medio del envío y recepción de mensajes instantáneos. Clientes de mensajería instantánea como Windows Live Messenger de Microsoft o Yahoo Messenger, entre otros, tienen la capacidad para el envío de mensajes de texto, mostrar la imagen de cada usuario, y el intercambio de emoticonos, para representar los sentimientos emocionales o complementar el diálogo. Memo, es diferente de los demás clientes de mensajería, la representación emocional del usuario está dada por avatares programados para reproducir un estado emocional determinado y cuya apariencia es un espejo virtual del propietario.

La figura 54, muestra las acciones que permite Memo, por medio de estas pretende mejorar el proceso comunicativo al enriquecer los mensajes instantáneos debido a la incorporación de los avatares como representante de emociones. Se espera mejorar la experiencia del usuario en su interacción con los sistemas de mensajería, generar empatía y enriquecer el proceso comunicativo mediante tecnologías emergentes como los avatares.

Memo será un prototipo funcional que permitirá investigar la percepción de los usuarios, su reacción ante la expresividad de los avatares y la interacción resultante.

6.7.2 Escenarios

Los escenarios son la representación de las acciones y respuestas a ejecutarse o ejecutándose por parte del usuario o el sistema al entrar en interacción (acción-respuesta). A continuación, se presenta a modo de resumen la tabla 27. En ella aparece la funcionalidad de Memo .

Tabla 27. Funciones del Mensajero Instantáneo Memo

Función	Activación por Botones	Descripción
Archivo	Cerrar Sesión	El usuario puede salir del sistema.
	Estado	El usuario puede decidir el estado de presencia (Disponible, Ausente o Desconectado). En la interfaz de Memo se muestran la disponibilidad y el estado del usuario.
Gestión de Contactos	Agregar Contacto	Los usuarios pueden agregar un contacto a su lista.
	Eliminar Contacto	Pueden seleccionar de la lista de contactos aquel que desea eliminar.
Enviar Mensajes	Enviar Mensaje Instantáneo	Los usuarios pueden enviar mensajes rápidos a un contacto.
	Enviar E-mail	Los usuarios pueden enviar mensajes rápidos a un correo electrónico.
	Enviar Avatar	Los usuarios pueden enviar un avatar a un correo electrónico complementado con su mensaje escrito (15 actitudes en clip de video en formato horizontal de 120 x 160 px con extensión .Flv y con un peso aproximado de 1 Mb.).
Crear vistas personalizadas	Cambiar Apariencia	Los usuarios pueden personalizar la manera en que se muestra la interfaz del mensajero mediante la selección del estilo de la apariencia (9 Skins).
	Avatares	Los usuarios pueden incorporar a su conversación el avatar con teclear el comando correspondiente en el área de envío de mensaje (8 Estados).

De acuerdo con la investigación y análisis de los requerimientos establecidos en el proyecto se llegó a la obtención del siguiente prototipo (Véase figura 55).

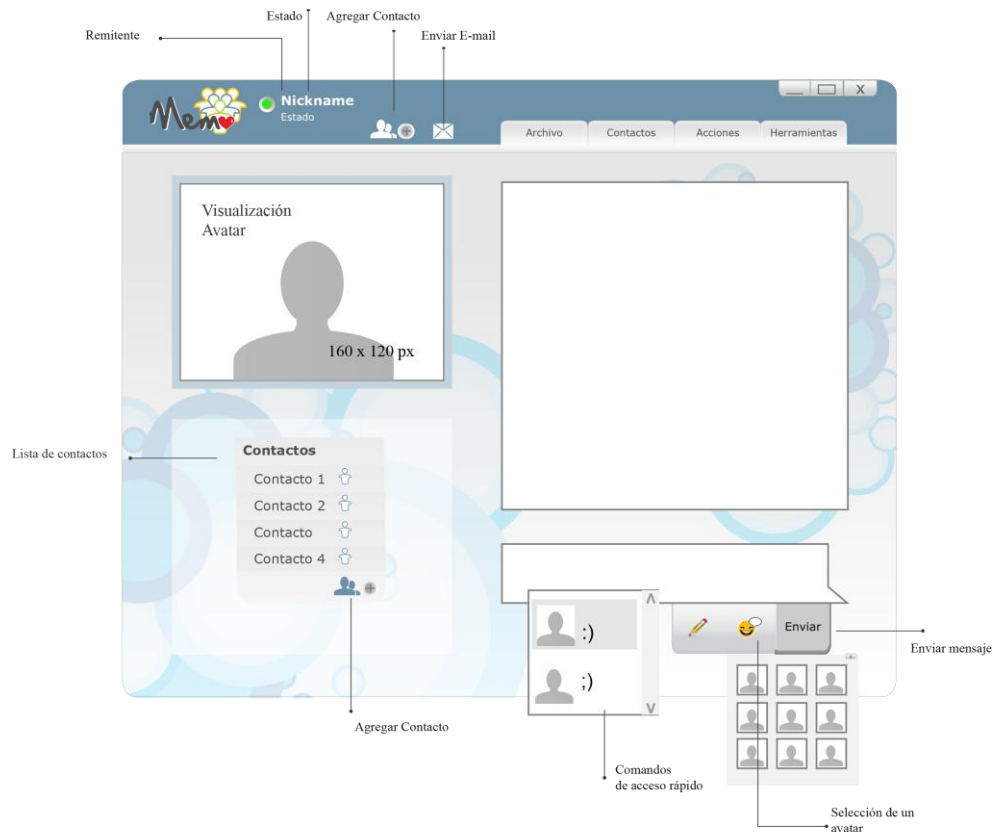


Figura 55. Elementos de Interfaz Gráfica del prototipo de Memo.

Para tener acceso a Memo es necesario un nombre de usuario y contraseña, por lo que la interfaz cuenta con una página de Inicio de sesión tal como se muestra en la figura 56.

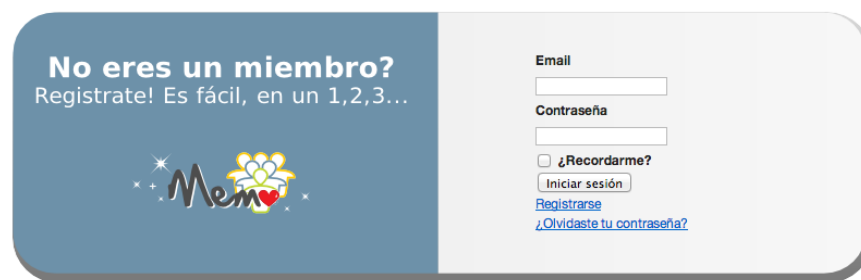


Figura 56. Interfaz de Inicio de Sesión Memo.

Todos los elementos que conformarían Memo tendrían que conservar homogeneidad, formando un todo para transmitir el mensaje, lo que conduciría a un adecuado término al cumplir con el objetivo propuesto. Memo no contendría elementos de sobra ni carecería de

ellos, simplemente debería contar con los elementos necesarios.

El prototipo realizado cuenta con la característica funcional de mostrar el estado de actividad del usuario (Disponible, No Disponible o Ausente), Nombre del usuario en actividad (Nickname), Lista de Contactos, personalización de la interfaz por medio de Skins (9 modelos diferentes), Ventana de dialogo para el envío y recepción de mensajes escritos en tiempo real, Área de visualización del Avatar, acceso directo a través de botones y comandos a los avatares emocionales (8 emociones y 1 estado neutral) tal y como se muestra en la figura 57.

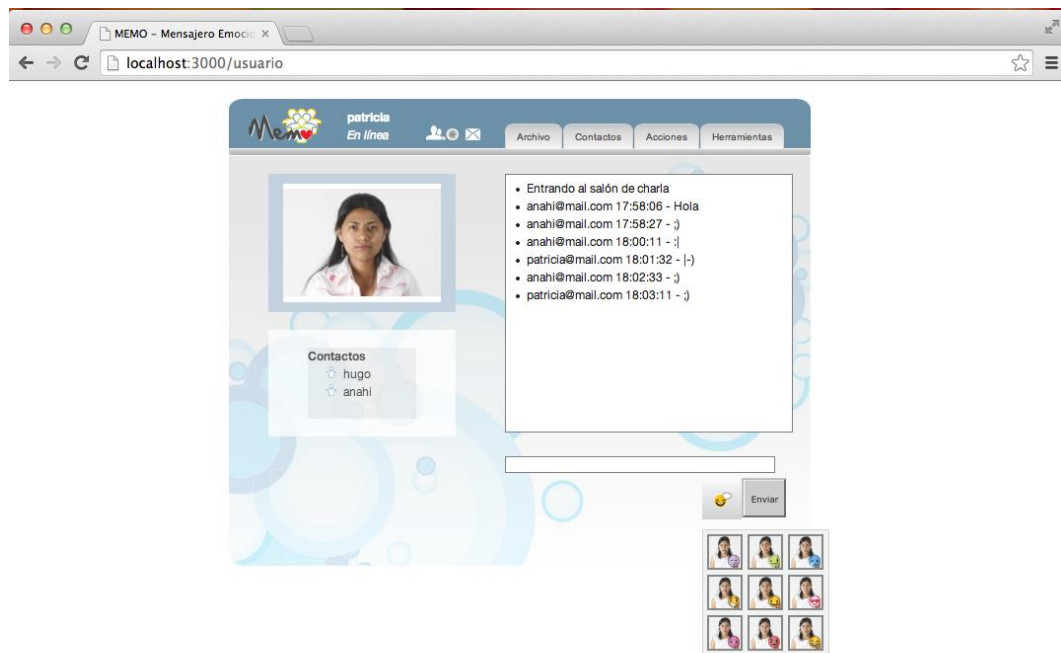


Figura 57. Elementos de Interfaz Gráfica del prototipo de Memo en uso.

El prototipo consta de un diseño simple, se busca que mediante el manejo del color y las distribución de los elementos mejorar la experiencia del usuario, y obtenga una mayor retroalimentación y se incremente la capacidad de retención acerca del poseedor del mensajero, de esta manera el usuario identificará de forma inmediata los botones que le den acceso a una función. La estructura del mensajero es lineal y jerárquica. Se mantiene homogeneidad en la distribución de la información (texto, imágenes), ambientación y,

cumpléndose con lo establecido por una de las heurísticas de Jacob Nielsen, de mantener uniformidad en el diseño.

Con se observa en la figura 55 y 56 el diseño final de Memo es homogéneo y mantiene una constante en la distribución de la información y en los elementos gráficos (color, tipografía, tamaño de imágenes).

Las características generales que presenta la interfaz se muestran en la siguiente tabla 28:

Tabla 28. Características Generales del Diseño Memo

Diseño	Diseño minimalista.
Color	Colores claros (con tendencia hacia la gama de azules y grises) que proyecta jovialidad y comunicación.
Tipografía	Puntaje y el color de la tipografía empleada fue seleccionada con base en la legibilidad. buscando la fácil lectura.
Distribución	Diseño homogéneo de botones, con colores que cambian durante la acción (de azul a gris en pasaje al estado activo).

6.8 Creación de la lista de verificación

En esta etapa la lista de comprobación de Kansei se desarrolla como uno de los instrumentos a utilizarse en la medición de Kansei y se detalla las etapas de creación de la lista de comprobación.

6.8.1 Síntesis de palabras Kansei

Fue seleccionado un grupo de palabras Kansei en función a su frecuencia de aparición en las guías de diseño, guías de evaluación a sistemas de interacción, evaluación visual de mensajeros existentes. 22 palabras en total fueron definidas para ser utilizadas en el procedimiento experimentas las cuales se muestran en la siguiente tabla 29.

Tabla 29. Palabras Kansei Recopiladas.

Palabras Kansei	
1. Entretenido	2. Necesario
3. Divertido	4. Agradable
5. Eficaz	6. Simple
7. Valioso	8. Ahorra tiempo
9. Fácil	10. Práctico
11. Positivo	12. Útil
13. Facilitador	14. Bonito
15. Maravilloso	16. Bueno
17. Importante	18. Personal
19. Beneficioso	20. Inteligente
21. Cómodo	22. Rápido

6.8.2 Selección de dominio emocional palabras clave específicas

Schütte (2002) describe al dominio Kansei como la idea perfecta detrás de un producto. La selección del dominio incluye la definición del tipo de mercado y del público objetivo, el nicho de mercado así como las especificaciones del nuevo producto. Se recolectan muestras de productos que representen el dominio. Como resultado, el dominio incluirá productos existentes, conceptos, e incluso soluciones de diseño desconocidas.

Un punto importante es traducir las ideas y visiones en palabras Kansei porque las soluciones inexistentes deberían ser consideradas también. En este sentido la Ingeniería Kansei puede ser usada como una herramienta creativa de desarrollo de producto que genera soluciones innovadoras. La tarea consiste en describir el dominio, no los productos

existentes.

El objetivo era diseñar un Mensajero Emocional que permitiera una interacción afectiva entre los usuarios y que fuera percibido como un transmisor de alto contenido emocional, gracias a su calidad visual y a la utilización de avatares emocionales como elemento mediático en el diálogo en línea. Por esta razón se definieron algunas de las características generales del usuario, las cuales se presentan en la tabla 30.

Tabla 30. Perfil de usuario Avatar Emocional/Mensajero Instantáneo

Perfil de usuario Avatar Emocional/Mensajero Instantáneo		
<i>Característica</i>	<i>Rango</i>	<i>Frecuencia de distribución</i>
Edad	21-23 años	82%
	24-31 años	18%
Sexo	Femenino - Masculino	71% Hombres 29% Mujeres
Nivel de estudios	Licenciatura	70%
	Maestría	30%
Experiencia en el uso de equipo de cómputo	3-4 años	70%
	4-6 años	30%
Experiencia OS	Windows	86%
	Mac	14%
GUI Experiencia	Experto	100%
Uso de Internet	10-20 horas/semana	90%
	5-10 horas/semana	10%

6.8.3 Desarrollo de la lista de verificación

En la IK sólo los Kansei de nivel superior están conectados a las propiedades de los productos en la fase de síntesis para lograr una mejor generalización de los resultados. La generación del espacio semántico identifica esos Kansei de nivel superior entre un elevado número de palabras o expresiones semánticas (Fernández, 2011).

Por lo tanto, el número inicial de 22 Kansei se redujo a 12 una vez aplicado el método de

diferencial semántico como herramienta de medición para conocer los diferentes significados de las palabras, basándose como menciona Álvarez (2009) en la premisa que estas adquieren dos dimensiones de valor conceptual. El primero denotativo y que corresponde al que se encuentra en los diccionarios, y el segundo connotativo refiriéndose a la percepción personal de dicho concepto (Fernández, 2011).

6.9 Determinación de concepto Kansei y requerimientos

Esta etapa se lleva a cabo para conceptualizar el diseño Kansei y para analizar los requisitos de diseño en general para el nuevo mensajero Memo. Los resultados de los análisis se utilizaron para proponer una guía para el diseño del Memo en términos de Kansei. Se calculó el valor promedio de la evaluación Kansei de cada muestra obtenida de los usuarios participantes.

6.9.1 Medición Kansei

La primera etapa del proceso de medición Kansei consistió en evaluar las respuestas de los usuarios en su experiencia con los mensajeros instantáneos. Parte de los instrumentos utilizados en el procedimiento de medición Kansei fue la lista de las 22 palabras Kansei, la ejecución de tres sesiones de grupos focales (*focus group*) en donde como parte de la dinámica se aplicó un cuestionario, el cual se puede ver en el Apéndice D. La medición Kansei también incorporó evaluaciones a través del diferencial semántico. Durante el proceso de evaluación participaron 17 usuarios en total.

Con el objeto de acelerar el proceso de la obtención de requerimientos, esta fase de análisis estrictamente matemático del modelo propuesto por Lokman fue sustituida por un análisis de conjunto. Debido a que era necesario realizar una interrelación de resultados, por ser es un método que permite ponderar diferentes productos con respecto a otros con el objetivo de identificar qué atributos de los productos son preferidos por un cierto grupo de consumidores, incluso el precio que están dispuestos a pagar (Fernández, 2011).

El análisis para el caso de Memo fue de perfil completo, es decir se introdujeron más

atributos (palabras Kansei) en una última evaluación por diferencial semántico (Apéndice I). El objetivo era obtener conceptos de diseño más completos para mostrar a los usuarios. Los conceptos se construyen empleando diseños ortogonales (cada atributo puede estudiarse de manera independiente al resto), formados por conceptos diferentes. El análisis de conjunto para el mensajero emocional, fue en función de la percepción medida por medio del diferencial semántico a los mensajeros muestra y a los requerimientos funcionales manifestados por los usuarios.

La ventaja de hacer uso de este tipo de método es que los atributos se pueden plasmar al mismo tiempo frente a los usuarios, lo que enriquece los datos.

Basándose en los resultados obtenidos en los análisis antes realizados, se estableció una lista de requerimientos que debe cumplir la interfaz de Memo.

Estética: Debe ser visualmente atractivo ante el usuario sin perder su funcionalidad, de tal manera que al usuario le sea confortable mantener una comunicación en línea mediante Memo.

Funcionalidad: Debe ser efectivo al usuario en su interacción con otro usuario, es decir todos los elementos de la interfaz deben contribuir a mejorar a la mejora de la experiencia del usuario.

Los conceptos de diseño hasta ahora definidos fueron:

Entretenido, Divertido, Agradable, Simple, Fácil, Útil, Bonito, Personal, Rápido y Cómodo.

6.10 Confirmación del Caso “Estudio Exploratorio”

Se llevo acabo a cabo un experimento de evaluación controlado destinado a explorar las respuestas emocionales que los usuarios percibieron al interactuar con sus contactos por medio de los avatares emocionales. La descripción de los resultados obtenidos, la ejecución y los instrumentos empleados se muestran en las siguientes secciones.

6.10.1 Preparación de los instrumentos de investigación

Esta fase requiere de la preparación previa de los instrumentos de investigación que incluye la utilización de un prototipo, la selección de los sujetos de evaluación y el desarrollo de las herramientas para evaluar el grado de usabilidad y de emoción percibida. El apartado siguiente describe los instrumentos.

6.10.2 El Prototipo Final

Nuestro prototipo Memo tiene la finalidad de permitir la comunicación entre los usuarios por medio del envío y recepción de mensajes instantáneos. Clientes de mensajería instantánea como Windows Live Messenger de Microsoft o Yahoo Messenger, entre otros, tienen la capacidad para el envío de mensajes de texto, mostrar la imagen de cada usuario, y el intercambio de emoticonos, para representar los sentimientos emocionales o complementar el diálogo. Memo, es diferente de los demás clientes de mensajería, la representación emocional del usuario está dada por avatares programados para reproducir un estado emocional determinado y cuya apariencia es un espejo virtual del propietario.

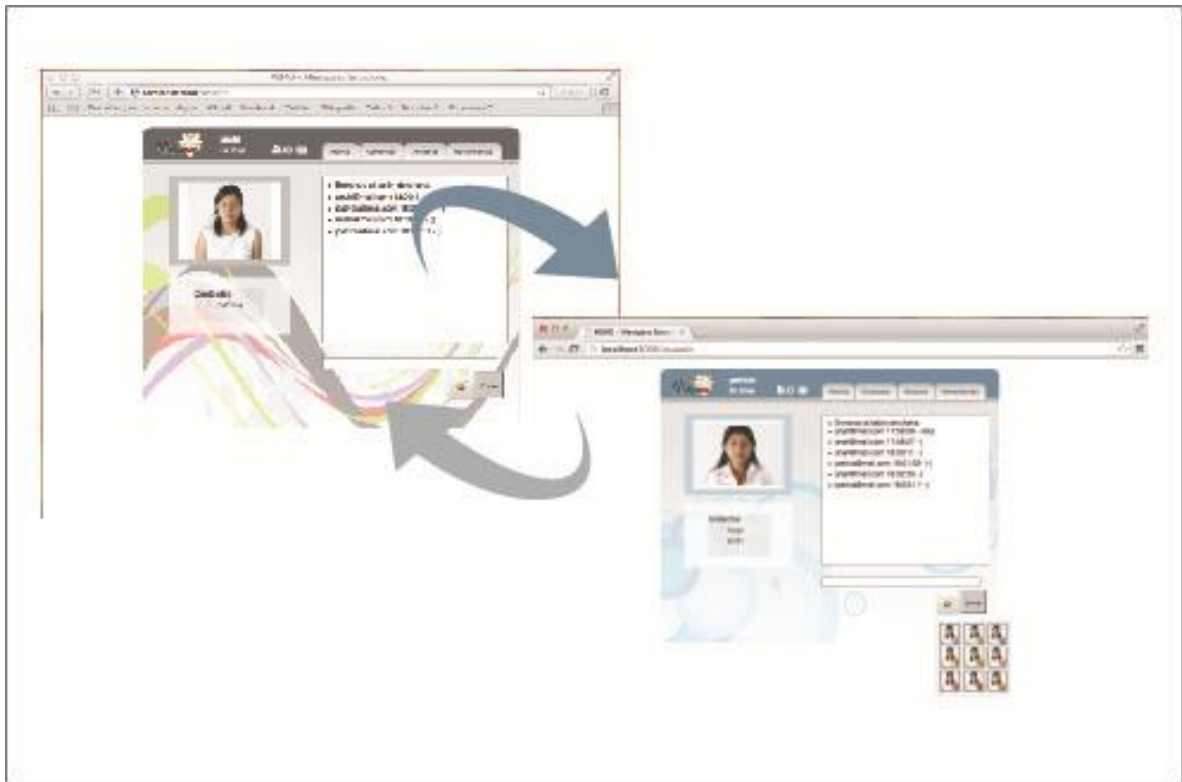


Figura 58. Memo durante una conversación entre usuarios.

Actualmente, el prototipo desarrollado cuenta con la característica funcional de mostrar el estado de actividad del usuario, Nombre del usuario en actividad, Lista de Contactos, personalización de la interfaz por medio de Skins los cuales se muestran en la figura 59, Ventana de diálogo para el envío y recepción de mensajes escritos en tiempo real, Área de visualización del Avatar, acceso directo a través de botones y comandos a los avatares emocionales (8 emociones y 1 estado neutral definidos en el capítulo 4).



Figura 59. Skills de Memo.

6.10.3 Diseño de íconos generales

Con la finalidad de lograr una interacción más natural, se definieron una serie de iconos representativos para cada uno de los estados afectivos de los avatares.

Considerando la retroalimentación del usuario, fue definido para cada uno de los estados afectivos un icono representativo. La figura 60 muestra cada uno de los iconos y cuyo diseño visual fue creado con la idea de que tuvieran ciertas características representativas de los emoticones incorporados a los sistemas de mensajería conocidos y utilizados por nuestros usuarios.










Emociones Memo			
Comando	Estado Emocional	Icono	Diálogo Avatar
*-)	Neutral		
:)	Felicidad		Sé feliz
:D	Alegría		¡Hola! ¿Cómo estás?
;)	Emoción		Estoy emocionado
(L)	Amor		Te quiero mucho
:	Miedo		Tengo miedo
-)	Somnolencia		Tengo Sueño
: (Tristeza		Estoy triste
:@	Enojo		Estoy enojado

Figura 60. Iconos representativos de los estados afectivos.

6.10.4 Entorno de desarrollo de Memo

Técnicamente Memo fue desarrollado mediante el lenguaje de programación Ruby 1.8.7 y con un framework de desarrollo web Ruby Rails 3.1. De lado del cliente trabaja por medio de JavaScript y de JQuery 1.6.2.

Memo funciona como un servidor push (Juggert nut 2.0.3) y permite el envío y recepción de los videos de los avatares mediante el reproductor libre Flow Player 3.2.6.

6.10.5 Evaluación

Paseo Cognitivo fue la técnica de usabilidad implementada para esta evaluación. Esto permitiría evaluar la facilidad de aprendizaje y de uso de las principales tareas de nuestra aplicación. Se ejecutaron una serie de tareas predefinidas y guiadas por un facilitador, las cuales son presentadas en los cuestionarios ubicados en el Apéndice G y Apéndice H de este documento. Las pruebas se realizaron en un ambiente controlado con el propósito de asegurar que los futuros usuarios de “Memo” pudieran interactuar, usar, comprender y aprender la aplicación fácilmente; además de obtenerse mejoras y adaptar alternativas observadas de manera particular al sistema, enriqueciéndose el mismo.

Los resultados muestran un avance en cuestiones de usabilidad, al concluir los usuarios todas las tareas asignadas, de manera satisfactoria. Los usuarios se identificaron con la parte visual y de funcionalidad del sistema, al ser de un uso similar al de los mensajeros instantáneos a los que están acostumbrados.

El objetivo de este presente estudio también incorporó el análisis cualitativo de la percepción del usuario, respecto a su visualización como avatar (personaje sintético).

10 personas: 5 hombres y 5 mujeres de origen mexicano entre los 22 y 25 años, acostumbrados al uso de tecnologías emergentes, probaron Memo. El experimento contribuyó a investigar si la calidad visual y la interacción con otros usuarios habían generado una interacción más afectiva a lo acostumbrado.

También se permitió conocer la percepción de las personas al identificarse con sus avatares emocionales, el conocer la reacción de los usuarios cuyo papel fue el de receptor, al interpretar su emociones, gustos y sensaciones experimentadas durante la prueba (véase figura 61)



Figura 61. Usuarios probando Memo.

El sistema probado aún no está concluido en su totalidad, sin embargo, cuenta con la capacidad funcional para que las pruebas fueran llevadas a cabo.

Finalmente se hizo una evaluación a Memo por diferencial semántico mediante una rejilla con adjetivos entregada los usuarios participantes la cual se puede ver en el Apéndice I. De esta manera se pudo concretar el grado de afinidad, empatía, interés y percepción de los usuarios respecto a la interfaz y funcionalidad de Memo, además de comprobar si los conceptos definidos por Ingeniera Kansei se habían cumplido.

6.10.6 La herramienta de medición

El diferencial semántico es un instrumento creado por el investigador social Charles Osgood (1957), en conjunto con un grupo de colaboradores. El fin de dicho instrumento era explorar las dimensiones del significado. Éste consiste en una lista de adjetivos extremos que califican al objeto de actitud ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. Es decir, éste debe calificar al objeto de actitud en un conjunto de adjetivos bipolares, entre cada par de adjetivos se presentan varias opciones y el sujeto selecciona aquella que refleje su actitud en la mayor medida. Los pares de adjetivos de esta escala tiende a clasificarse en tres categorías de percepción, siendo éstas: Valores, Habilidades y Actitudes (Schütte, Eklund, Axelsson y Nagamachi, 2002) (Schütte, S. T. W., Eklund J., Axelsson J. R.C. & Nagamachi, M., 2002).

El objetivo del espacio semántico es definir la emocionalidad las palabras Kansei definitivas y relacionadas con las características del producto, de acuerdo a consideraciones estratégicas. Para el caso en estudio, se definieron las siguientes palabras Kansei: Entretenido, Divertido, Agradable, Simple, Fácil, Útil, Bonito, Personal, Beneficioso, Inteligente, Rápido y Cómodo.

Los cinco elementos seleccionados de la emoción se utilizarán en la herramienta de medición de la emoción. Las palabras claves emocionales se organizarán en escala de 7 puntos SD para evaluar las respuestas emocionales a los cinco prototipos desarrollados, y producir un conjunto de datos de confirmación. La lista de control para ser utilizado en la evaluación es como se muestra en el Apendice G.

6.11 Análisis y Evaluación de Resultados

El trabajo cualitativo exploratorio reveló que los usuarios desean contar con un sistema con capacidad de personalización, necesidad que les fue satisfecha por Memo al permitirles la selección del Skin de su preferencia. Los usuarios refieren estar interesados en hacer uso de una tecnología más afectiva como la que probaron ya que consideran que esto contribuiría a una tener una mejor experiencia al estar en interacción entre sus contactos y ellos.

En los usuarios receptores hubo grandes expectativas sobre el avatar transmitido por el remitente. Todos ellos reconocieron al remitente de la imagen compuesta por el avatar.

Pese a que se obtuvieron y observaron avances significativos, en general, la aplicación tiene amplias posibilidades de ser mejorada y aceptada en un futuro. Los usuarios se mostraron entusiasmados de contar con una aplicación como la probada.

De la esta última evaluación por Diferencial Semántico los usuarios calificaron a Memo con un alto grado de innovación, considerándolo un concepto interesante, activo, mejorable y que ha contribuido al conocimiento de nuevas formas de interacción a través de la tecnología.

Los usuarios se consideran totalmente satisfechos con el diseño de la interfaz, al recibirla con agrado, definirla como bonita, simple y fácil de usar. Sólo unos cuantos usuarios mencionaron que debían ser mejorados las dimensiones de algunos botones. Una mejora más obtenida de las pruebas fue el requerimiento de incrementar el número de emociones presentadas por los avatares, hasta el momento se les ofrecieron 8 estados emocionales y 1 estado neutro.

6.12 Resumen del capítulo

A lo largo de este capítulo se describió el proceso implementado para la obtención y evaluación de nuestro Mensajero emocional “Memo”. El prototipo logrado es una muestra de la capacidad de adaptación de la Ingeniería Kansei, específicamente KAE como método para la obtención de un producto intangible como lo es una interfaz gráfica, aun cuando el proceso original es de mayor complejidad, se puede observar que al diseñar una interfaz se deben de considerar las características funcionales, estéticas y emocionales. La siguiente imagen muestra a manera de resumen el proceso metodológico ejecutado en esta tesis.

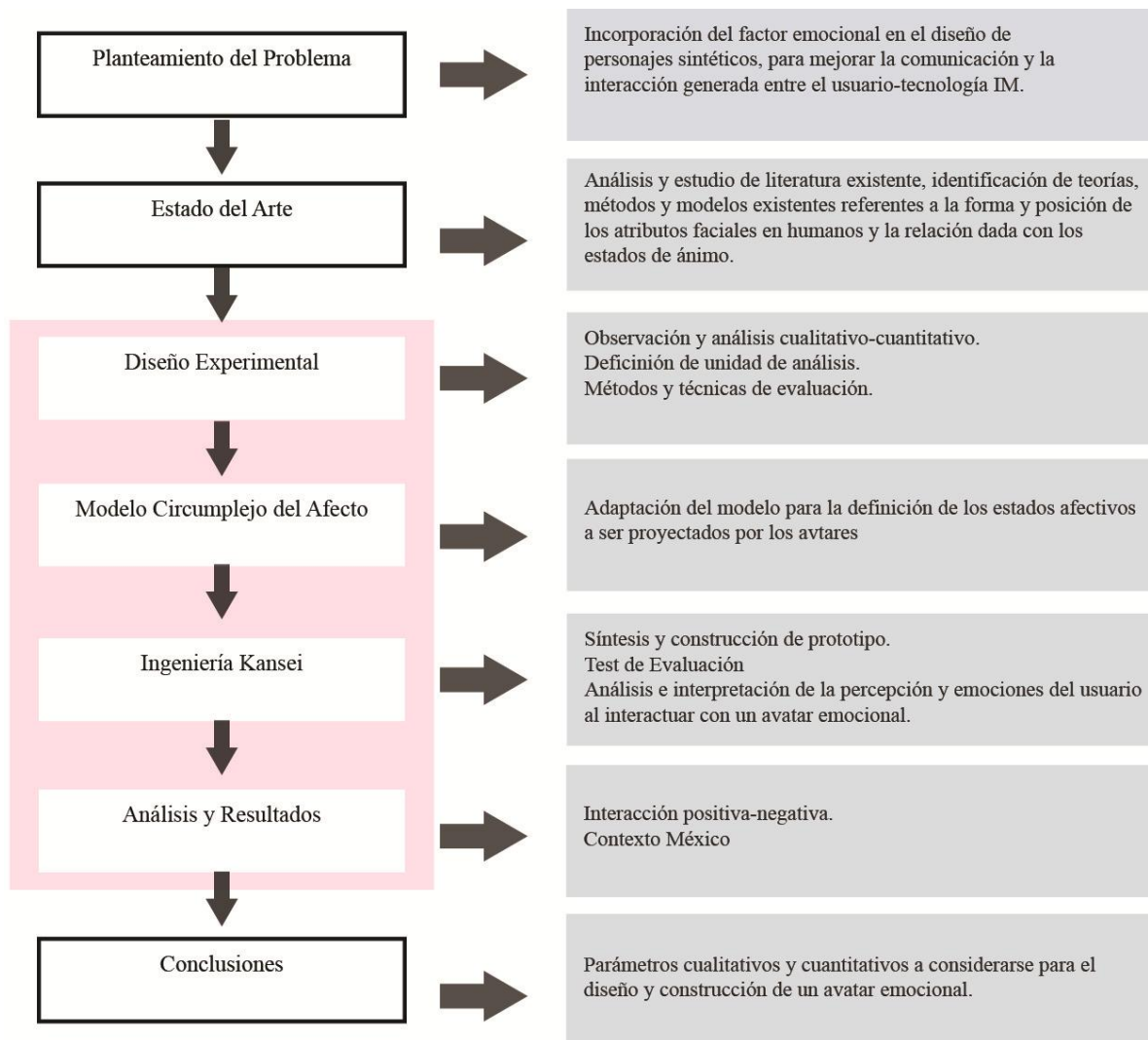


Figura 62. Resumen esquemático del proceso de la investigación.

Finalmente, al ser IK una metodología de desarrollo de productos orientada a las necesidades del usuario presenta múltiples posibilidades de ser adaptada, a otras áreas de investigación la inteligencia artificial y de la realidad virtual.

Capítulo 7. Conclusiones y Trabajo a Futuro

7.1 Introducción

Esta investigación ha explorado la factibilidad de IK Tipo I y de Kansei Affective Engineering (KAE) en su implementación en el diseño de una interfaz gráfica de usuario. En el campo del diseño de la interacción emocional actualmente existe la tendencia a crear sistemas capaces de comunicarse con los usuarios de una manera natural e intuitiva. Siendo los avatares una parte importante de esta tendencia (Ortiz et al., 2002).

Estos avatares simulan aspectos de la comunicación humana y proporcionan a los usuarios la ilusión de que están interactuando con un personaje de la misma manera en que interactúan con otro ser humano. Esto mejora varios aspectos técnicos y prácticos de la interacción eliminándose la metáfora de la máquina para volver a los protocolos iniciales de la interacción humano-humano.

En este capítulo se resumen las etapas desarrolladas en el proceso de la investigación, la evidencia y posibilidad de la implementación de los avatares en la incursión de nuevos contextos como el B-Learning. Por otro lado, se sientan las bases para establecer las posibilidades que se magnifican en el área del diseño de interfaces al implementarse nuevas técnicas y métodos como la Ingeniería Kansei. Se exhiben las metas, los objetivos desarrollados y los hallazgos relacionados dándose respuesta a la hipótesis y preguntas de investigación propuestas en el capítulo 1. El capítulo concluye con algunas sugerencias del futuro trabajo de investigación.

7.2 Discusión

En la actualidad los avances tecnológicos han generado cambios en el ámbito social y en el paisaje cultural de nuestra vida cotidiana. Por lo tanto, el diseñar un producto o sistema, deben de ser contemplada una amplia gama de factores concernientes a los usuarios, sus prácticas y sus entornos con la finalidad de cumplir con eficacia la función prevista para

con ello mejorar la experiencia de uso (Sato, K. & Chen, K., 2008).

Esta conducta provocó el interés de incursionar en nuevos y diferentes métodos de desarrollo de productos en las prácticas e investigaciones de diseño, tratándose de integrar el factor emocional ofreciendo así, al usuario en términos de funcionalidad lo que específicamente espera y al mismo tiempo una experiencia enriquecida.

Actualmente las personas aspiran a productos funcionales, usables, seguros pero sobre todo que les brinden emoción, es decir, que estos les proporcionen experiencias excitantes. En 1980, el Dr. Mitsuko Nagamachi desarrolló la Ingeniería Kansei como una metodología que permite asociar las características de un producto, con las percepciones emocionales de los usuarios. En este trabajo de investigación se presenta la IK como proceso metodológico en el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario específicamente un avatar y un sistema de mensajería instantánea.

En ambos casos los requerimientos obtenidos dieron al experto los conceptos en términos Kansei que solucionarían los problemas tales como; la falta de retroalimentación visual y principalmente la interacción afectiva inexistente.

La aplicación de la ingeniería Kansei al desarrollo de productos intangibles como lo son las interfaces gráficas de usuario es un área de investigación reciente. El diseño del mensajero Memo se desarrolló como un estudio experimental de aplicación de la metodología de Ingeniería Kansei. De esta manera se demuestra un nuevo marco de aplicación de dicha metodología ejemplificándose su utilización.

Ingeniería Kansei resultó ser una metodología poseedora de un proceso muy completo en lo que se refiere al aseguramiento de la emoción como un elemento trascendental en la usabilidad, buscando lograr un producto eficiente, placentero y satisfactorio.

La interpretación de las percepciones, las sensaciones y las preferencias de los usuarios permitió la obtención de dos productos Kansei, uno conceptual : “Avatar emocional” y el diseño de la interfaz de Memo (Mensajero Emocional).

Fue aplicado con éxito en la medición emocional de los usuarios frente a los avatares emocionales como a la interfaz del sistema Memo. Ahora, se tienen las bases para una futura aplicación de la metodología en un marco conceptual diferente al definido por Nagamachi (1980) conceptualizándose la emoción en el diseño de una interfaz gráfica. Nuestro diseño resultante estuvo dirigido a ofrecer conectividad emocional y motivar la atención del usuario frente a la aplicación con el fin de mejorar su experiencia de uso frente a una tecnología emergentes como los avatares fotorealistas.

7.3 Implicaciones de la Investigación

Esta investigación se llevó a cabo mediante la implementación de IK, KAE y la adaptación del Modelo Circumplejo del Afecto de Russell (1980). En la metodología de diseño para el desarrollo de la interfaz gráfica era factible la implementación directa de IK Tipo I, sin embargo el modelo de KAE se visualizó con un mayor nivel de eficacia para obtener los resultados necesarios para el caso del diseño de Memo.

Esta investigación finalmente desarrolló dos prototipos de acuerdo con las directrices propuestas. El resultado de los estudios empíricos del primer prototipo “Mi espejo virtual emocional” permitió confirmar la incursión de los avatares emocionales en un ambiente de comunicación e interacción entre usuarios. Los resultados de este primer estudio exploratorio contribuyeron al mejoramiento de la expresividad de los avatares, el incremento de la proyección de un mayor número de estados afectivos representados por los mismos y finalmente, la mejora en la funcionalidad de la herramienta. Se implementó de forma exitosa a KAE, aún cuando hubo ciertas adaptaciones respecto a la investigación. Se considera importante que para una futura implementación es importante profundizar en más técnicas de análisis de la emoción, probablemente es conveniente apoyarse de áreas como la psicología.

Como se mostró a lo largo del capítulo 2 existen varias investigaciones en el uso de avatares e implementación de IK. Sin embargo, en el contexto de México la información es escasa o casi nula, por lo que la recopilación de dicha información resultó ser un proceso

largo y difícil de realizar. A nivel técnico fueron otras problemáticas enfrentadas, entre las que destaca el autoaprendizaje en el manejo de software especializado para animación como lo es el *Crazy Talk Pro 6.2* que aun cuando resulta ser un sistema intuitivo, la habilidad y pericia para su uso requiere de tiempo. Existieron diversos factores que generaron cambios en la evolución de este trabajo, sin embargo se cumplieron satisfactoriamente los objetivos propuestos al comienzo.

A continuación se da respuesta a las preguntas de investigación.

7.4 Respuesta a las preguntas de investigación

La investigación ha utilizado a las preguntas de investigación como "marco de referencia", para la interpretación de los resultados. El análisis cualitativo fue trascendente en este trabajo de investigación en donde los principios de diseño de interacción y de usabilidad debían de ser cumplidos. A continuación se da respuesta a las preguntas de investigación planteadas al principio de esta tesis.

Respuesta a la pregunta de investigación 1. ¿Cómo se relacionan los elementos faciales que permiten a los individuos expresar sus emociones y estados de ánimo con las emociones sintéticas exhibidas por sus avatares?

Se relacionan estrechamente al ser los elementos faciales de los avatares tales como las cejas, los ojos, la boca y las mejillas los que permitieron modular y controlar el nivel de expresividad y proyección de una emoción específica. Resultó ser un tarea complicada de realizar, dado la complejidad de lo que engloba las emociones y más aún cuando existen obstáculos tales como el desconocimiento propio de la proyección e interpretación de la emoción por parte de los usuarios participantes. Es decir, algunos de los usuarios carecían del conocimiento de cómo manifestar una emoción frente a la cámara, en su mayoría presentaron dificultad al momento de expresar una emoción específica.

Respuesta a la pregunta de investigación 2. ¿Los avatares emocionales hacen más eficaz y satisfactoria la interacción entre el humano y la computadora en un medio como la

mensajería instantánea?

Definitivamente sí. Sin embargo, en este tipo de interacción interviene un proceso de adaptación cuyos resultados exactos se podrán observar con mayor exactitud en el futuro, cuando la tecnología permita desarrollar avatares foto-realistas con una mayor sutileza en los movimientos y expresividad. Esto permitiría reducir el riesgo del efecto *Uncanny Valley* expuesto en el capítulo 5. Herramientas como *Crazy Talk Pro 6.2* son aplicaciones muy poderosas, a pesar que presentan ciertos inconvenientes que limitan la obtención de una animación perfecta de los avatares fotorealistas.

Respuesta a la pregunta de investigación 3. ¿Cuál es la reacción de los receptores al recibir mensajes por medio de un avatar que es el “alter ego” de su emisor?

En terminos de emoción los usuarios receptores mostraron empatía y sorpresa frente al avatar fotorealista de si mismo o del remitente en el caso de ser un usuario destino. Conforme transcurría el tiempo de interacción en la aplicación, los usuarios se sentían más identificados con el avatar. Desde las primeras pruebas de evaluación de : “Mi espejo Virtual emocional” hasta las pruebas finales con Memo, se confirmó una reacción positiva frente a ellos.

Respuesta a la pregunta de investigación 4. ¿El matiz emocional de los avatares, contribuye a mejorar la empatía y el “apego” entre los contactos al interactuar?

En primera instancia el matiz emocional de los avatares si contribuye a mejorar la empatía y el apego entre los contactos. Los usuarios participantes se mostraron empáticos y emotivos entre sí al interactuar por medio de Memo. Sin embargo, el apego esta relacionado con una vinculación afectiva, duradera y singular entre las personas, a través de una interacción recíproca. Por esta razon para contar con datos que avalen el incremento o la disminucion del apego entre los usuarios, se requiere de un estudio longitudinal. Dicho estudio permitiría evaluar al grupo de usuarios de manera repetitiva a lo largo de un periodo de tiempo que puede ir desde meses hasta varios años.

Hasta el momento, las evaluaciones realizadas fueron por períodos cortos de tiempo. El objetivo próximo consistiría en realizar un estudio logitudinal para reflejar cualitativa y cuantitativamente el estado del apego entre los usuarios.

7.5 Confirmación de Hipótesis

En base a los resultados alcanzados, existe evidencia capaz de sostener que “Los avatares emocionales en un medio como la mensajería instantánea son capaces de comunicar emociones y empatía de una manera más eficaz y natural que otras formas de expresión, tales como mensajes de texto, emoticonos o avatares animados”. Por una parte los emoticonos o los avatares animados no son el reflejo exacto de la persona que desea proyectar una emoción, sólo se trata de una representación conformada por elementos fantasiosos o irreales mientras que los avatares emocionales son una proyección cercana a la imagen de quien envía el mensaje, lo cual contribuye a una comunicación más verídica y eficaz a la brindada por otras opciones.

7.6 Trabajo a Futuro

Esta investigación se ha centrado en el uso de avatares emocionales en la mensajería instantánea, sin embargo, los resultados, experiencias, herramientas y metodologías empleadas pueden ser transferibles a otros dominios de aplicación. Un ejemplo de esta transferencia es el uso de los avatares emocionales en un contexto educativo como el B-learning mostrado en el capítulo 5.

Aún cuando la adaptación de la metodología de IK Tipo I y Affective se realizó con éxito, parte del trabajo a futuro consiste también poner en práctica estas adaptaciones y probar la viabilidad de los elementos resultantes de esta investigación en otros estudios e incluso siendo implementado por otros expertos en diseño.

7.7 Conclusiones Generales

El objetivo de esta investigación fue exponer a la Ingeniería Kansei como metodología viable de ser implementada en el diseño de interfaces de usuario con contenido emocional, presentándose como caso de estudio a los avatares introducidos en el contexto de un sistema de mensajería instantánea Memo. La investigación pone en claro cómo se podrían definir los elementos de diseño de los avatares y como estos intervienen en la mejora de la experiencia del usuario. Este tipo de avatares estuvieron encaminados a estimular la interacción emocional.

Otros objetivo cumplido fue la adaptación de un modelo de la emoción (Modelo Circumplejo del Afecto de Rusell) para el modelado de las expresiones sintéticas de los avatares. Para dar respuesta a la hipótesis y, a las preguntas de investigación fue necesario por un parte el análisis de la percepción de las emociones en los usuarios y por otro, la revisión exhausta de la literatura en investigaciones a fin. En particular, existe una escaza información relacionada con avatares emocionales probablemente debido al hecho de que esta clase de avatares son difíciles de evaluar debido al efecto de *“Uncanny Valley”* que pueden provocar.

Finalmente, fue diseñado el sistema de mensajería instantánea que permitió incorporar a los avatares emocionales como interfaz y soporte de comunicación. El diseño de nuestro mensajero emocional fue en base a los requerimientos de diseño definidos por los pasos de KAE como proceso metodológico principal, y también tomándose en cuenta las mejoras obtenidas en la investigación previa de *“Mi espejo virtual emocional”*, ya que a través de ellos se estableció la funcionalidad de nuestro mensajero, pues si éste no hubiera sido diseñado de la forma correcta, se corría el riesgo de no obtener resultados óptimos.

Esta investigación realiza estudios empíricos con el fin de encontrar pruebas para apoyar las demandas de investigación, cuál es el camino para encontrar las respuestas fueron guiados por las preguntas de investigación formuladas.

El resumen de los objetivos generales de la investigación y su respectivo resultado se

muestra la Tabla 30. La descripción detallada de todos los estudios empíricos y su resultado se presentan en los capítulos 5 y 6.

Tabla 31. Objetivos de la Investigación.

<i>Objetivo</i>	<i>Resultado</i>
Metodología para el modelado de las expresiones sintéticas de avatares con matiz emocional utilizando Ingeniería Kansei	- Método de Ingeniería Kansei y KAE. -Adaptación del Modelo Circumplejo del Afecto.
Diseñar una aplicación (sistema de mensajería instantánea) que incorpore avatares emocionales como interfaz y soporte de comunicación.	-Prototipo 1. Mi espejo virtual, sistema de mensajería emocional por medio del correo electrónico -Prototipo 2. Mensajero Emocional “Memo” Sistema de mensajería instantánea por medio de <i>Chat</i> en tiempo real.

Un objetivo importante de este proyecto es contribuir con la ciencia del diseño emocional en el cual quedan aun muchas áreas por ser exploradas. El diseño actual no sólo implica la creatividad, si no tambien puede ser un elemento importante del análisis y de la investigación.

REFERENCIAS

1. Álvarez Laverde, H. (2009). Metodología para el desarrollo productos alimentarios con alto contenido emocional (Kansei Food Engineering). [ONLINE] Extraído el 16 de Marzo desde <http://www.ingenieria-kansei.com/paperfoods.pdf>.
2. Arango, L. (2004) Códigos de comunicación para la interacción en el chat. II Congreso Online del Observatorio para la CiberSociedad, España.
3. Arroyo, I., Woolf, B. P., Cooper, D. G., Burlison, W., & Muldner, K. (2011, July). The impact of animated pedagogical agents on girls' and boys' emotions, attitudes, behaviors and learning. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2011 11th IEEE International Conference on* (pp. 506-510). IEEE.
4. Barrett LF, Russell JA. (1999). The structure of current affect: Controversies and emerging consensus. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 10-14.
5. Benyon, D. (2010). *Designing interactive systems: a comprehensive guide to HCI and interaction design*. cf: 8 Envisionment.
6. Benyon, D., Mival O., O'Keefe B. Bradley, J., Roa, S.N. Hegelson, I., Sjöliner, M., Hansen, P. & Nylander, S. (2008). Deliverable 2.2.1 Domain and User Modeling for Companions: Understanding and Representing Requirements. Internal Report. Napier University, UK. P.52.
7. Benyon, D., & Mival, O. (2007, September). Introducing the companions project: intelligent, persistent, personalised interfaces to the internet. In *Proceedings of the 21st British HCI Group Annual Conference on People and Computers: HCI... but not as we know it-Volume 2* (pp. 193-194). British Computer Society.
8. Brave, S. & Nass, C. (2002). Emotion in human-computer interaction. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging*

- applications*, 81-96. Extraído 01 de Marzo 2009 desde <http://www.stanford.edu/~brave/papers/brave HCI%20Handbook.pdf>
9. Brennan, M. (2004). Blended learning and business change. *Chief Learning Officer Magazine*.
 10. Carrasco, M. D. P. C., García-Alonso, A., & Ortiz, A. *Avatares Multidispositivo para Interacción Multimodal*. Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad del País Vasco. [En línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=19409>.
 11. Cassell, J. (Ed.). (2000). *Embodied conversational agents*. MIT press.
 12. Cho, J. H., Kim, S. B., Kim, S. K., Kim, M. H., Kim, G. S., Kim, S. N., Kim & Kim, J. W. (2013). Development of 'children's food avatar' application for dietary education. *Korean Journal of Community Nutrition*, 18(4), 299-311.
 13. Computing, H. P. Techopedia,[online] 2013.
 14. Conejera B. O., Vega O. K. y Villarroel R. C. (2005). Diseño Emocional. Definición, metodología y aplicaciones. Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica Metropolitana Santiago de Chile.
 15. Cuello, J. y Vitone, J. (2013) Diseñando apps para móviles.1ª. Ed. Edición Digital.
 16. Creed, C. (2008) Affective agents for long-term interaction, submitted PhD thesis, University of Birmingham.
 17. Damasio, A. R., & Geschwind, N. (1984). The neural basis of language. *Annual review of neuroscience*, 7(1), 127-147.
 18. Day, M., Rosenberg, J., & Sugano, H. (2000). A model for presence and instant messaging.

19. Desmet, P. M., Hekkert, P., & Jacobs, J. J. (2000). When a car makes you smile: Development and application of an instrument to measure product emotions. *Advances in consumer research*, 27, 111-117.
20. Desmet, P. M. A. (2002). Designing emotions. Unpublished PhD dissertation, Delft University of Technology, Delft.
21. Desmet, P (2003). A multilayered model of product emotions. *The Design Journal*, Vol 6, No 2, 4–13.
22. de la Lengua Española, D. S., & Mundo, E. (2012). Diccionarios en línea.
23. Esposito, V. (2007). Mensajeros instantáneos: Radiografía afectiva de la Postmodernidad Comunicación Oral; Análisis de las relaciones sociales que se tejen en el Messenger y otros espacios de socialización on-line. Buenos Aires, Versión E-book. ISBN: 978-987-05-3410-5.
24. Ekman, P., Friesen, W. V., & Ellsworth, P. (1972). Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings.
25. Ekman, P., & Friesen, W. V. (1969). The repertoire of nonverbal behavior: Categories, origins, usage, and coding. *Semiotica*, 1. 49-48.
26. Ekman, P. E., & Davidson, R. J. (1994). *The nature of emotion: Fundamental questions*. Oxford University Press.
27. Ekman, P. (1999). Basic emotions. *Handbook of cognition and emotion*, 98, 45-60.
28. Fabri, M., Moore, D.J., Hobbs, D.J (1999). The Emotional Avatar: Non-verbal Communication between Inhabitants of Collaborative Virtual Environment. Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction International Gesture Workshop, GW'99 Gif-sur-Yvette, France, March 17-19, 1999.
29. Fabri, M., (2006). Emotionally Expressive Avatars for Collaborative Virtual

- Environments. 1st ed. United Kingdom: Leeds Metropolitan University.
30. Fabri, M., Salima, E. & Moore, D., (2007). Emotionally Expressive Avatars for Chatting, Learning and Therapeutic Intervention. . LNCS 4552 (III), pp.275–285.
 31. Fabri, M. (2008) The Virtual Messenger – Online Chat using Emotionally Expressive Avatars, in Christian P., Russell B., Crane E., Axelrod L., Blyth G. (Eds.): Emotion in HCI: Joint Proceedings of the 2005, 2006, and 2007 Intl. Workshops. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, ISBN 978-3-8167-7540
 32. Fernández, M. (2009) Mensajería instantánea en internet. Laboratorio de redes de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
 33. Fernández, I. (Abril, 2011). “La Ingeniería Kansei”. Centro Tecnológico para el Diseño y la Producción Industrial en Asturias Parque Científico y Tecnológico de Gijón, Diseño Afectivo e Ingeniería Kansei Guía Metodológica. 1st ed. Asturias, España.: Fundación PRODINTEC. pp.21-49.
 34. Frijda, N. H. (1986). The emotions. Cambridge University Press.
 35. García, F. M. (2012). “Instalación y administración de servicios de mensajería instantánea, noticias y listas de distribución”. Servicios de Red de Internet.
 36. Griffiths, P. (2002). *Is emotion a natural kind?*. University of Pittsburgh.
 37. Hernández, M. N. (2006). Aplicación de un Modelo Bidimensional de Estados Afectivos para la Comunicación entre Múltiples Usuarios. Escuela de Ingeniería y Ciencias Departamento de Computación, Electrónica, Física e Innovación. UDLAP, México.
 38. Hoque, M. E., Courgeon, M., Martin, J. C., Mutlu, B., & Picard, R. W. (2013, September). Mach: My automated conversation coach. In *Proceedings of the 2013 ACM international joint conference on Pervasive and ubiquitous computing*(pp. 697-706). ACM.

39. Jordan, P. W. (1998). Human factors for pleasure in product use. *Applied ergonomics*, 29(1), 25-33.
40. Jordan, P. W. (2000). "Designing Pleasurable Products: An introduction to the new human factors". Taylor & Francis, London, UK.
41. Jordan, P. W. (2002). Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors. CRC Press.
42. Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and emotion*, 5(4), 345–379.
43. Koda, T., Ishida, T., Rehm, M., Andre, E. (2009): Avatar culture: cross-cultural evaluations of avatar facial expressions. *AI & Society Journal of Knowledge, Culture and Communication*.
44. Lamarca Lapuente, M. J. (2007). Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen.
45. Lang, P. J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American psychologist*, 50(5), 372.
46. León, J. A. (2005). *Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto* (Doctoral dissertation, Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya. España).
47. Lévy, P. (2013). Beyond kansei engineering: The emancipation of kansei design. *International Journal of Design*, 7(2), 83-94.
48. Lokman, A. M., Noor, N. L. M., & Nagamachi, M. (2009). ExpertKanseiWeb: A tool to design kansei website. In *Enterprise Information Systems* (pp. 894-905). Springer Berlin Heidelberg.

49. López Reyes, Carlos, A., (2005). *El rol de los emoticones y de las aglutinaciones de carácter léxico en los canales de chat y telefonía móvil*. 1st ed. Valdivia, Chile: universidad austral de Chile facultad de filosofía y humanidades instituto de comunicación social.
50. Maslow, A. (1987). Teorías de la motivación.
51. Matsubara, Y., & Nagamachi, M. (1997). Hybrid Kansei engineering system and design support. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19(2), 81-92
52. Medlej, J. (2012). Emotions & Facial Expressions.
53. Mensajería Instantánea. Gunea. Euskadi.
54. Moggridge, B (2007). Designing Interactions. MIT Press. ISBN 0-262-13474-8.
55. Mohd Lokman, A. (2009). *Emotional user experience in web design: the Kansei Engineering approach* (Doctoral dissertation, Universiti Teknologi MARA).
56. Montero, H.Y y Fernández, M. J. F. La Experiencia del Usuario (2005, Octubre 18). *No Solo Usabilidad*, nº 4. Extraído el 25 de Mayo de 2014 desde <http://www.nosolousabilidad.com/> ISSN 1886-8592
57. Mordecki, D. (2004). *Pensar Primero*. Biblioteca Concreta.
58. Morris, D., & Korteová, K. (1999). *Bodytalk*. IŽ.
59. Mori M. 1970. The Uncanny Valley, in *Energy*, 7(4), pp. 33-35. Translated by Karl F. MacDorman and Takashi Minato.
60. Nagamachi, M. (1995). Kansei engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International Journal of industrial ergonomics*, 15(1), 3-11.
61. Nagamachi, M. (1999). Kansei engineering: A new consumer oriented technology

- for product development. In W.Karwowsky and W.S. Morris (Eds), *The Occupational Ergonomics Handbook*, CRC Press, New York.
62. Nagamachi, M. (Ed.). (2010). *Kansei/affective engineering*. CRC Press.
63. Nagamachi, M., & Lokman, A. M. (2010). *Innovations of Kansei engineering*. CRC Press.
64. Neviarouskaya, A., Prendinger, H., & Ishizuka, M. (2010). User study on AffectIM, an avatar-based Instant Messaging system employing rule-based affect sensing from text. *International journal of human-computer studies*, 68(7), 432-450.
65. Neviarouskaya, A. (2010). AffectIM: An Avatar-based Instant Messaging System Employing Rule-based Affect Sensing from Text. School of Information Science and Technology. University Tokio
66. Norman, D. (2005). *Diseño emocional: Por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*. Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica S.A., 279 pp.
67. Norman, D. (2004). "Emotional Design". Basic Books, NY, USA.
68. Norman, D. (2002). Emotion and Design: Attractive things work better. *Interactions Magazine*, ix (4), pp. 36-42.
69. Ortiz, A. (2008). Avatares para la interacción emocional. *Universidad del País Vasco (UPV-EHU) Donostia-San Sebastián, Spain*.
70. Ortiz Nicolas, J C & Aurisicchio M (2011). A Scenario of User Experience. 18th International Conference on Engineering Design, Copenhagen, Denmark, 15th-18th August.
71. Ortiz, A., Oyarzun, D., & del Puy Carretero, M. (2009). Elein: E-learning with 3d interactive emotional agents. In *Learning by Playing. Game-based Education System Design and Development* (pp. 294-305). Springer Berlin Heidelberg.

72. Ortiz, A., Posada, J., Vivanco, K., G. Tejedor, M., Navas, E. y Hernaez, I. (2002). Avatares Conversacionales 3D en Tiempo Real para su Integración en Interfaces de Usuario y Entornos TV. Actas de las II Jornadas en Tecnologías del Habla. Red Temática en Tecnologías del Habla. Granada, España.
73. Osgood, C. E. (1957). *The measurement of meaning* (No. 47). University of Illinois press.
74. Picard, R. W. (2000). *Affective computing*. MIT press.
75. Picard R.W. (1987). Does HAL Cry Digital Tears? Emotions and Computers. HAL's Legacy: 2001's Computer as Dream and Reality. D.G. Stork (Ed), MIT Press.
76. Planells, M. I. J.(2002) Genero chat: o como la etnografía puso um pie em el ciberespacio. *Bercelona: Gedisa Editorial*.
77. Plutchik, R. (1980). *Emotion: A psychoevolutionary synthesis* (p. 440). New York: Harper & Row.
78. Ramos Serrano, M. (2007). La emoción como valor estratégico de la marca. De la inteligencia emocional al diseño Kansei. *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, (71), 22-28.
79. Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>
80. Roa-Sëiler, N. & Benítez Saucedo, A. (2010). Virtual mirror. *In Proceedings of the 2010 international conference on The Interaction Design* (Create'10), Oli Mival, John Bonner, Michael Smyth, and Shaleph O'Neill (Eds.). British Computer Society, Swinton, UK, UK, 74-75.
81. Roa Sëiler N., Benítez, A. (2010, Noviembre). Mi espejo virtual emocional. MEXIHC 2010, 3rd Mexican Workshop on Human Computer Interaction. Paper 6.

(MexIHC'2010) Vol.2.

82. Rogers, Y. Preece, J & Sharp, H. (2011). Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction. 3rd. Edition. John Wiley & Sons. UK. Pp.688. ISBN 9780470665763.
83. Russell, J. (1980). A Circumplex Model of Affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 39 (6), 1161-1178.
84. Salas de Conversación y Mensajería Instantánea (2005). Taller de formación metodológica. Madrid, 15-16 septiembre 2005.
85. Sánchez, F. y otros (1998). *Psicología social*. Madrid: McGraw-Hill.
86. Sato, K., & Chen, K. (2008). Special issue editorial: Cultural aspects of interaction design. *International Journal of Design*, 2(2), 1-3.
87. Schütte, S. (2005). Engineering emotional values in product design: Kansei engineering in development.
88. Schütte, S., & Eklund, J. (2003). *Product Design with Heart and Soul: An Introduction to Kansei Engineering Methodology*. Kansei Engineering Research Group, Linköpings Universitet, IKP/KMT.
89. Schütte, S. T., Eklund, J., Axelsson, J. R., & Nagamachi, M. (2004). Concepts, methods and tools in Kansei engineering. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 5(3), 214-231.
90. Shaffer, D., (2010). *Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices*. 2nd ed. Berkeley, CA.: New Riders Press.
91. Sohaib Amir Khan, M., & Ashraf, T. (2010). Tentative Interaction Design Principles for the Design of Online Booking Systems. Master thesis, School of Business and Informatics, University of Borås. Sweden

92. Stevens (1946) citado por Nagamachi, M. (Ed.). (2010). *Kansei/affective engineering*. CRC Press.
93. Takapoui, P. (2009). *Extracting emotions from face-to-face communication*. Man Machine Interaction Group. Delft University of Technology. Extraído el 27 de Octubre 2013 desde <http://www.kbs.twi.tudelft.nl/docs/MSc/2009/Pegah/thesis.pdf>
94. The Truth About Robotic's Uncanny Valley - Human-Like Robots and the Uncanny Valley». Popular Mechanics (20-01-2010). Consultado el 27 de Junio de 2014.
95. Torres, L. Inteligencia y lenguaje. (2011). *Revista Vínculos*. 5ª. Ed. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 10 de marzo de 2011 de [http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/dependencias/revistavinculos/VINCULO S/revista/5edicion/22006503.pdf](http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/dependencias/revistavinculos/VINCULO%20S/revista/5edicion/22006503.pdf)

APÉNDICES

Apéndice A. Tipos de Ingeniería Kansei

Tipo de Kansei	Características
Ingeniería Kansei tipo I	Identificación manual (con encuestas directas al segmento de mercado objetivo) de las relaciones entre las necesidades afectivas y las características del producto. La relación se desarrolla en estructura de árbol. En definitiva, se pregunta sobre aquellas características que podrían influir en la valoración que interese. Hasta definir cada uno de los parámetros de cada una de las categorías establecidas.
Ingeniería Kansei tipo II Sistema de IK asistido por computadora.	Utiliza 4 bases de datos (palabras Kansei, imágenes, puntuaciones Kansei y diseños y colores) y un motor de interferencia que las relaciona utilizando la teoría de cuantificación de Hayashi (basada en coeficientes de correlación parcial). Se trata de una especie de sistema experto que ante unas palabras Kansei especificadas por el diseñador le proporciona las imágenes de los productos y las características de los mismos que mejor las representan. En las encuestas se pregunta la valoración o puntuación Kansei sobre la palabra Kansei en cuestión ('ajustado al usuario'). De esta forma, solicitando al sistema una determinada puntuación Kansei, éste es capaz de proporcionar cuál debe ser la longitud o características que mejor representan esa palabra.
Ingeniería Kansei tipo III Modelado matemático para IK.	Similar a la anterior pero utiliza modelos matemáticos más complejos (regresión, lógica difusa, redes neuronales, etc.) para relacionar las bases de datos.
Ingeniería Kansei tipo IV Sistema de IK híbrido con razonamiento forward y backward.	Es similar a los dos anteriores, pero no sólo sugiere las propiedades o imágenes de los productos que proporcionan un determinado Kansei, sino que también predice el Kansei que un producto o un nuevo diseño puede despertar. Es decir, entrando la imagen (o características objetivas) del producto en cuestión, el sistema predice cuál será la puntuación que obtendrá el producto.
Ingeniería Kansei tipo V IK Virtual. Combina la IK con técnicas de realidad virtual.	Las imágenes que se muestran del producto se generan a través de herramientas de realidad virtual o realidad aumentada.
Ingeniería Kansei tipo VI Diseño colaborativo con IK.	La base de datos Kansei es accesible vía Internet, por lo que soporta trabajo en grupo e ingeniería concurrente. Utiliza herramientas del tipo QFD, aplicadas a la industria de servicios, y busca el diseño de todos los procedimientos del servicio tomando como origen las preferencias del usuario.

Apéndice B. Formato de Prueba de Usabilidad Mensajero Virtual Emocional Remitente

Nombre del usuario:

Fecha:

Instrucciones generales

Quisiéramos probar la aplicación denominada “Mi Espejo Virtual Emocional”. La finalidad es realizar un análisis a los elementos que conforman el mensajero (avatar) y saber si cumple con los niveles de expresividad y emoción suficientes para enviar un mensaje personalizado.

Le pedimos realizar unas tareas con el mensajero emocional. Describimos estas tareas en las siguientes páginas. Le pedimos leer cada tarea muy atentamente antes de empezar. Después de cada tarea le pedimos llenar un cuestionario. El facilitador le dirá cuando puede avanzar a la siguiente tarea.

Estamos muy interesados en sus impresiones subjetivas y espontáneas. Es por eso que le pedimos que manifieste sus pensamientos abiertamente durante la sesión (por ejemplo lo que esperaba y no encontró, lo bueno o lo malo, lo que le inspiró, imágenes, información, sonido.)

El facilitador está con usted para responder a sus dudas y preguntas durante la sesión.

En caso de que no tenga más preguntas, por favor comuníquese al facilitador para que podemos empezar con la prueba.

Muchas gracias!

Tarea 1: Establecer contacto 1

a) En el Mensajero Emocional:

- a. Usted, ha recibido en la bandeja de entrada de su correo electrónico el siguiente mensaje:

“Hola amigo(a), me encuentro muy triste, ya que he tenido algunos problemas con mi familia y comienzo a desesperarme, no encuentro como resolverlos y me gustaría que estuvieras aquí”.

- b. Envíe una respuesta a su “amigo/a” mediante el mensajero emocional.
 - Ingrese sus datos.
 - Seleccione el clip que concuerde con el mensaje de respuesta que desea Enviar.
 - Escriba un texto breve que usted considere complementario y que concluya la conversación con su amigo.
- c. Envíe su mensaje.
- d. Asegúrese de que el correo de su contacto sea el correcto.
- e. Fin

b) En el mensajero emocional:

- a. Por favor, observe con atención el avatar del clip de película con el mensaje a enviar (30 seg aprox.).
- b. Mencione en voz alta 5 conceptos “emocionales” que le vengan a la mente y usted pudiera identificar como una definición de lo que le evoco el clip observado.

Preguntas para tarea 1

Seleccione la(s) opción(es) que mejor respondan a la pregunta.

a) Tarea en el mensajero emocional:

1) ¿Se reconoce usted en el avatar del clip de película?

- Sí, definitivamente.
- No, para nada.
- No del todo.

2) ¿Se gusta como se ve?

- Sí

¿Por qué?: _____

- No

¿Por qué?: _____

3) ¿Evoca parte de su sensibilidad, emoción y personalidad características de usted?

- Sí, totalmente.
- Sí, medianamente.
- No del todo.

4) ¿Qué elementos usted, identifica como aquellos que ha contribuido a proyectar la parte emocional de usted?

- La imagen
- Los gestos
- La voz
- El texto
- Todo en conjunto

5) ¿Qué elementos usted identifico ser los que no contribuyeron o son los faltantes para que se proyectara la parte emocional de usted?

- La imagen
- Los gestos
- La voz

- Otro: Mayor expresión haciendo uso de las manos, hombros.

6) **¿Qué sentimiento le generó después de realizar la tarea? ¿Qué cara corresponde a su estado de ánimo?**



-
-
-
-
-
-
-

7) **¿Ha tenido problemas con la tarea? ¿Qué fue particularmente bueno o malo?
¿Tiene alguna propuesta para mejorar el contenido del sistema?**

No tuvo problema alguno, concluyo satisfactoriamente la tarea.

Tarea 2: Establecer contacto 2

c) En el Mensajero Emocional:

- a. Usted, ha recibido en la bandeja de entrada de su correo electrónico el siguiente mensaje:

“Hola amigo(a), te recuerdo que el próximo fin de semana es mi cumpleaños y habrá fiesta!!!, sé que andas ocupado así que espero poder contar con tu presencia, saludos ”.

“Hola amigo(a), hace mucho tiempo que no platicamos, a ver cuando nos vemos, me avisas ok?, saludos ”.

- b. Envíe una respuesta a su “amigo/a” mediante el mensajero emocional.
 - Ingrese sus datos.
 - Seleccione el clip que concuerde con el mensaje de respuesta que desea Enviar.
 - Escriba un texto breve que usted considere complementario y que concluya la conversación con su amigo.
- c. Envíe su mensaje.
- d. Asegúrese de que el correo de su contacto sea el correcto.
- e. Fin

d) En el mensajero emocional:

- a. Por favor, observe con atención el avatar del clip de película con el mensaje a enviar
(30 seg aprox.).
- b. Mencione en voz alta 5 conceptos “emocionales” que le vengan a la mente y usted pudiera identificar como una definición de lo que le evoco el clip observado.

Preguntas para tarea 2

Seleccione la(s) opción(es) que mejor respondan a la pregunta.

a) Tarea en el mensajero emocional:

8) **¿Se reconoce usted en el avatar del clip de película?**

Sí, definitivamente.

No, para nada.

No del todo.

9) **¿Se gusta usted como se ve?**

Sí

Porque:

No

Porque:

10) **¿Evoca parte de su sensibilidad, emoción y personalidad características de usted?**

Sí, totalmente.

Sí, medianamente.

No del todo.

11) **¿Qué elementos usted, identifica como aquellos que ha contribuido a proyectar la parte emocional de usted?**

La imagen

Los gestos

La voz

El texto

Todo en conjunto

12) ¿Qué elementos usted identifico ser los que no contribuyeron o son los faltantes para que se proyectara la parte emocional de usted?

- La imagen
- Los gestos
- La voz
- Otro: _____

13) ¿Qué sentimiento le generó después de realizar la tarea? ¿Qué cara corresponde a su estado de ánimo?



-
-
-
-
-
-
-

14) ¿Ha tenido problemas con la tarea? ¿Qué fue particularmente bueno o malo? ¿Tiene alguna propuesta para mejorar el contenido del sistema?

Preguntas finales

- 1) Cuál cree usted que es la función que desea cumplir la información, imágenes y sonido en el mensajero emocional?

- 2) ¿Qué sensaciones despertó en usted la interacción con el programa de mensajero emocional?

- 3) Encuentra una intención de contacto, al tener la posibilidad de enviar un mensaje personalizado a sus contactos?

- 4) Sus impresiones finales?

Apéndice C. Formato de Prueba de Usabilidad Mensajero Virtual Emocional Destinatario (On line)

1.- Objetivo

Quisiéramos probar la aplicación denominada “Mensajero Emocional”. La finalidad es realizar un análisis a los elementos que conforman el mensajero (avatar) y saber si cumple con los niveles de expresividad y emoción suficientes para enviar un mensaje personalizado.

Le pedimos realizar unas tareas con el mensajero emocional. Describimos estas tareas en las siguientes páginas. Le pedimos leer cada tarea muy atentamente antes de empezar. Después de cada tarea le pedimos responder algunas preguntas. Estamos muy interesados en sus impresiones subjetivas y espontáneas. Es por eso que le pedimos que manifieste sus pensamientos abiertamente durante la sesión (por ejemplo lo que esperaba y no encontró, lo bueno o lo malo, lo que le inspiró, imágenes, información, sonido.)

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para mejorar nuestra oferta de contenidos.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación del Mensajero Emocional.

Este test tiene una duración aproximada de 20 minutos.

Gracias, por participar.

2.- Tarea 1. Mensaje Alegre

Simule:

Usted, ha recibido en la bandeja de entrada de su correo electrónico el siguiente mensaje:

“Hola amigo(a), te recuerdo que el próximo fin de semana es mi cumpleaños y habrá fiesta!!!, sé que andas ocupado así que espero poder contar con tu presencia, saludos”.

Envíe una respuesta a su “amigo/a” mediante el mensajero emocional.

<http://ariadna.flayermx.com/index.php>

- o Ingrese sus datos.
- o Seleccione el clip que concuerde con el mensaje de respuesta que desea Enviar.
- o Escriba un texto breve que usted considere complementario y que concluya la conversación con su amigo.
- o Asegúrese de que el correo de su contacto sea el correcto.
- o Envíe su mensaje.
- o Fin de la tarea.

*1. ¿Se reconoce usted en el avatar del clip de película?

- Totalmente
- Medianamente
- Nada

*2. ¿Se gusta usted como se observa como un avatar?

- Sí
- No

*3. ¿Por qué? Explique.

*4. El avatar ¿Evoca su emotividad y personalidad característica de usted?

- Totalmente
- Medianamente
- Nada

*5. En general, ¿Qué elementos usted, identifica como aquellos que contribuyeron a que el avatar proyectara (total o parcialmente) la parte emotiva y de personalidad de usted?

- Imagen
- Gestos
- Expresiones
- Voz
- Texto
- Otro (Por favor especifique)

*6. De manera específica, ¿Qué elementos faciales usted, identifica como aquellos que han contribuido a que el avatar proyecte la parte emotiva y expresiva de usted?

- Cejas
- Ojos
- Mejillas
- Nariz
- Boca
- Otro (Por favor especifique)

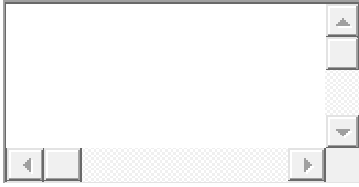
*7. De los elementos faciales, ¿Cuáles considera que no están siendo exitosos, que habría que mejorar o incorporar como factor de mayor expresividad en su avatar?

- Cejas
- Ojos
- Nariz
- Mejillas
- Boca
- Otro (Por favor especifique)

*8. Seleccione 5 emociones que le generó o evoco su avatar.

- Felicidad
- Encantamiento
- Emoción
- Asombro
- Tensión
- Miedo
- Aburrimiento
- Sorpresa
- Calma
- Relajación

*9. ¿Ha tenido problemas con la tarea? ¿Qué fue particularmente bueno o malo?
Explique.

A rectangular text input field with a thin border. On the right side, there are three small square buttons stacked vertically, each with a small downward-pointing triangle. On the bottom side, there are two small square buttons, one on the left and one on the right, each with a small leftward and rightward-pointing triangle respectively.

*10. ¿Tiene alguna propuesta para mejorar el contenido del sistema? Explíquela, por favor.

A rectangular text input field with a thin border. On the right side, there are three small square buttons stacked vertically, each with a small downward-pointing triangle. On the bottom side, there are two small square buttons, one on the left and one on the right, each with a small leftward and rightward-pointing triangle respectively.

Apéndice D. Cuestionario Focus Group

Semestre:

Edad:

Sexo:

A. EXPERIENCIA

¿Qué es para usted un mensajero instantáneo?

¿Con qué periodicidad recurre a ellos?

¿Cuán satisfecho está con la aplicación?

¿Qué es lo que más le gusta? ¿Lo que menos le gusta?

¿Qué propone para mejorarlos?

¿Cómo satisface la necesidad de enviar un mensaje emotivo?

¿Con qué finalidad hace uso de los emoticones animados y no animados?

B. COMUNICACIÓN

- ¿Qué dispositivo utiliza para hacer uso de su mensajero?
- ¿Qué tipo de lenguaje utiliza al comunicarse por medio del mensajero?

¿Qué palabras utiliza con mayor frecuencia?, ¿Las acompaña de algún emoticón o gif animado?

- ¿Qué características tienen esos emoticones?

C. EMOCIONES

¿Qué emociones proyectas con mayor frecuencia en los mensajeros? (Miedo, Sorpresa, Aversión, Ira, Alegría, Tristeza).

¿Qué elementos utilizas para transmitir tus sensaciones y emociones en los mensajeros?

D. AVATARES

Para mí un avatar es:

A continuación encontrará una lista de frases que muestran la opinión que distintas personas tienen sobre los avatares. Por favor señale su grado de acuerdo con cada una de ellas, encerrando en un círculo la alternativa que se más acerca más a lo que usted piensa.

Opinión	Grado de Acuerdo				
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Es algo que no conozco	1	2	3	4	5
Me causan miedo	1	2	3	4	5
Me causan desagrado	1	2	3	4	5
Me causan agrado	1	2	3	4	5
Sólo son para los mundos virtuales	1	2	3	4	5
Los avatares son útiles	1	2	3	4	5
Proyectan parte de mi personalidad	1	2	3	4	5
Poco realistas	1	2	3	4	5

Apéndice E. Tabla selección de estados afectivos

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta. Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación del Mensajero Virtual.

Duración aproximada: 5 minutos.

A continuación, se muestra una tabla con 28 estados emocionales, marqué con una X aquellos estados que usted desea que exprese su avatar emocional al momento de mantener una conversación en línea.

Estados Afectivos			
Feliz	Enojado	Melancólico	Relajado
Encantado	Miedoso	Deprimido	Satisfecho
Emocionado	Irritado	Aburrido	Cómodo
Asombrado	Angustiado	Decaído	Contento
Despierto	Frustrado	Cansado	Sereno
Tenso	Miserable	Somnoliento	Alegre
Alarmado	Triste	Calmado	Agrado

Gracias, por participar.

Apéndice F. Tablas de Categorías

Tabla 32. Inicio de Sesión.

Item/Categoría Inicio de sesión	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
7. Forma	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Rectangular
8. Forma de registro	Formulario	Formulario	Formulario	Formulario	Formulario
9. Estilo	Cajas de texto	Cajas de texto	Cajas de texto	Cajas de texto	Cajas de texto
10. Orientación	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Horizontal
11. Color	Azul	Morado	Blanco	Azul	Azul
12. Dimensión	Media - Grande	Media - Grande	Pequeña	Media	Media-Grande

Tabla 33. Disposición de los elementos.

Item/Categoría Disposición de los elementos	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
13. Forma	Lineal Horizontal	Lineal Horizontal	Lineal Horizontal	Lineal Horizontal	Lineal Horizontal
14. Forma del menú	Rectangular, puntas redondeadas	Rectangular, puntas redondeadas	Rectangular	Rectangular pestañas estilizadas	Rectangular
15. Estilo	Desplegable Botón	Desplegable Botón	Desplegable Botón	Desplegable Botón	Desplegable Botón
16. Orientación	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
17. Color	Mixto	Mixto	Mixto	Mixto	Mixto
18. Dimensión	Media - Grande	Media	Media	Media	Media-Grande

Tabla 34. Encabezado.

Item/Categoría Encabezado	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
19. Existencia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
20. Color de fondo	Azul	Morado	Gris	Azul	Azul
21. Tamaño de fuente	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña

22. Menú existente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
23. Estilo del menú	Desplegable Botón	Desplegable Botón	Desplegable Botón	Desplegable Botón	Desplegable Botón
24. Color del menú	Mixto	Mixto	Gris	Azul	Azul
25. Tamaño de la fuente del menú	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña
26. Estilo de la fuente del menú	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabla 35. Menú Principal.

Item/Categoría Menú Principal	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
27. Color de fondo	Azul	Morado	Gris	Azul	Azul
28. Forma	Botones	Botones	Botones	Botones	Botones
29. Alineación del texto	Centrada	Centrada	Alineación Izquierda, Centrada	Alineación Izquierda	Centrada, Alineación Izquierda
30. Color de la fuente	Negro	Blanco	Azul Marino y Negro	Negro	Negro
31. Tamaño de la fuente	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña
32. Estilo de la fuente	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabla 36. Sub-menús.

Item/Categoría Sub-Menús	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
33. Color de fondo	Gris	Gris	Gris	Blanco	
34. Forma	Vertical Desplegable con botones con íconos y etiquetas	Vertical Desplegable con botones con íconos y etiquetas	Horizontal Desplegable con botones y etiquetas	Vertical con botones y etiquetas	Vertical con botones y etiquetas
35. Alineación del texto de las etiquetas	Alineación de texto a la izquierda	Alineación de texto a la izquierda	Alineación de texto a la izquierda	Alineación de texto a la izquierda	Alineación de texto a la izquierda
36. Color de la fuente	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro
37. Tamaño de la fuente	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña
38. Estilo de la fuente	Normal	Normal	Normal	Normal-Negrita	Normal

Tabla 37. Ventana de Conversación

Item/Categoría Ventana de conversación	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
39. Color de fondo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
40. Forma	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Vertical
41. Dimensión	Media	Media	Pequeña	Pequeña	Media-Grande
42. Área de avatar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
43. Ubicación de avatar	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo
44. Menú de acciones	Sí	Sí	No	No	Sí
45. Estilo del menú	Botones con iconos representativos de la acción	Botones con iconos representativos de la acción	-	-	Botones con iconos representativos de la acción
46. Ubicación	Margen inferior izquierdo	Margen superior e inferior izquierdo	-	-	Margen superior e inferior izquierdo
47. Emoticones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
48. Forma	Botones	Botones	Botones	Código	Botones
49. Emotivos	11	11			13

Tabla 38. Footer.

Item/Categoría Footer (Pie de página)	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
50. Forma	Rectangular	Rectangular	No aplica	Rectangular	Rectangular
51. Dimensión	Media	Media	-	Pequeña	Pequeña
52. Menú existente	Sí	Sí	No	Sí	No
53. Color de fondo del menú	Blanco	Morado	-	Blanco	-
54. Enlaces existentes	Sí	Sí		Sí	Sí
55. Color de fuente	Negro	Blanco		Negro	
56. Tamaño de la fuente	Pequeña	Pequeña		Pequeña	Pequeña
57. Íconos existentes	Sí	Sí	Sí	Sí	-

Tabla 39. Imágenes.

Item/Categoría Imágenes	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
58. Existencia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
59. Tamaño	Medio	Medio	Medio	Pequeño	Medio
60. Ubicación	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior derecho	Margen superior izquierdo
61. Enfoque	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación

Tabla 40. Otros.

Item/Categoría Otros	Windows Live Messenger	Yahoo! Messenger	Gmail Chat	Facebook Messenger	Skype
62. Existencia de logo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
63. Localización del logo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo	Margen superior izquierdo
64. Implementación de publicidad	Sí	Sí	No	No	Sí

Apéndice G. Test de Usabilidad

Mensajero Memo *Destinatario*

Usuario: _____

Hora Inicio: _____ Hora Fin: _____

1.- Objetivo

Quisiéramos probar la aplicación denominada “Mensajero Emocional”. La finalidad es realizar un análisis a los elementos que conforman el mensajero (avatar) y saber si cumple con los niveles de expresividad y emoción suficientes para enviar un mensaje personalizado.

Le pedimos realizar unas tareas con el mensajero emocional. Describimos estas tareas en las siguientes páginas. Le pedimos leer cada tarea muy atentamente antes de empezar. Después de cada tarea le pedimos responder algunas preguntas. Estamos muy interesados en sus impresiones subjetivas y espontáneas. Es por eso que le pedimos que manifieste sus pensamientos abiertamente durante la sesión (por ejemplo lo que esperaba y no encontró, lo bueno o lo malo, lo que le inspiró, imágenes, información, sonido.)

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para mejorar nuestra oferta de contenidos.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación del Mensajero Memo.

Este test tiene una duración aproximada de 20 minutos.

Gracias, por participar.

2.- Tarea 1.

Mensaje Alegre

Envíe una respuesta a su “amigo/a” mediante el mensajero emocional.

o Ingrese sus datos.

o Seleccione el clip que concuerde con el mensaje de respuesta que desea Enviar.

o Escriba un texto breve que usted considere complementario y que concluya la conversación con su amigo.

o Asegúrese de que el correo de su contacto sea el correcto.

o Envíe su mensaje.

o Fin de la tarea.

1. ¿Se reconoce usted en los avatares que representan las emociones en el chat?

Totalmente

Medianamente

Nada

2. ¿Se gusta usted como se observa como un avatar?

Sí

No

3. ¿Por qué? Explique.

4. El avatar ¿Evoca su emotividad y personalidad característica de usted?

Totalmente

Medianamente

Nada

5. En general, ¿Qué elementos usted, identifica como aquellos que contribuyeron a que el avatar proyectara (total o parcialmente) la parte emotiva y de personalidad de usted?

Imagen

Gestos

Expresiones

Voz

Texto

Otro (Por favor especifique)

6. De manera específica, ¿Qué elementos faciales usted, identifica como aquellos que han contribuido a que el avatar proyecte la parte emotiva y expresiva de usted?

Cejas

Ojos

Mejillas

Nariz

Boca

Otro (Por favor especifique)

7. De los elementos faciales, ¿Cuáles considera que no están siendo exitosos, que habría que mejorar o incorporar como factor de mayor expresividad en su avatar?

Cejas

Ojos

Nariz

Mejillas

Boca

Otro (Por favor especifique)

8. Seleccione 5 emociones que le generó o evoco su avatar.

Felicidad

Emoción

Asombro

Tensión

Miedo

Aburrimiento

Sorpresa

Calma

Relajación

9. ¿Ha tenido problemas con la tarea? ¿Qué fue particularmente bueno o malo? Explique.

10. ¿Tiene alguna propuesta para mejorar el contenido del sistema? Explíquela, por favor.

Apéndice H. Test de Usabilidad Memo Receptor

Mensajero Memo *Receptor*

Usuario: _____

Hora Inicio: _____ Hora Fin: _____

1.- Objetivo e Instrucciones

Nos gustaría hacerle unas preguntas para conocer su grado de percepción y emotividad que le ha generado el mantener una conversación en línea por medio de "Memo" y cuya particularidad es que los mensajes instantáneos han sido personalizados por el avatar de su contacto.

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para mejorar nuestro sistema.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación del Memo.

Esta encuesta dura aproximadamente 10 minutos.

Tarea 1. Iniciar Sesión

- Ingrese sus datos.
- Asegúrese de que su cuenta de correo sea la correcta.
- Fin de la tarea.

Tarea 2. Reconocimiento del sistema y personalización de la interfaz

- Tome unos minutos para familiarizarse con la interfaz del sistema.
- Como le mandaría un mensaje instantáneo a su contacto
- Como mandaría un emoticón
- Como identifica quien está conversando contigo
- Como identifica el estado de su contacto

- Como agregarías a un nuevo usuario, donde hay que picarle
- Donde localizarías a otros contactos
- Como enviarías un correo electrónico
- Como personalizarías el skin de tu interfaz
- Como consultarías el historial de una conversación

Tarea 3. Mantener una conversación en línea y observar con atención.

Responda a su contacto de forma natural tal cual usted está acostumbrado a hacerlo

1. Por favor, escriba 5 conceptos o palabras emocionales que le vengan a la mente y que definan la sensación y percepción que usted vivió al mantener una conversación a través del chat de Memo.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

2. Como usted pudo observar, la conversación estuvo confirmada por mensajes de texto y mensajes emitidos por el avatar de su amigo(a). ¿Reconoció usted, en el avatar a su amigo(a)?

Sí

No

3. El avatar de su amigo(a) ¿Le evoca su personalidad, sensibilidad y emoción, tal cual usted lo conoce?

Totalmente

Medianamente

Nada

4. Hasta el momento, ¿Qué elementos considera usted, son los que han contribuido al reconocimiento de la personalidad y emoción de su amigo(a) siendo un avatar?

Imagen

Gestos

Expresiones

Voz

Mensaje de Texto

Todo en conjunto

Otro (Por favor especifique)

5. ¿Qué elementos considera usted que deberían ser incorporados o mejorados para que se vea reflejado los estados emocionales en el avatar?

Imagen

Voz

Gestos

Expresiones

6. Considera usted que el mensaje de texto y el avatar trabajan en conjunto para expresarle emotividad, agrado, interés o apoyo (según sea el mensaje recibido durante la conversación en línea). ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

7. ¿Qué emociones despertó en usted el interactuar con su amigo(a) por medio de "Memo"? Explique, por favor.

8. Usted, ¿visualizo correctamente los mensajes de texto y video durante su conversación en línea?

Sí

No

9. ¿Qué fue particularmente bueno o malo? ¿Tiene alguna propuesta para mejorar el contenido de "Memo"?

10. Sus impresiones finales?

¡Muchas gracias por su colaboración!

Apéndice I. Evaluación Diferencial Semántico Mensajero Emocional

De la escala de 1 al 7 marca con una X la tendencia (positiva o negativa) respecto a los mensajeros, siendo el punto 4 una tendencia neutra la cual sugiere que cumple con ambos adjetivos.

EVALUACIÓN DEL MENSAJERO EMOCIONAL		
Aburrido	⓪①②③④⑤⑥⑦	Interesante
Pasivo	⓪①②③④⑤⑥⑦	Activo
Inútil	⓪①②③④⑤⑥⑦	Útil
No era lo que me esperaba	⓪①②③④⑤⑥⑦	Me esperaba algo así
Me ha decepcionado	⓪①②③④⑤⑥⑦	Me ha satisfecho
Mejorable	⓪①②③④⑤⑥⑦	Inmejorable
Incompleto	⓪①②③④⑤⑥⑦	Completo
Conservador	⓪①②③④⑤⑥⑦	Renovador
No me ha dicho nada	⓪①②③④⑤⑥⑦	Me ha ayudado a mentalizarme
Me he quedado como estaba	⓪①②③④⑤⑥⑦	Me ha abierto ante un campo nuevo
No he visto nada nuevo	⓪①②③④⑤⑥⑦	He visto nuevas formas de comunicación
No he cambiado nada	⓪①②③④⑤⑥⑦	He cambiado mis inquietudes mentales
No lo recomendaría a nadie	⓪①②③④⑤⑥⑦	Lo recomendaría a muchos contactos