

**Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada**



**PANTALLAS AMBIENTALES AFECTIVAS PARA MANTENER LOS LAZOS
AFECTIVOS ENTRE ADULTOS MAYORES Y SUS FAMILIARES**

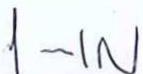
TESIS

MAESTRIA EN CIENCIAS

RAYMUNDO CORNEJO GARCÍA

Ensenada, Baja California, México, Noviembre de 2009.

TESIS DEFENDIDA POR
Raymundo Cornejo García
Y APROBADA POR EL SIGUIENTE COMITÉ



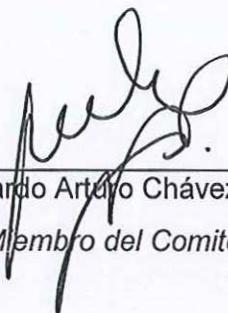
Dr. Jesús Favela Vara
Co-Director del Comité



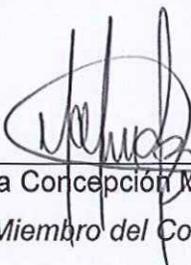
Dra. Mónica Elizabeth Tentori Espinosa
Co-Directora del Comité



Dra. Ana Isabel Martínez García
Miembro del Comité



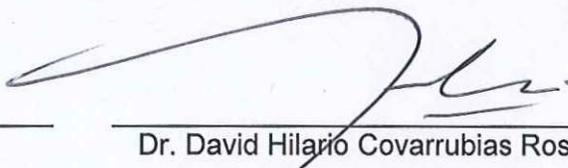
Dr. Ricardo Arturo Chávez Pérez
Miembro del Comité



M.C. María Concepción Mendoza Díaz
Miembro del Comité



Dra. Ana Isabel Martínez García
*Coordinador del programa de posgrado
en Ciencias de la Computación*



Dr. David Hilario Covarrubias Rosales
Director de Estudios de Posgrado

18 de noviembre de 2009

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DE ENSENADA**



**PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS
EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**PANTALLAS AMBIENTALES AFECTIVAS PARA MANTENER LOS LAZOS
AFECTIVOS ENTRE ADULTOS MAYORES Y SUS FAMILIARES**

TESIS

que para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de
MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta:

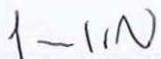
RAYMUNDO CORNEJO GARCÍA

Ensenada, Baja California, México, noviembre del 2009

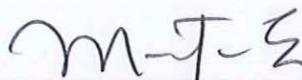
RESUMEN de la tesis de **Raymundo Cornejo García**, presentada como requisito parcial para la obtención del grado de MAESTRO EN CIENCIAS en Ciencias de la Computación. Ensenada, Baja California noviembre 2009.

PANTALLAS AMBIENTALES AFECTIVAS PARA MANTENER LOS LAZOS AFECTIVOS ENTRE ADULTOS MAYORES Y SUS FAMILIARES

Resumen aprobado por:



Dr. Jesús Favela Vara
Co-Director de Tesis



Dra. Mónica Elizabeth Tentori Espinosa
Co-Directora de Tesis

A medida que las nuevas generaciones adoptan nuevos métodos de interacción utilizando tecnología de cómputo, se incrementa el riesgo de que los adultos mayores que no adopten estas tecnologías pierdan el contacto con sus redes sociales y familiares. Estos nuevos espacios de comunicación demandan nuevos paradigmas de interacción computacional que puedan brindar servicios relativamente sencillos de usar. Uno de estos paradigmas es el del cómputo ubicuo, en donde se busca integrar de manera transparente en los ambientes, recursos computacionales que ayuden a las personas a realizar sus actividades cotidianas.

Esta tesis se enfoca en el diseño de pantallas ambientales afectivas cuyas características estéticas y simplicidad al presentar la información ofrecen nuevas oportunidades para apoyar los lazos afectivos.

Con el objetivo de comprender cómo los adultos mayores mantiene los lazos afectivos con sus familiares en tres distintas condiciones, se realizó un caso de estudio con: (1) adultos mayores con problemas cognoscitivos que se encuentran hospedados en una residencia geriátrica privada, (2) adultos mayores que viven de manera independiente y atienden a actividades ocupacionales en un programa de gobierno y (3) adultos mayores que viven con sus familiares. En donde se encontró que la distancia geográfica y la falta de disponibilidad constituyen las principales barreras afectivas. En base a los resultados de este caso de estudio, se diseñaron 3 prototipos de pantallas ambientales afectivas: (1) el ePortrait, un portarretrato digital que utiliza un sitio de red social para mantener informado al adulto mayor sobre sus familiares, (2) el eBowl, un tazón decorativo que permite al adulto mayor y sus familiares interactuar mediante chistes en el sitio de la red social y (3) el eV-Bowl, un tazón decorativo que permite filtrar el contenido del ePortrait para observar información particular de una familia. Se realizó una evaluación in situ de los prototipos. Los resultados que se obtuvieron indican que los diseños propuestos resultan de gran utilidad, son fáciles de usar y enriquecen el contexto conversacional. Además el ePortrait generó cambios de rutinas y patrones de comunicación, donde los cambios de rutinas se reflejaron por parte del adulto mayor al añadir en su rutina diaria, la actividad de observar el ePortrait

por las mañanas. De manera similar, los familiares modificaron ciertas actividades en el sitio de red social y adicionalmente el ePortrait indujo un sentimiento de presencia plasmando la entidad virtual de los familiares en las fotografías mostradas en el portarretrato.

Palabras Clave: pantallas ambientales, cómputo ubicuo, sitios de redes sociales

ABSTRACT of the thesis presented by Raymundo Cornejo García as a partial requirement to obtain the MASTER OF SCIENCE degree in Computer Science. Ensenada, Baja California, México november 2009.

AFFECTIVE AMBIENT DISPLAYS TO ENHANCE EMOTIONAL TIES BETWEEN ELDERLY AND THEIR FAMILY MEMBERS

As new generations adopt new methods of interaction using computer technology, older adults who do not adopt these technologies may lose contact with their social and family networks. These new spaces of communication require new paradigms of computer interaction that can provide services relatively simple to use. One of these paradigms is ubiquitous computing aim at integrating people seamlessly with the environment using computational resources that help them to perform their daily activities.

This thesis focuses on the design of ambient displays, whose aesthetics and emotional simplicity in presenting the information offer new opportunities to support family emotional ties.

In order to understand how elders maintain emotional ties with their family members, a field study was conducted studying them in three different conditions: (1) elders with cognitive problems that live in a private nursing home, (2) elders living independently and attend to a government program to participate in occupational activities, and (3) those living with their families. The results of the study indicate that the geographical distance and family member's unavailability are the major emotional barriers. Based on the results of this case study, we designed 3 prototypes of affective ambient displays: (1) the ePortrait, a digital picture frame that uses a social networking site to keep an elder informed about their families, (2) eBowl, a decorative bowl that allows an elder and their families interact with jokes on the social network site and (3) eV-Bowl, a decorative bowl that lets you filter the contents of ePortrait to observe particular information of a certain family. An *in-situ* evaluation was conducted for the first prototype. The results of the evaluation indicate that the proposed designs are very useful, easy to use and enrich communication with conversational context. Additionally ePortrait generated changes in the elder's routines and communication patterns. We found out that the elder changed her pathways and routines to include in her daily routine the activity of viewing the photos every morning for around a half and hour. Also the ePortrait acted as a communication enhancer by providing the elder awareness of the family activities which resulted in new topics of conversation. Furthermore the elder used the ePortrait as a virtual entity of the family members in the SNS to induce a sense of presence. With this the elder felt emotionally connected with the persons she cares about even if they could not visit or call her. On the other hand, the family members showed great enthusiasm that provoked the emergence of new patterns of use of the SNS.

Keywords: ambient displays, ubiquitous computing, social network sites

Dedicatorias

A mis ídolos, mi padre y mi madre, por todo su amor, apoyo incondicional, motivación, inteligencia y mucho más.

A mis hermanos, Adrián, Efraín y Carlos (Toby).

A Isabel, por todo su amor, apoyo y comprensión.

A toda mi familia que de un modo u otro siempre me han apoyado

En memoria de Toby, un hermano ejemplar, un modelo a seguir y un gran ser humano...

Agradecimientos

Quiero agradecer sincera y honestamente a:

A Dios, por darme salud y la oportunidad de llegar hasta donde estoy.

A mis padres, quienes admiro por todo su apoyo incondicional, su sabiduría y constancia al apoyarnos, a mí y a mis hermanos, para alcanzar nuestras metas. **MUCHAS GRACIAS** por alentarme a perseguir este sueño, sin ellos no lo habría logrado.

A mis hermanos, Adrián por sus consejos y apoyo, a Efraín por sus palabras de aliento y a Toby quien siempre supo cómo retarme para alcanzar mis objetivos.

A Isabel por su amor y apoyo emocional en esta montaña rusa de buenos y malos momentos.

A mis directores, el Dr. Jesús Favela Vara y la Dra. Mónica Tentori Espinosa por su gran apoyo, consejos, y orientación en el trabajo de investigación, **MUCHAS GRACIAS**.

A los miembros del comité: Dra. Ana I. Martínez, Dr. Ricardo Chávez y M.C. María Concepción por sus observaciones y orientación.

A la Dra. Diana Tentori Santacruz y al Sr. Francisco J. Dávalos por sus consejos y apoyo en la realización de una de las pantallas ambientales.

A Argel Grisolle, al personal geriátrico y a los adultos mayores de la residencia Lourdes, por su amabilidad, disponibilidad y colaboración.

A Roxana Ortiz y al grupo de adultos mayores del DIF Municipal, por su tiempo, disponibilidad y consejos.

A la Sra. Diana y toda la familia Tentori por su participación y colaboración en el proyecto de investigación.

Al Centro de Investigación Científica y De Educación Superior De Ensenada por el apoyo en instalaciones y la formación profesional que me brindo

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico para la realización de este trabajo de investigación.

¡¡¡Y finalmente a toda la generación 2007!!!

CONTENIDO

	Página
Dedicatorias.....	iv
Agradecimientos	v
Contenido	vi
Lista de figuras.....	x
Lista de tablas	xiii
Capítulo I. Introducción	1
I.1 Introducción	1
I.1.1 Envejecimiento de la población en México	2
I.1.2 Retos del envejecimiento	2
I.1.2.1 Retos del adulto mayor	3
I.1.2.2 Retos del familiar	4
I.1.2.3 Residencias geriátricas	5
I.2 Distanciamiento emocional	6
I.2.1 Cómputo Ubicuo	7
I.3 Objetivo general y específicos	10
I.3.1 Objetivo general	10
I.3.2 Objetivos específicos	10
I.4 Preguntas de investigación	10
I.5 Metodología	11
I.5.1 Estudio de campo.	11
I.5.2 Diseño de prototipos concepto	12
I.5.3 Evaluación de prototipos concepto	12
I.5.4 Implementación de los prototipos.....	12
I.5.5 Evaluación y análisis de resultados.....	12
I.6 Organización de la tesis.....	13
Capítulo II. Marco teórico	14
II.1 Introducción	14
II.2 Relaciones familiares y redes sociales	14
II.2.1 Adulto mayor	16
II.2.2 Familiares del adulto mayor.....	18
II.3 Cómputo afectivo	19
II.3.1 Sensado y reconocimiento de emociones.....	20
II.3.2 Reconocimiento y sintetizado de expresiones faciales	21
II.3.3 Sintetizado y reconocimiento de la entonación vocal afectiva.....	22
II.3.4 Reconocimiento de patrones fisiológicos	23
II.3.5 Expresión de emociones.....	24
II.4 Cómputo ubicuo	26
II.4.1 Pantallas Ambientales	26
II.4.1.1 Tipos de pantallas ambientales	27
II.4.1.2 Retos en el diseño de pantallas ambientales.	30

CONTENIDO (continuación)

	Página
II.4.1.3 Guías en el diseño de pantallas ambientales.....	32
II.4.1.4 Dimensiones de diseño.....	34
II.5 Campos de aplicación de pantallas ambientales	38
II.5.1 Digital Family Portraits	38
II.5.2 The epigraph	39
II.5.3 The CareNetDisplay	40
II.5.4 Family Newspaper	40
II.5.5 Lumitouch	41
II.5.6 Nabaztag.....	42
II.5.7 Huggy pajama	42
II.6 Resumen	43
Capítulo III. Caso de estudio.....	45
III.1 Introducción	45
III.2 Áreas del estudio	46
III.2.1 Residencia geriátrica	46
III.2.2 Programa de atención a adultos mayores del DIF.....	49
III.2.3 Adultos mayores con vida independiente.....	50
III.3 Metodología	51
III.3.1 Residencia geriátrica	54
III.3.2 DIF Municipal	56
III.3.2.1 Sesión en grupo	57
III.3.3 Adultos mayores con vida independiente.....	59
III.4 Resultados del caso de estudio.....	59
III.4.1 Barreras afectivas	59
III.4.1.1 Distancia geográfica	59
III.4.1.2 Disponibilidad.....	61
III.4.1.3 Problemas asociados a la condición del adulto mayor	62
III.4.1.4 Aislamiento familiar.....	63
III.4.1.5 Retransmisión de la información a través de terceras personas.....	63
III.4.2 Estrategias usadas para mantener lazos afectivos	64
III.4.2.1 Sentimiento de presencia	64
III.4.2.2 Promover la interacción y comunicación.....	66
III.4.3 Comunicación y redes sociales	67
III.4.3.1 Patrones de comunicación entre los miembros de la familia.....	68
III.4.3.2 Información que comparten los miembros de la familia.....	69
III.4.3.3 Convirtiéndose en un extraño por la falta de uso de la tecnología	70
III.4.4 Escenarios de uso.....	71
III.4.4.1 Escenario 1. Sentimiento de presencia	72
III.4.4.2 Escenario 2. Persuasión de la comunicación.....	72
III.4.4.3 Escenario 3. Actividad familiar.....	73
III.4.5 Prototipos concepto.....	73

CONTENIDO (continuación)

	Página
III.4.5.1 Tazón de presencia	74
III.4.5.2 Ave de presencia	75
III.4.5.3 Bonsái.....	77
III.4.5.4 Portarretrato relacional	78
III.5 Resumen y discusión	79
Capítulo IV. Diseño e implementación de prototipos	82
IV.1 Introducción	82
IV.2 Principios de diseño en pantallas ambientales	82
IV.3 ePortrait.....	83
IV.3.1 Diseño	84
IV.3.1.1 Portarretrato digital.....	84
IV.3.1.2 Fotografías.....	84
IV.3.2 Implementación	86
IV.3.3 Dimensiones de diseño	93
IV.4 eBowl	95
IV.4.1 Diseño	95
IV.4.1.1 Chistes afectivos.....	97
IV.4.1.2 Decoración, hardware y geometría óptica	101
IV.4.2 Implementación.....	105
IV.4.2.1 Compartir chiste.....	106
IV.4.2.2 Servicios para obtener calificación de chiste Compartir chiste	109
IV.4.2.3 Actualizar el estado de la cuenta	113
IV.4.3 Dimensiones de diseño	115
IV.5 eV-Bowl.....	116
IV.5.1 Diseño	116
IV.5.2 Implementación	117
IV.5.2.1 Filtrado de contenido.....	118
IV.5.3 Dimensiones de diseño	120
IV.6 Resumen.....	121
Capítulo V. Uso y evaluación.....	122
V.1 Introducción	122
V.2 Diseño de la evaluación (experimento).....	123
V.2.1 Preguntas de investigación.....	123
V.2.2 Factores a evaluar.....	124
V.2.3 Descripción de los participantes	124
V.2.4 Evaluación <i>in situ</i>	126
V.2.4.1 ePortrait	127
V.2.4.2 eBowl.....	129
V.3 Análisis de resultados.....	131
V.3.1 Percepción de utilidad y facilidad de uso	132
V.3.2 Promotor de conversaciones	133
V.3.3 ePortrait	134

CONTENIDO (continuación)

	Página
V.3.3.1 Diseño y configuración.....	135
V.3.3.2 Rutinas y patrones	136
V.3.3.3 Actividad en la red social familiar	138
V.3.3.4 Red Social del adulto mayor en el SNS.....	140
V.3.3.5 Sentimiento de presencia.....	142
V.4 Resumen.....	143
Capítulo VI. Conclusiones y trabajo a futuro	145
VI.1 Contribuciones	145
VI.1.1 Identificación de barreras afectivas entre adultos mayores y sus familiares en tres distintas condiciones	145
VI.1.2 Características de diseño para herramientas afectivas	148
VI.1.3 Diseño e implementación de tres pantallas ambientales	148
VI.1.4 Evaluación del ePortrait	148
VI.1.5 Otras aportaciones	149
VI.2 Limitaciones.....	150
VI.3 Trabajo a futuro	151
VI.3.1 Retroalimentación en eJoke.....	151
VI.3.2 Retroalimentación en el ePortrait.....	151
VI.3.3 Uso y evaluación del ePortrait con otros adultos mayores	151
VI.3.4 Fortalecer la red social de los adultos mayores a través sistemas ambientales y sitios de redes sociales.....	152
VI.4 Conclusiones	152
Referencias	154
Apéndice A.....	164
Documentación de ePortrait.....	164
A.1 Clase AccountManager.....	164
Métodos públicos.....	164
Atributos estáticos.....	164
Descripción.....	164
Documentación de métodos	165
A.2 Clase DownloadManager	167
Métodos públicos.....	167
Descripción.....	167
Documentación de métodos	167
A.3 Clase PhotoEditor	168
Métodos públicos.....	168
Descripción.....	168
Documentación de métodos	168
A.4 Clase RSSManager.....	171
Métodos públicos.....	171
Descripción.....	171
Documentación de métodos	171

CONTENIDO (continuación)

	Página
A.5 Clase RSSWriter	172
Métodos públicos.....	172
Descripción.....	172
Documentación de métodos	172

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura</i>		Página
1	a) Pirámide población en México 2000 b) Pirámide población en México 2030	2
2	Las tres olas de la computación	7
3	Predicción del clima en AmbientOrb	9
4	Metodología de investigación	11
5	SeniorNet	18
6	Emociones básicas	21
7	Reconocimiento facial mediante mapas de energía de movimiento	22
8	Electrodos que miden las ondas cerebrales	24
9	Estado emotivo de felicidad	25
10	Compañero de aprendizaje mediante agentes afectivos	25
11	Stone garden, 30 días de terremotos	28
12	Pantalla ambiental pública personalizable	29
13	Empathy Mirror	29
14	a) ADL Monitor b) Asistente c) Asociación de prioridades y d) información contextual	31
15	The relational pillow	32
16	Visualización del tráfico de autobuses	33
17	Family portrait	39
18	The epigraph	39
19	The CareNet Display	40
20	Family Newspaper	41
21	Lumitouch	41
22	Nabaztag™	42
23	Huggy pajama	43
24	Plano de la Residencia geriátrica	48
25	a) Manualidades b) terapias ocupacionales en el DIF municipal	50
26	Metodología del caso de estudio	52
27	Identificación de códigos	53
28	Sesión en grupo.	58
29	Tazón de presencia	74
30	Ave de presencia	76
31	Bonsái	77
32	Portarretrato relacional	78
33	Foto compartida por un familiar en Facebook.	85
34	Diseño de fotografías.	85
35	Arquitectura Cliente/Servidor del ePortrait	87

LISTA FIGURAS (continuación)

<i>Figura</i>		Página
36	Diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento de AccountManager	88
37	Diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento de DownloadManager	90
38	Diagrama de secuencia que ilustra el comportamiento de PhotoEditor	91
39	Arquitectura del ePortrait	93
40	El eBowl	95
41	Aplicación ejokers en Facebook	96
42	Módulos de ejokers	97
43	Estados emocionales representados en eBowl basados en la combinación	98
44	Compartiendo chiste a la comunidad familiar	100
45	Publicación de la disponibilidad del adulto mayor en el sitio de red social familiar	101
46	Arquitectura de componentes del eBowl	102
47	Componentes internos	103
48	Arreglo circular de LED's	104
49	Proceso arenado del tazón	104
50	Etiquetas RFID	105
51	Arquitectura del eBowl	106
52	Diagrama de secuencia del servicio compartir chiste	108
53	Diagrama de secuencia del servicio obtener calificación	110
54	Diagrama de secuencia del servicio obtener calificación automáticamente	112
55	Diagrama de secuencia del servicio para actualizar el estado de la cuenta	114
56	eVBowl	116
57	Arquitectura del eVBowl	118
58	Diagrama de secuencia para el filtrado de fotografías	119
59	Distribución geográfica de los familiares	126
60	Ubicación inicial del ePortrait	127
61	El ePortrait en el cuarto de televisión	128
62	Entrevistas realizadas durante la evaluación	129
63	Ejemplo de secciones de fotografías y de chiste diario en el archivo XML	130
64	Etapas de evaluación del eBowl	131
65	El eBowl en el cuarto de televisión	131
66	Rediseño de la plantilla.	136
67	Número de fotografías compartidas durante la evaluación	139
68	Sistema solar de la red familiar	140

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
I	Problemas que afectan a cuidadores de adultos mayores	5
II	Uso de Internet por grupo de edad en Estados Unidos	16
III	Efectos vocales asociados a emociones básicas	23
IV	Refinación de códigos relacionados con la investigación	53
V	Identificación de categorías, propiedades y dimensiones	54
VI	Informantes de la residencia geriátrica	55
VII	Informantes en DIF	57
VIII	Familiares informantes	58
IX	Patrón de luces para cada mensaje	75
X	Fases del ave de presencia	76
XI	Niveles de comunicación	78
XII	Estrategias y barreras afectivas en las tres áreas de estudio	80
XIII	Elementos del archivo XML	92
XIV	Relación de risas virtuales en eBowl	99
XV	Características de los participantes	125
XVI	Número de fotografías cargadas por tipo de parentesco	139
XVII	Fotografías compartidas en el sitio de la red social agrupados por proximidad geográfica al adulto mayor	141
XVIII	Fotografías familiares, previo a ePortrait y durante ePortrait	142
XIX	Resumen de características del ePortrait, el epígrafe y Sharing day's events	149

Capítulo I

Introducción

"Cuando envejecemos, la belleza se convierte en cualidad interior" Ralph Waldo Emerson

I.1 Introducción

A nivel mundial existe un aumento en la proporción de la población de la tercera edad; una persona de la tercera edad es generalmente considerada como aquella que tiene 65 años o más (Zúñiga y Vega, 2004); este aumento es resultado directo de la disminución de la natalidad, aunado al crecimiento de la esperanza de vida de la población.

De acuerdo a cifras de la CONAPO (Zúñiga y Vega, 2004), en el transcurso del siglo XXI, la natalidad y mortalidad han disminuido considerablemente. En 1950 la natalidad pasó de 37.6 nacimientos por cada mil habitantes, mientras que en el 2000 el número de nacimientos fue de 22.7 por cada mil habitantes, es decir, existió una clara disminución de casi 15 nacimientos por cada mil habitantes en tan sólo 50 años. De igual manera, la mortalidad ha disminuido considerablemente; entre 2005 y 2010, por cada mil habitantes hubo 8.6 defunciones, es decir, de 1950 a la fecha, la tasa de mortalidad disminuyó aproximadamente 44% (Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, 2009).

Se espera que para el 2050, un habitante de cada cinco, en el mundo, pertenezca al grupo de adultos mayores; en contraste con el año 2000, donde uno de cada diez habitantes era persona mayor (Consejo Nacional del Población, 1999).

I.1.1 Envejecimiento de la población en México

Las proyecciones de envejecimiento, en México son muy similares; para el año 2050, el porcentaje de la población mayor de 65 años será del 22.1%, es decir, cerca de uno de cada cinco habitantes tendrá 65 años o más (Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, 2009).

Por lo tanto, México perderá la forma de pirámide poblacional para el 2030 (ver Figura 1a), la cual es una característica de una población joven y empezará a caracterizarse por una forma trapezoidal (ver Figura 1b), característica de una población mayoritariamente adulta.

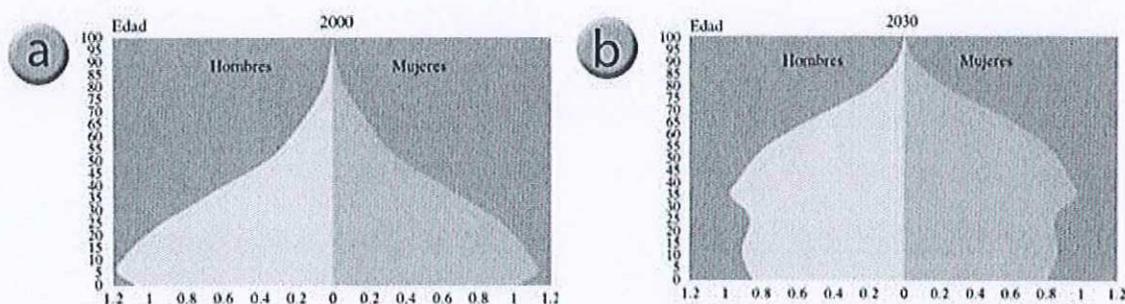


Figura 1. a) Pirámide población en México 2000 b) Pirámide población en México 2030

I.1.2 Retos del envejecimiento

El envejecimiento conlleva nuevos retos y situaciones que deben ser afrontados tanto por los familiares como por los mismos adultos mayores. A primera vista se puede pensar que la mayor afectación será para el adulto mayor; sin embargo, como veremos en las siguientes secciones, también sus familiares enfrentan retos muy significativos e importantes. A continuación se presentan los retos que deben enfrentar tanto familiares como adultos mayores durante el envejecimiento.

I.1.2.1 Retos del adulto mayor

El adulto mayor debe enfrentar nuevos desafíos estrechamente relacionados con el deterioro que sufre el ser humano al envejecer. De acuerdo con la CONAPO (Consejo Nacional de Población, 1999), para proporcionar una mejor calidad de vida, al adulto mayor, se deben atender ciertos factores, haciendo un énfasis especial en las últimas etapas de la vida. Algunos de estos factores son:

- Pérdida de las capacidades físicas y mentales. Se deben buscar mecanismos que permitan a los adultos mayores realizar sus actividades de la vida diaria de acuerdo a sus capacidades físicas y mentales.
- Disminución de la autonomía y la adaptabilidad. Se deben proporcionar actividades y/o servicios que ayuden a mantener la autonomía del adulto mayor.
- Deterioro de los roles familiares y sociales. Los roles familiares del adulto mayor disminuyen conforme los hijos obtienen mayor autonomía. Además de esto, en ocasiones la disminución de los roles sociales productivos del adulto mayor se asocian con el progresivo deterioro de su salud.
- Retiro laboral. Es necesario ofrecer actividades o terapias ocupacionales para el adulto mayor.
- Pérdida del poder adquisitivo. El adulto mayor enfrenta una pérdida de poder adquisitivo al retirarse laboralmente, es por esto que es necesario realizar reformas que permitan incorporar a los adultos mayores a ciertas actividades que les permitan obtener un ingreso. Este ingreso permite al adulto mayor disminuir su dependencia económica de un familiar y ayuda a mantener los lazos afectivos entre ellos.

Asociado a estos problemas, la interacción entre los adultos mayores con vida independiente y sus familiares depende directamente de la cercanía geográfica entre ellos. Los hijos mayores, de clase trabajadora, tienden a visitar más a los adultos mayores que aquellos hijos de clase media debido a que es más

probable de que vivan cerca de sus padres (Greenwell y Bengstone, 1997). Además, Stephen Kulis establece que la movilidad de los familiares provoca en los adultos mayores un sentimiento de desconexión con sus hijos (Kulis, 1987).

I.1.2.2 Retos del familiar

Al disminuir la capacidad física y mental del adulto mayor, éste pierde a su autonomía e inicia una dependencia sus familiares, los cuales asisten en las actividades instrumentales del adulto mayor como la preparación de alimentos, realizar compras, limpieza de la casa, transporte y actividades de aseo personal (Tennstedt, 1999). Los familiares llegan a emplear hasta 40 horas semanales realizando estas actividades (Tennstedt, 1999), particularmente las actividades para el cuidado del adulto mayor se distribuyen entre los integrantes de la familia, donde las mujeres suelen ser las más participativas (Stone, 1986).

En Estados Unidos, hasta el año de 1982, el 70% de la población realizaba actividades de cuidado a familiares de mayor edad, de ellos el 9.7% era personal pagado para realizar estas actividades (Stone, 1986).

El cuidado de un adulto mayor representa una carga extenuante tanto física como emocionalmente, a tal grado que los familiares encargados de realizar el cuidado llegan a padecer (University of Pittsburgh Institute on Aging, 2008):

- **Depresión.** Los cuidadores experimentan estrés, fatiga, agitación emocional y aislamiento social. Estos factores influyen en el padecimiento de depresión por parte de los cuidadores
- **Insomnio.** El estrés, el sueño interrumpido y la ansiedad son factores que propician el insomnio
- **Enfermedades**

La Tabla I presenta otros problemas que afectan a los cuidadores de personas mayores, tales como: renunciar a su trabajo, rechazar ascensos laborales, menor tiempo familiar, entre otros.

Tabla I. Problemas que afectan a cuidadores de adultos mayores (National Academy on Aging Society, 2000)

	Cuidadores de familiares con demencia senil (%)	Cuidadores de familiares sin demencia senil (%)
Dejó de trabajar por un tiempo	57	49
Dejó su trabajo de tiempo completo por uno de medio tiempo o menos demandante	13	7
Rechazó un ascenso laboral	7	3
Se jubiló anticipadamente	6	3
Renunció a actividades recreativas	55	41
Tiene menos tiempo familiar	52	38
Padece de problemas mentales o físicos	22	13

I.1.2.3 Residencias geriátricas

Como alternativa al cuidado en casa, los familiares deciden con frecuencia hospedar a los adultos mayores en asilos o residencias geriátricas, buscando una mejor atención y cuidado para los mismos.

En México se tienen contabilizados, hasta el año 2005, 669 asilos para adultos mayores (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2005). Dentro de estos asilos se brindan los servicios y atenciones que requieren los huéspedes para incrementar su calidad de vida; algunos de los principales servicios que se proporcionan son: terapias ocupacionales, actividades recreativas, asistencia médica y alimentación. En México, hasta el año 2000, 200,000 ancianos se encontraban internados en distintos centros de asistencia (Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores, 2008).

A pesar de la atención pronta y de calidad, el internar a los adultos mayores provoca desinterés por parte de los familiares, y dificulta fomentar o mantener los lazos familiares existentes. Este desinterés familiar en ocasiones se puede transformar en abandono, por ejemplo, en la Ciudad de México el 70% del maltrato hacia los ancianos es acompañado del abandono (Fernández, 2006),

causando cuadros de depresión en el anciano. Según cifras del INAPAM, 80% de los ancianos sufren depresión, la cual se puede diagnosticar incorrectamente como demencia senil, causada tanto por el abandono familiar como por el económico (Palacios, 2007). Actualmente, a nivel mundial, se encuentran diagnosticadas con demencia 29.8 millones de personas y se estima que habrá 4.6 millones de casos nuevos por cada año (The Alzheimer Society of Ireland, 2008).

I.2 Distanciamiento emocional

Además de los factores médicos y clínicos mencionados, los adultos mayores y sus familiares enfrentan factores sociales como el distanciamiento familiar. De acuerdo con Greenwell, la separación geográfica entre el adulto mayor y sus familiares es una de las principales causas que provoca el distanciamiento familiar (Greenwell y Bengstone, 1997), provocando menor frecuencia de contacto en persona. Esta disminución de contacto puede inducir, tanto en el adulto mayor como con los familiares, un menor conocimiento de los eventos o vida familiar, creando entre ellos un sentimiento de "*distancia emocional*" y posiblemente genere un impacto en la calidad de la red social del adulto mayor, la cual es un factor que se asocia a la calidad de vida del adulto mayor (Giles et al., 2005).

Debido a esto los medios de comunicación tradicionales, como el teléfono, permiten establecer una conexión entre familiares y amigos; sin embargo, con el avance tecnológico, las nuevas generaciones utilizan medios de comunicación electrónica, como la mensajería instantánea o el correo electrónico para mantenerse en contacto. Por ejemplo, del 93% de los adolescentes, en Estados Unidos, que se conectan a Internet, 68% de ellos utilizan la mensajería instantánea para comunicarse con familiares y amigos (Pew Internet, 2009). En contraste, tan sólo el 25% del 70% de adultos entre 55 y 63 años que se conectan a Internet utiliza la mensajería instantánea para comunicarse.

Otro ejemplo es el uso de sistemas de redes sociales, el 65% del 93% de adolescentes conectados a Internet utilizan los servicios que proveen los sitios de

redes sociales. Por otro lado, tan sólo el 9% del 70% de adultos mayores que se conectan a Internet, utiliza estos servicios.

Se puede apreciar cómo las generaciones jóvenes utilizan estos servicios para mantenerse en contacto con familiares y amigos; sin embargo, a pesar de que hay estudios que indican que los adultos mayores son receptivos al uso de nuevas tecnologías (Czaja y Hiltz, 2005, Czaja et al., 2006), éstos tienden a no utilizar este tipo de tecnología ya que la consideran ajena por su poca accesibilidad y usabilidad (Czaja et al., 2006), principalmente debido a que los diseñadores de aplicaciones no consideran al adulto mayor como usuarios activos. Por lo tanto es necesario desarrollar tecnología más natural e intuitiva, como la que puede proporcionar el cómputo ubicuo.

I.2.1 Cómputo Ubicuo

La era computacional puede dividirse en tres grandes eras u olas de la computación (Weiser, 1996a): la era de las mainframes, la computadora personal y finalmente el cómputo ubicuo (ver Figura 2).

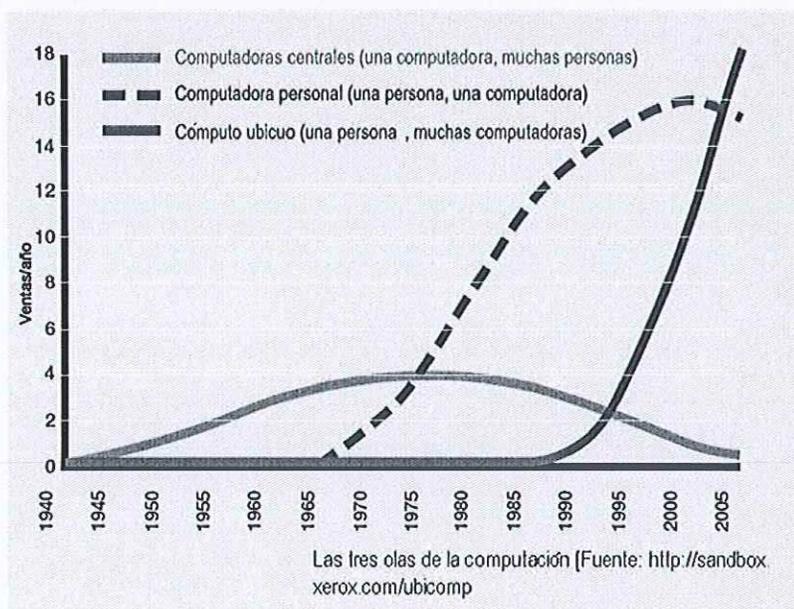


Figura 2. Las tres olas de la computación (Weiser, 1996a).

A principios de 1950, los primeros sistemas computacionales no contenían elementos que influyeran en el comportamiento del usuario (Sears y Jacko, 2008). Los sistemas computacionales eran supercomputadoras utilizadas con propósitos científicos y de defensa militar que gradualmente se volvieron de uso financiero, adquiriendo el nombre de *mainframes*. Durante esta primera ola en computación aparecieron las minicomputadoras y las computadoras de multiusuario de rango medio (Wikipedia, 2009b).

Durante la segunda ola se introducen las computadoras personales, computadoras de propósito general cuyas características de diseño las hacen adecuadas para que usuarios individuales las utilicen. Además cobran fuerza la computación paralela y el procesamiento distribuido, así los videojuegos surgen para proporcionar entretenimiento digital y el giga bit Ethernet empieza a ser adoptado en las redes de datos (Schweber y Schweber, 2003).

Finalmente en la tercera ola surge el cómputo ubicuo, recursos computacionales en el ambiente con la finalidad de proveer servicios e información de manera invisible. Una persona será capaz de utilizar varios recursos computacionales o computadoras de manera inconsciente para realizar sus actividades diarias (Weiser, 1999).

Este nuevo paradigma de diseño rompe el esquema de interfaces, donde la información es presentada en pantallas rectangulares (Wisneski et al., 1998), obligando a la computadora a “vivir” en el ambiente con las personas (Weiser, 1996b).

Dentro de este paradigma se encuentran las pantallas ambientales, *“dispositivos estéticamente agradables que presentan información en la periferia del usuario. Por lo general apoyan el monitoreo de información no crítica”* (Mankoff et al., 2003). El uso de estas pantallas ambientales provee características que pueden ser particularmente útiles para los adultos mayores y ayudar a mantener los lazos emocionales con sus familiares:

- presentan suficiente información con baja carga cognitiva.

- la información se presenta en formato real con un toque estético, por lo que puede ser colocada en casi cualquier ambiente donde se encuentre un adulto mayor
- son sistemas que residen en la periferia por lo que su información resulta fácil de monitorear
- son dispositivos u objetos de uso diario, naturales e intuitivos que son fáciles de utilizar

Un ejemplo, es el AmbientOrb™ (Ambient Devices, 2007), pantalla ambiental que indica las condiciones climáticas a través de ciertos patrones de luz. La Figura 3 muestra como un adulto mayor puede conocer la predicción del clima a través de la interpretación del color de AmbientOrb™.



Figura 3. Predicción del clima en AmbientOrb

En base a las características que poseen las pantallas ambientales es posible desarrollar tecnología ubicua que permita al adulto mayor mantenerse en contacto con sus familiares disminuyendo la *distancia emocional* entre ellos mediante el uso información que comparten los familiares espacios tecnológicos como el correo electrónico, la mensajería instantánea o los sitios de redes sociales, y trasladar esta información a espacios naturales e intuitivos en el ambiente, los cuales permitan al adulto mayor adoptar esta tecnología de manera natural.

I.3 Objetivo general y específicos

Las oportunidades que ofrecen el cómputo ubicuo, y en particular las pantallas ambientales, motivan los objetivos del presente trabajo, como se indica a continuación.

I.3.1 Objetivo general

Diseñar y evaluar una pantalla ambiental afectiva que ayude a mantener los lazos afectivos entre adultos mayores y sus familiares.

I.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un caso de estudio que permita determinar los requerimientos y criterios de diseño de una pantalla ambiental afectiva.
- Diseñar y evaluar prototipos concepto de pantallas ambientales afectivas.
- Implementar una pantalla ambiental afectiva.
- Evaluar una pantalla ambiental afectiva en un escenario concreto.

I.4 Preguntas de investigación

La principal pregunta de investigación que da origen a este trabajo es la siguiente: *¿Cómo pueden las pantallas ambientales apoyar a los adultos mayores y sus familiares a mantener los lazos familiares?* Para responder esta pregunta, se establecieron otras más específicas:

- *¿Cuáles son las barreras que dificultan la comunicación entre adultos mayores y familiares?*
- *¿Qué información permite establecer un lazo emocional entre adultos mayores y familiares?*

- ¿De qué manera se debe presentar la información al adulto mayor para transmitir sentimientos emocionales por parte de los familiares?
- ¿Qué características de diseño deben poseer las pantallas ambientales afectivas?

I.5 Metodología

La metodología se basa en el estudio de escenarios específicos centrados en el usuario. El desarrollo de este estudio, se divide en cinco etapas, las cuales se describen a continuación (ver Figura 4).

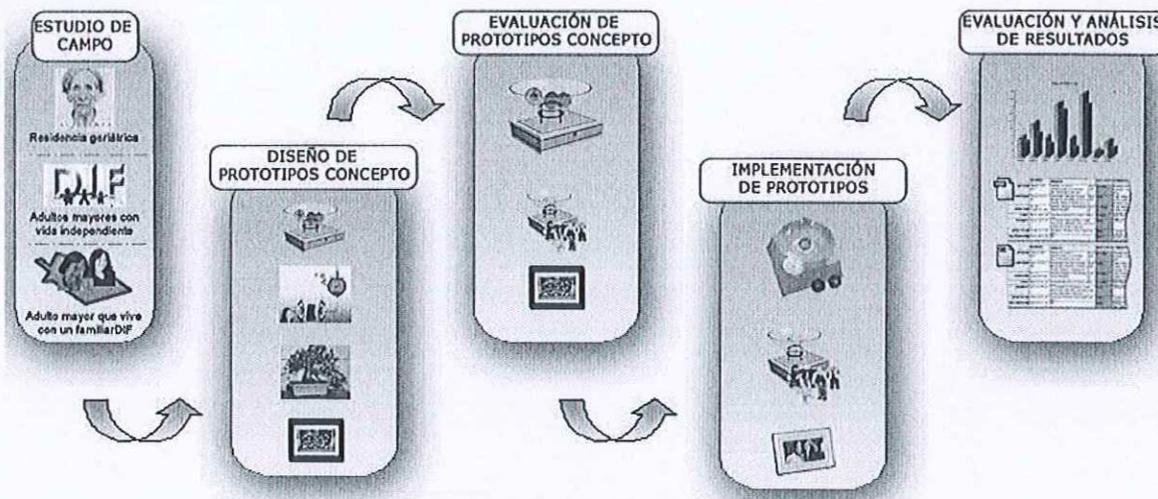


Figura 4. Metodología de investigación

I.5.1 Estudio de campo.

El caso de estudio se realizó durante cuatro meses en la ciudad de Ensenada, B.C., México. Se estudiaron los adultos mayores en las siguientes condiciones: (1) adultos mayores con problemas cognoscitivos que se encuentran hospedados en una residencia geriátrica privada, (2) adultos mayores que viven de manera independiente y participan en actividades ocupacionales en un programa gratuito de gobierno y (3) adultos mayores que viven con sus familiares.

Durante esta etapa se realizó una investigación no participativa mediante entrevistas.

I.5.2 Diseño de prototipos concepto

Los requerimientos identificados en la etapa previa, en conjunto con las guías de diseño, nivel de notificación, abstracción y transición, dictaron la pauta para llevar a cabo el diseño de los prototipos concepto. Estos prototipos permitieron establecer un contexto con los participantes a manera que pudiera evaluarse su funcionalidad.

I.5.3 Evaluación de prototipos concepto

En esta etapa se realizó la evaluación funcional de los prototipos concepto, directamente con el usuario final. De esta manera se realizarán los cambios en el diseño de las pantallas ambientales afectivas específicas funcionales para cada escenario.

I.5.4 Implementación de los prototipos

Durante esta etapa se construyeron los prototipos funcionales que fueron instalados en los ambientes reales indicados por los escenarios. Las actividades durante esta etapa incluyen el desarrollo en la arquitectura física, así como del sistema de software.

I.5.5 Evaluación y análisis de resultados

Al inicio de esta etapa se realizó el diseño de la evaluación que permitió evaluar las pantallas ambientales afectivas. Posteriormente se instalaron las pantallas ambientales afectivas en el ambiente del adulto mayor. Finalmente se llevó a cabo la evaluación y análisis de resultados, lo que permitió determinar la viabilidad de las pantallas ambientales.

I.6 Organización de la tesis

En el Capítulo II se presenta el marco teórico, revisión conceptos, taxonomías de pantallas ambientales, patrones de diseño, así como el trabajo relacionado con esta tesis.

En el Capítulo III se describe el caso de estudio en tres ambientes donde se desenvuelven adultos mayores presentando la investigación no participativa que se realizó, así como la caracterización de los hallazgos encontrados mediante escenarios de uso de posibles pantallas ambientales afectivas.

En el Capítulo IV se presenta el diseño e implementación de tres pantallas ambientales afectivas, su arquitectura y funcionamiento.

En el Capítulo V se describe la evaluación de una de las pantallas ambientales, el ambiente donde se desarrolló esta evaluación, las características de los participantes y se discuten los resultados obtenidos durante el análisis de los datos.

Finalmente en el Capítulo VI se describen las conclusiones y contribuciones del presente trabajo de investigación, así como el trabajo futuro que puede ser realizado para continuar la investigación.

Capítulo II

Marco teórico

"Nadie envejece por vivir; sólo por perder interés en vivir" Marie Beynon Ray

II.1 Introducción

En este capítulo se presentan los retos que enfrentan los adultos mayores y sus familiares para mantener sus lazos emocionales, así como, una descripción breve de cómo y qué medios de comunicación utilizan para mantenerse en contacto. Finalmente se discuten dos paradigmas computacionales que ofrecen oportunidades para apoyar a adultos mayores y sus familiares a mantener sus lazos emocionales.

II.2 Relaciones familiares y redes sociales

En el adulto mayor, el envejecimiento está asociado con un deterioro físico, mental y económico, reflejando una disminución en su autonomía y resaltando su dependencia hacia algún familiar. Principalmente los familiares cubren las necesidades del adulto mayor tales como cuidados por enfermedad, apoyo económico, deterioro mental y la *atención emocional*. (Consejo Nacional de Población, 1999). La atención y cuidado emocional se destaca como un factor importante en la calidad de vida del adulto mayor, ya que este factor tiene el objetivo de permitir que el adulto mayor se sienta **amado, cuidado, seguro, estimado, valioso, integrado a una red de comunicación y obligación mutua** (Cobb, 1976).

Trabajos previos (Rowe y Kahn, 1997, Montes, 2004) demuestran que el apoyo social emocional es un factor determinante en la salud del adulto mayor resaltando que un adulto mayor gozará de mejor salud si su red social es extensa y diversa.

En la década de los 80's, Greenwell propuso que el apoyo social familiar dependía directamente de la cercanía de los familiares y de la disponibilidad de ambas partes, es decir, el adulto mayor espera que los hijos residan en la misma ciudad para poder recibir la atención necesaria (Greenwell y Bengstone, 1997).

Sin embargo, el modelo familiar ha cambiado con el transcurso del tiempo adaptando su organización de acuerdo a los acontecimientos socioculturales, económicos y políticos. Del antiguo sistema tribal con gran cohesión intragrupal, se ha pasado al sistema nuclear donde la familia se constituye por dos generaciones y finalmente el modelo extendido, donde la familia se constituye por dos generaciones y otras personas que conviven de manera conjunta (Barbado-Alonso et al., 2004). Esta característica extendida se integra por más personas que puedan tener un vínculo consanguíneo (tíos, tías, sobrinos, etc.), no tener vínculo consanguíneo (yernos o nueras) o alguna otra persona que sea importante e influya en el apoyo y/o recurso familiar. A medida que el núcleo familiar crece, existe la posibilidad que la distancia geográfica aumente entre el adulto mayor y sus familiares, esto ocurre principalmente por dos razones:

1. La emigración de los familiares más jóvenes. Con el propósito de mejorar su nivel socioeconómico, los familiares viajan a otra región del país o el extranjero para estudiar o trabajar.
2. Los familiares forman su propia familia. A medida que los familiares alcanzan la adultez, empiezan a formar su propia familia, alejándose parcialmente de los adultos mayores para atender las necesidades de su propia familia.

Es por esto que la tecnología juega un rol importante en la integración familiar permitiendo mantener un contacto cercano entre familiares mediante el uso de tecnologías de comunicación eficientes, como el teléfono o Internet. La

Tabla II muestra la brecha inter-generacional que existe en el uso de internet entre adultos en Estados Unidos. El uso de internet dominado por la generación Y (18 a 32 años de edad) la cual representa aproximadamente el 30% de los usuarios en internet. Mientras tanto la generación de adultos mayores tan sólo representa el 7% de los usuarios en Internet.

Tabla II. Uso de Internet por grupo de edad en Estados Unidos (Jones y Fox, 2009)

Nombre de la generación	Años de nacimiento, grupos de edades, 2009	% de la población adulta	% de la población de usuarios de internet
Gen Y	Nacidos entre 1977-1990 Edades de 18-32	26%	30%
Gen X	Nacidos entre 1965-1976 Edades de 33-44	20%	23%
Boomers Jóvenes ¹	Nacidos entre 1955-1964 Edades de 45-54	20%	22%
Boomers Mayores ²	Nacidos entre 1946-1954 Edades de 55-63	13%	13%
Generación silenciosa	Nacidos entre 1937-1945 Edades de 64-72	9%	7%
Generación G.I.	Nacidos en 1936 Edades de 73+	9%	4%

A continuación se describen las dos perspectivas, la del adulto mayor y la del familiar, en cuanto al uso de tecnologías para mantener los lazos familiares.

II.2.1 Adulto mayor

Santana et al. (2005) realizaron un conjunto pequeño de entrevistas con personas localizadas en distintas regiones de México, encontrando que el adulto mayor utiliza el teléfono como principal medio de comunicación para estar en contacto con sus familiares y mantenerse informado sobre las noticias y/o eventos familiares recientes (Santana et al., 2005b). Los familiares realizan llamadas telefónicas en ocasiones especiales como cumpleaños, situaciones de urgencia,

¹ El término boomer joven se utiliza para describir a las personas que nacieron durante la primera década posterior a la Segunda Guerra Mundial

² El término boomer mayor se utiliza para describir a las personas que nacieron durante la segunda década posterior a la Segunda Guerra Mundial

como en caso de accidentes o esporádicamente. Consecuentemente, el contacto familiar es de manera irregular, provocando que el adulto mayor desconozca la vida familiar de sus familiares. Por otro lado los adolescentes y la generación Y suelen usar el Internet para entretenimiento y comunicarse con familiares y amigos a través de sitios de redes sociales (Jones y Fox, 2009). Los sitios de redes sociales son sitios web enfocados a construir comunidades de personas con intereses y/o actividades en común (Wikipedia, 2009c).

Esta situación provoca una distancia emocional entre ambas partes (Thompson et al., 2005), y reduce la red social del adulto mayor no sólo en tamaño sino también en frecuencia de interacción, disminuyendo así el apoyo social que beneficia la salud del adulto mayor.

Una alternativa tecnológica para mantener los lazos emocionales es el uso de tecnologías basadas en Internet, específicamente la participación en línea en sitios de redes sociales. En los últimos años el número de adultos mayores que utilizan Internet se incrementó (Hoffmann, 2009); sin embargo, son pocos los canales o sitios web que permiten fomentar la interacción social familiar. Un ejemplo es SeniorNet (ver Figura 5), un sitio de redes sociales que provee mecanismos de comunicación acerca de distintos temas, desde libros hasta memorias de la segunda guerra mundial, con la finalidad de fomentar la socialización de manera exclusiva entre adultos mayores (Mynatt et al., 1999). Sin embargo, este sitio no provee mecanismos para fomentar el apoyo y/o comunicación hacia el adulto mayor por parte de los familiares u otros miembros que no pertenezcan a SeniorNet.

SeniorNet

Home Membership Learning Centers E-Learning Enrichment Partners Chairman's Award About Us Help

Bringing Technology Access...
...and education to adults 50+ to enrich their lives and enable them to share their wisdom.

Adobe grants SeniorNet
Photoshop Elements 7 valued at \$700,000.
Click here for more details & to order your software.

at&t
SeniorNet introduction to CyberSecurity sponsored by AT&T
Click here to find out more

Home

Alzheimer's & Dementia
Education, Advice, Tips, and Help
Managing Eating & Care for patients

Senior Activities
Adventure travel for people over 50
Active, small groups, worldwide

SeniorNet Learning Center Video
This is just one example of how a SeniorNet Learning Center can publicize their Learning Center. Thanks to John McCulloch, the SeniorNet Willows Publicity Coordinator for this excellent video showing an overview and introduction to the SeniorNet Program.

Monday, August 2009
10:59:24pm

Support SeniorNet
Join Donate

Search Amazon.com
Amazon.com
Keywords:
Search New and Used amazon.com

Figura 5. SeniorNet (<http://www.seniornet.org>)

Como lo menciona (White et al., 1999), la participación en sitios de redes sociales puede proveer apoyo emocional, reducir el aislamiento y la soledad, minimizar la depresión por la pérdida de familiares o ayudar a sobreponerse a limitaciones físicas y promover la interacción social. Por lo tanto, es necesario proveer la participación de los adultos mayores en sitios de redes sociales no exclusivos de tal manera que los ayude a mantener una red interpersonal consistente y de tamaño moderado que ayude a su bienestar.

II.2.2 Familiares del adulto mayor

Al igual que el adulto mayor, los familiares mantienen los lazos familiares a través de llamadas telefónicas, visitas familiares ocasionales o en eventos significativos como cumpleaños. Sin embargo, en la actualidad, mediante la adopción de Internet y específicamente a través de los sitios de redes sociales, los familiares encuentran otras fuentes de capital social, o apoyo emocional y de acceso a recursos de información (Joinson, 2008). Estas redes sociales pueden "conectar" a personas que comparten de alguna manera una conexión ya sea laboral, escolar o familiar, o inclusive a aquellas personas que comparten algún

pasatiempo (Ploderer et al., 2008). Los sitios de redes sociales (SNS por sus siglas en inglés, Social Network Sites) son inclusivos, permitiendo la participación virtual de cualquier persona o restringiendo el acceso a ciertos miembros de una organización en particular (DiMicco et al., 2008). Una categoría adicional son las *redes sociales familiares* donde el acceso es exclusivamente para miembros de una familia en particular. Dentro de esta red social familiar, los lazos emocionales se fortalecen mediante mensajes emotivos o fotografías. Los familiares pueden realizar búsquedas personalizadas para agregar a nuevos familiares y mantener los lazos emocionales entre ellos. Estos sitios de redes sociales los utilizan predominantemente personas que tienen alrededor de veinte años de edad, sin embargo, el uso por otros grupos de edad ha ido aumentando. Actualmente sólo el 7.6% de los usuarios de SNSs son adultos mayores, por lo que se está perdiendo una gran oportunidad para proveer el apoyo emocional y social a través de esta infraestructura. Para enfrentar el desfase inter-generacional en el uso de SNSs, los trabajos exploratorios en el diseño del cómputo ubicuo en conjunto con la investigación del cómputo afectivo, proveen una base inicial para diseñar y proveer de manera transparente y emotiva los servicios que proveen los SNSs.

II.3 Cómputo afectivo

El cómputo afectivo es aquel que se relaciona con, surge de, o influye en emociones u otros fenómenos afectivos (MITMediaLab, 2009). De acuerdo con Picard, no existe consenso sobre una definición de emoción, sin embargo, es posible examinar una emoción en términos cognitivos y físicos. Tanto el cerebro como la interacción física del cuerpo humano participan en la generación y sensación de emociones, es decir, las emociones no sólo provienen del cerebro sino que también pueden ocurrir sin una evaluación cognitiva, por ejemplo a través de cambios en la química del cuerpo (Picard, 1997).

Los *estados emocionales* de los seres humanos no se pueden observar directamente por otras personas, sin embargo, sí pueden inferirse o percibirse, por ejemplo, cuando una persona observa el rostro de una persona que se está

riendo, no observa el estado emocional *per se*, sino percibe información que le permite inferir que la persona está feliz por alguna razón. Esto se debe a que un *estado emocional* es un conjunto de dinámicas internas que ocurren al sentir una *emoción* (Picard, 1997). El ser humano manifiesta *estados emocionales* a través de las *expresiones emotivas*, por ejemplo, una sonrisa describe una *experiencia emotiva* de felicidad.

Varias investigaciones exploran la representación de emociones mediante la construcción de máquinas que posean habilidades emotivas para reconocer, expresar, modelar, comunicar y responder a expresiones emocionales. A continuación se describen algunas técnicas que se enfocan en reconocer y expresar estas habilidades emotivas que forman parte en el diseño de dispositivos capaces de representar estados emotivos.

II.3.1 Sensado y reconocimiento de emociones

El reconocimiento de emociones no es 100% eficaz, al contrario, un sistema emotivo se considera exitoso cuando interpreta las emociones al menos como una persona. Es cierto que las computadoras poseen un mejor desempeño para monitorear aspectos fisiológicos que permiten identificar emociones. Por ejemplo, un chaleco inteligente que contenga un sensor para el ritmo cardiaco, para monitorear la actividad eléctrica del corazón y tratar de inferir el estado emocional. Sin embargo, es aun más complejo inferir emociones que pueden provenir de aspectos cognitivos como los pensamientos.

Una generalización de categorías emotivas (Ekman, 1992), propone el reconocimiento de emociones asumiendo un conjunto de seis categorías básicas: miedo, enojo, tristeza, felicidad, disgusto y sorpresa (ver Figura 6). Existen distintos dispositivos, como el sensor de ritmo cardiaco, electroencefalogramas, o mediante técnicas de reconocimiento en imágenes cuyo objetivo es detectar este conjunto de emociones, sin embargo, como ya se mencionó previamente, estos dispositivos son propensos a errores (Bishop, 1995).



Figura 6. Emociones básicas

Actualmente la representación de patrones afectivos se realiza mediante modelos de detección de expresiones faciales, entonación vocal y señales fisiológicas, las cuales permiten discriminar emociones, reconocerlas o sintetizarlas. A continuación se describen brevemente algunos de los modelos más utilizados.

II.3.2 Reconocimiento y sintetizado de expresiones faciales

Al igual que los humanos, los sistemas computacionales pueden inferir una emoción a través del reconocimiento de una expresión facial. Las emociones humanas se pueden inferir a partir del procesamiento de fotografías o videos. El reconocimiento de emociones utilizando video es más preciso ya que cada expresión se puede comparar contra una expresión neutral. Cada emoción que el sistema reconoce se clasifica en un conjunto discreto de emociones. Este conjunto de emociones sigue el Sistema de Codificación de Acciones Faciales (F.A.C.S. por sus siglas en inglés, Facial Action Coding System) (Ekman y Friesen, 1978) e incluye felicidad, sorpresa, enojo y disgusto (ver Figura 7).

El modelado de emociones a través de reconocimiento facial supone a) *que hay un conjunto pequeño de categorías de expresiones emocionales* y b) *las*

imágenes o datos son puros, es decir, las personas tratan de expresar sus emociones de manera fidedigna.

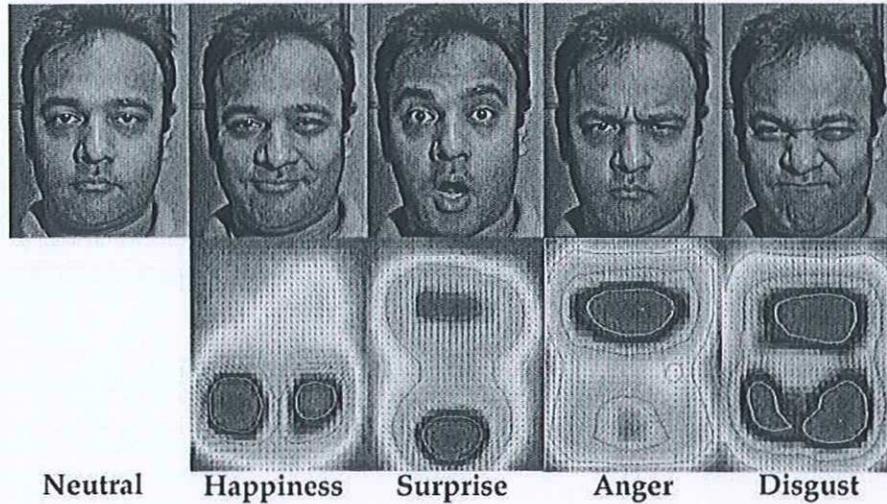


Figura 7. Reconocimiento facial mediante mapas de energía de movimiento (Essa, 1995).

II.3.3 Sintetizado y reconocimiento de la entonación vocal afectiva

El reconocimiento vocal afectivo reconoce la manera en que se expresan las personas identificando las señales que enfatizan lo más importante del mensaje hablado y las señales que provengan del estado afectivo de la persona. Un sistema puede reconocer las emociones a través de ocho características de los efectos vocales: promedio del tono, rango del tono, cambios del tono, intensidad de contorno, velocidad al hablar, calidad de la voz y articulación (Hanjalic, 2004). La Tabla III resume las características vocales más comunes asociadas a cinco emociones básicas.

Tabla III. Efectos vocales asociados a emociones básicas (Hanjalic, 2004)

	Miedo	Enojo	Tristeza	Felicidad	Disgusto
Velocidad de la voz	Muy rápida	Ligeramente más rápida	Ligeramente lenta	Rápida o lenta	Excesivamente lenta
Promedio del tono de voz	Excesivamente alto	Excesivamente alto	Ligeramente bajo	Muy alto	Excesivamente bajo
Rango del tono de voz	Muy amplio	Muy amplio	Ligeramente estrecho	Muy amplio	Ligeramente amplio
Intensidad	Normal	Alta	Baja	Alta	Baja
Calidad de la voz	Irregular	Agitada	Precisa	Altamente agitada	Arrastrada
Cambios en el tono de voz	Normal	Abruptos	Inflexiones altas	Suaves inflexiones graves	Normal
Articulación	Precisa	Tensa	Arrastrada	Normal	Normal

Modelar las expresiones emocionales por medio de audio resulta complicado debido a que cada individuo emplea el lenguaje de manera muy particular por su temperamento y conocimiento del mismo. Por lo tanto el sistema debe entrenar las expresiones emotivas de cada persona con el fin de incrementar la precisión en la inferencia.

II.3.4 Reconocimiento de patrones fisiológicos

Al ser el cerebro una fuente fundamental para la generación de emociones, los electroencefalogramas son una de las maneras más habituales para medir cambios neurológicos que indiquen su manifestación (Jacko y Sears, 2003).

Las señales bio-eléctricas del cerebro que los electroencefalogramas capturan en el momento en que una persona siente una emoción se utilizan para entrenar los sistemas de reconocimiento de emociones. En base a estas señales el sistema reconoce una emoción. Este método de reconocimiento resulta altamente intrusivo ya que la persona monitoreada debe llevar consigo una

especie de gorro con electrodos que realizan el electroencefalograma y monitorean las señales de su cerebro (ver Figura 8).

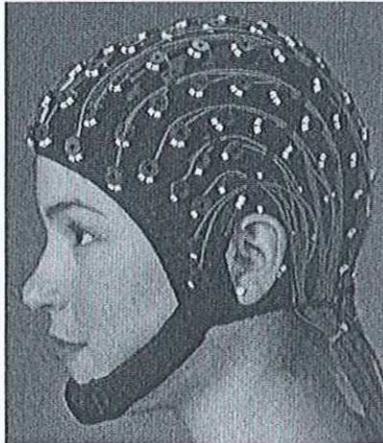


Figura 8. Electroodos que miden las ondas cerebrales

II.3.5 Expresión de emociones

Representar las emociones humanas a través de equipos de cómputo genera un problema filosófico abriendo las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué significa para una máquina expresar emociones que no sienten?, ¿Qué significa para los seres humanos sentir empatía con máquinas que simplemente no pueden “sentir” por lo que una persona está pasando? (MITMediaLab, 2009).

A pesar de la controversia, algunos proyectos exploran el uso de rostros, imágenes representativas de uno mismo y audio como mecanismos para representar emociones a través de las computadoras. A continuación se describen algunos proyectos que utilizan estas representaciones.

Kismet, es un proyecto basado en un robot capaz de comunicar expresiones emocionales a través de su “rostro”. El objetivo de este proyecto es simular un ambiente de aprendizaje de un infante donde *Kismet* representa emotivamente lo que “aprende” mediante su sistema motivacional. Por ejemplo, si el cuidador de *Kismet* observa que se encuentra “aburrido”, entonces puede ofrecer un juguete (objeto brillante) y el sistema motivacional de *Kismet* actualiza su estado emotivo a un nivel positivo (ver Figura 9).

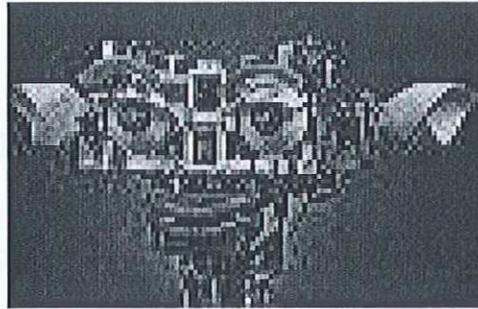


Figura 9. Estado emotivo de felicidad (Ferrell y Velasquez, 1998)

Otros utilizan diálogos de empatía y estimulación para representar las emociones (Burleson y Picard, 2007). El *compañero de aprendizaje* es un agente afectivo que mediante diálogos alienta y ayuda al usuario a resolver el problema de las torres de Hanoi. El sistema detecta distintos parámetros emotivos tales como la posición corporal o la presión que el usuario ejerce sobre el ratón, para expresar los mensajes de empatía y aliento que lo ayudarán a resolver el problema (ver Figura 10).

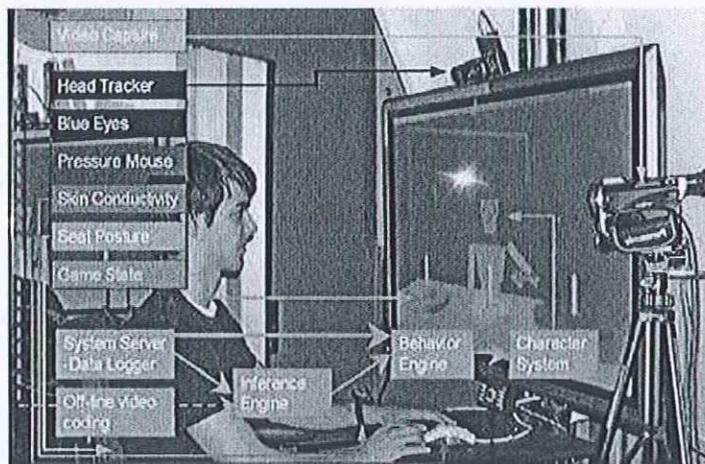


Figura 10. Compañero de aprendizaje mediante agentes afectivos (Burleson y Picard, 2007)

II.4 Cómputo ubicuo

El cómputo ubicuo es la integración transparente de recursos computacionales en el ambiente con la finalidad de proveer servicios e información de manera invisible al usuario. Los ambientes aumentados con tecnología ubicua permitirán a los usuarios utilizar estos recursos de manera inconsciente para realizar sus actividades diarias (Weiser, 1999).

Los sistemas ubicuos deben utilizar *información contextual* que les permita proveer servicios útiles e información relevante a los usuarios. Contexto se ha definido como “*como cualquier información que puede ser usada para caracterizar una situación de una entidad (Dey et al., 1999). Entidad es una persona, lugar u objeto que es considerado relevante a la interacción entre el usuario y la aplicación. Incluyendo al propio usuario y la aplicación misma.*”(Dey et al., 1999). Por ejemplo, la localización o identidad de un usuario, o la temperatura o luminosidad del ambiente. Un sistema consciente del contexto es aquel que usa el contexto para proporcionar información relevante y/o servicios al usuario, donde la relevancia depende directamente de las tareas realizadas por el usuario (Dey, 2001). Por ejemplo, Cyberguide (Abowd et al., 1997) utiliza como contexto la ubicación y la identidad del usuario para presentarle una guía turística.

II.4.1 Pantallas Ambientales

Las pantallas ambientales rompen con el paradigma de mostrar información en interfaces basadas en las pantallas de una computadora convencional. Estos dispositivos presentan información no crítica mediante el ambiente físico en el que se encuentran (Morris, 2004). Mankoff define una pantalla ambiental como: “*dispositivos estéticamente placenteros que se encuentran en la periferia de la atención del usuario. Los cuales generalmente monitorean información no crítica*”(Mankoff et al., 2003). De acuerdo a esta definición podemos observar que existen, de manera natural, *pantallas ambientales* sutiles, expresivas y estéticamente placenteras; por ejemplo, consideremos un fenómeno

meteorológico como un huracán; mediante el incremento del sonido provocado por las ráfagas de viento o a través de la intensidad con que cae el agua podemos conocer, aproximadamente, cuándo el huracán se encuentra relativamente cerca de nuestra ubicación.

Al igual que las pantallas ambientales naturales, como la fuerza del viento o el sonido de la lluvia, se han desarrollado distintas pantallas ambientales con el rol ambiguo de presentar información relevante sin molestar o distraer al usuario pero siendo lo suficientemente expresivas para que el usuario pueda percibirlas. La mayoría de los diseños de pantallas ambientales utilizan tecnologías especiales de proyección para presentar información de manera placentera en áreas públicas, como techos o pisos, y permiten controlar las propiedades de los artefactos de uso diario, como lámparas o interfaces en dispositivos móviles (Pousman y Stasko, 2006). A continuación se presentan algunos ejemplos de este tipo de pantallas.

II.4.1.1 Tipos de pantallas ambientales

En esta sección se presenta una clasificación de pantallas ambientales basadas en su tipo y modo de presentación. Cada una de las categorías contiene un ejemplo representativo que ejemplifica las características de la misma.

Pantallas ambientales abstractas

Las pantallas ambientales abstractas obtienen su apariencia de estilos artísticos reconocidos para visualizar dinámicamente la información (Redstrom et al., 2000). La apariencia de estas pantallas se refleja gradualmente en dispositivos de visualización en dos dimensiones como proyectores o pantallas de cristal líquido. Debido a su característica artística, estas pantallas se diseñan para colocarse en lugares donde normalmente existan fotografías u obras de arte (Holmquist y Skog, 2003).

El Stone Garden (ver Figura 11) utiliza una pantalla artística inspirada en panoramas artísticos como el creado por Richard Long al colocar un patrón de piedras sobre césped (Long, 2000). Esta pantalla ambiental utiliza este diseño

para representar simbólicamente un terremoto con una piedra mientras que el césped representa un mapa mundial con el meridiano de Greenwich en la parte central. De esta manera la posición, donde ocurrió cada terremoto es representada por la posición de la piedra en el césped y la magnitud es simbolizada mediante el tamaño de la misma.

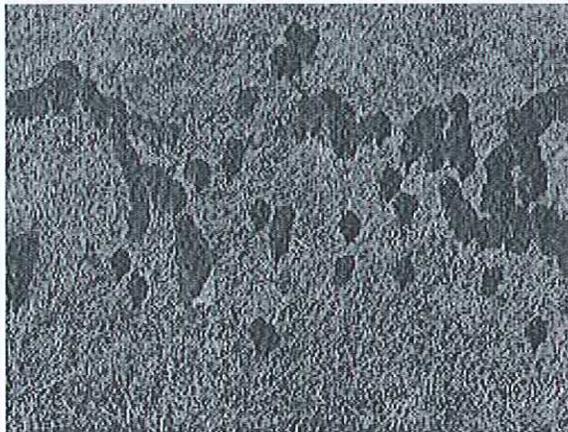


Figura 11. Stone garden, 30 días de terremotos (Holmquist y Skog, 2003)

Pantallas ambientales públicas

El objetivo de las pantallas ambientales públicas es presentar información relevante a los usuarios en ambientes públicos cuidando aspectos de privacidad en el momento que ésta se presente y se personalice. Mediante este enfoque los ambientes ubicuos salen de las casas u oficinas para enriquecer los ambientes públicos como salas de conciertos, plazas comerciales o aeropuertos.

Por ejemplo, la pantalla ambiental interactiva (Vogel y Balakrishnan, 2004) personaliza su contenido de acuerdo a la atención que emplea el usuario. La transición de la información posee cuatro fases: 1) como pantalla ambiental, 2) interacción implícita, 3) interacción sutil e 4) interacción personalizada. Cada una de estas fases de transición de información se determina de acuerdo a la distancia de separación entre el usuario y la pantalla (ver Figura 12).



Figura 12. Pantalla ambiental pública personalizable (Vogel y Balakrishnan, 2004)

Pantallas ambientales afectivas

Existen varias pantallas ambientales de propósito específico. Por ejemplo, algunas se utilizan para darle información al usuario respecto al clima (Holmquist y Skog, 2003) o al tráfico de una red de datos (Weiser y Brown, 1996). Sin embargo, recientemente, un grupo de investigadores se ha enfocado en dotar a objetos comunes de tecnología que permita transmitir señales afectivas a los usuarios. Por ejemplo, la pantalla ambiental *Empathy Mirror* (Chang et al., 2008) es un portarretrato que permite capturar expresiones y enviarlas a otro *Empathy Mirror* (ver Figura 13). De esta manera los usuarios pueden interpretar las imágenes recibidas y conocer el estado emocional de su similar, generando empatía entre ambas partes.

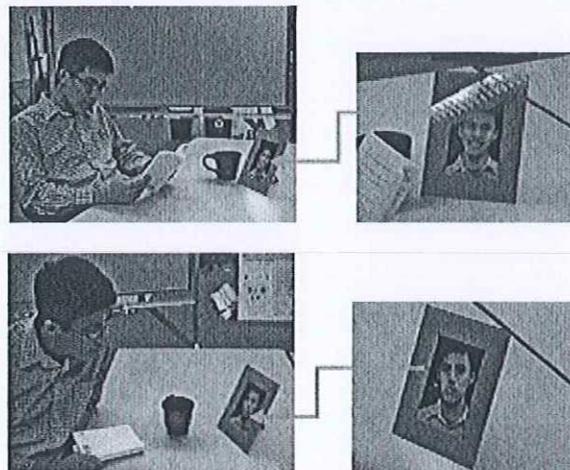


Figura 13. Empathy Mirror (Chang et al., 2008)

II.4.1.2 Retos en el diseño de pantallas ambientales.

El diseño de pantallas ambientales involucra varios aspectos que deben ser considerados al momento de diseñar y desarrollar estos dispositivos. Los principales retos son la adaptación de la información basada en el contexto, capacidad de portabilidad y proveer una interacción natural. A continuación se describen cada uno de estos retos de diseño.

Tamaño, apariencia y obstrucción.

Una pantalla ambiental debe poseer un tamaño y apariencia adecuados para colocarse en el ambiente de manera transparente, estética y de tal forma que pueda contener todos los dispositivos de hardware necesarios para su funcionamiento. Adicionalmente su diseño debe prever la obstrucción que puede ocurrir a causa de otros objetos en el ambiente (Morris, 2004). Por ejemplo, si se coloca una almohada afectiva en un lugar donde hay muchos cojines, entonces la probabilidad de que no se vean los mensajes afectivos aumenta con la posibilidad de que otro de los cojines obstruya la visión del usuario para observar el mensaje afectivo.

Energía, portabilidad y comunicación de alto alcance

Mark Weiser expuso como característica importante la integración física y espontánea en la interoperación de dispositivos (Kindberg y Fox, 2002). De igual manera las pantallas ambientales móviles deben ser capaces de administrar su carga de energía y maximizar su comunicación con distintos dispositivos. El ADL Monitor es un artefacto responsivo consciente de la actividad que permite crear una conexión ambiental entre pacientes y enfermeras (Tentori y Favela, 2008). Este artefacto se encuentra compuesto por una pantalla ambiental y un asistente móvil. La pantalla ambiental es una pulsera de dos capas vinílicas que contiene cinco botones (ver Figura 14a). Cada botón representa un paciente bajo el cuidado de una enfermera y tiene embebida una luz tricolor. Las luces se prenden para

notificar a la enfermera que: (1) el paciente se encuentra realizando una actividad, (2) cuando un evento importante ocurre o (3) después que una serie de eventos acontezcan. El ADL monitor utiliza dispositivos de comunicación para enviar señales entre la pulsera y el celular (Tentori y Favela, 2008). La enfermera puede presionar el botón de la pulsera para consultar información asociada a la actividad que el paciente está ejecutando. Esta información se muestra a la enfermera a través de su asistente móvil en su celular (ver Figura 14b). La enfermera también puede utilizar el asistente móvil para asociar prioridades (ver Figura 14c) o información contextual a las actividades monitoreadas (ver Figura 14d).



Figura 14. a) ADL Monitor b) Asistente c) Asociación de prioridades y d) información contextual

Interacción natural

El diseño de las pantallas ambientales debe hacer uso de las capacidades y discapacidades humanas para diseñar e implementar nuevas formas de interacción de forma natural. *The relational pillow* trata de proporcionar un medio de comunicación simple, íntimo y agradable entre los seres queridos. Las almohadas son capaces de detectar la información táctil, y mostrar el esquema "dibujado" como un patrón de luces en la almohada remota (ver Figura 15). La sensación física de abrazar una almohada y la interacción natural con ella son la base del diseño y características de interacción natural de este proyecto.

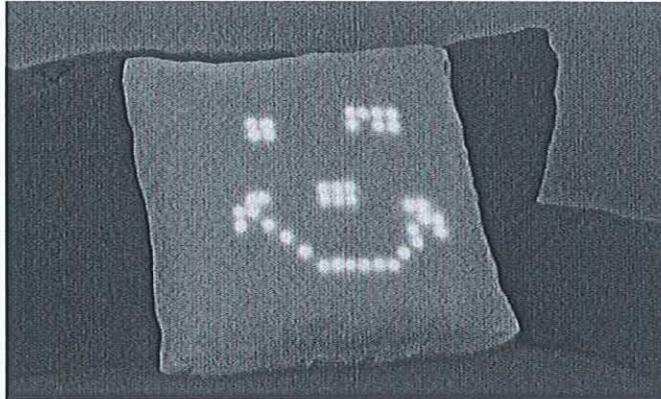


Figura 15. The relational pillow (Sadi, 2006)

II.4.1.3 Guías en el diseño de pantallas ambientales

Brewer propone observar e interactuar con los usuarios de la pantalla ambiental desde el inicio del proceso de diseño con el objetivo de determinar el tipo de información que los usuarios pueden asimilar periféricamente (Brewer, 2004). Además sugiere determinar previamente la localización de la pantalla ambiental, ya sea de manera estática, móvil o en una situación abstracta, para realizar un análisis de la información que se puede representar. Brewer propone una serie de preguntas que permiten identificar características importantes de la información como parte del diseño de una pantalla ambiental (Brewer, 2004):

- ***¿Es información específica dirigida para un grupo en particular?*** Permite explotar características comunes del grupo para desplegar información atractiva a todos los involucrados.
- ***¿Qué tan rápido cambia la información?*** Permite adaptar el ritmo de cambio de la información a un patrón de despliegue lo suficientemente adecuado para no distraer a los participantes o para que la información no pase inadvertida.
- ***¿La información antigua persiste en el presente?*** Determina si la información actual se debe combinar con referencias de eventos pasados.

- **¿Cómo se relaciona la pantalla ambiental con otra información en el sitio?** La tendencia en el ambiente es estar asistido por varios sistemas ubicuos, si uno o más de estos sistemas se enfoca en cierto sentido del usuario, este ya no debe ser utilizado por el nuevo diseño.
- **¿La información es específica del sitio?** Si es así, es necesario utilizar esta característica ya que facilita el uso de la pantalla ambiental por parte de los usuarios. Por ejemplo, en (Skog et al., 2003) presentan una pantalla ambiental que representa las salidas de los autobuses de una estación mediante cuadros de colores. Cada cuadro representa un autobús y el color indica el tiempo que tardará en salir de la estación. Para facilitar la comprensión de las rutas, en este diseño adaptaron una línea azul que representa el río que atraviesa la ciudad (ver Figura 16). De esta manera establecieron una conexión física al sitio que representa la pantalla ambiental.

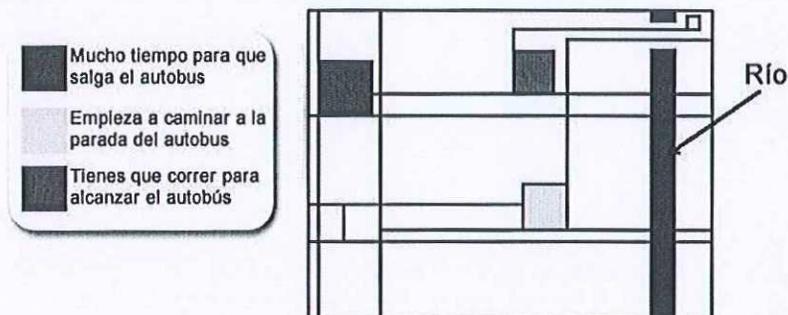


Figura 16. Visualización del tráfico de autobuses (Skog et al., 2003)

- Si la anterior respuesta es sí **¿El sitio es móvil?** Al ser móvil las técnicas o mecanismos de reconocimiento del contexto son más complejas y deben ser más robustas.
- **¿El sitio es cohesivo o fragmentado?** Si el sitio donde será colocado el sistema ambiental se compone de varios sitios pequeños es mejor presentar la información en varias pantallas ambientales. Por ejemplo, un ambiente en donde las enfermeras y doctores se encuentran en constante movimiento y deben ser monitoreados varios aspectos de los pacientes. Si

se diseñara una pantalla ambiental que informara todos estos aspectos, la velocidad de actualización de la información sería demasiado rápida compitiendo constantemente la atención del usuario. Por lo tanto, es mejor diseñar varias pantallas ambientales en los distintos sitios que conforman el sitio general logrando así una velocidad de actualización de la información de manera moderada facilitando al usuario la comprensión de la información.

- **¿La información ya se encuentra visualizada o es tangible?** No debemos forzar al usuario a cambiar su perspectiva y concepción de la información.
- **¿El propósito es ser estético o informativo?** Debe existir un balance para preservar la calidad de la información. Una pantalla altamente estética limita la capacidad de información que puede representar por su claridad de diseño (Pousman y Stasko, 2006).

II.4.1.4 Dimensiones de diseño

Las pantallas ambientales pueden representar cualquier tipo de información desde clima, transmisión de datos, estados emocionales o la presencia o ausencia de compañeros de trabajo. Un subconjunto de estas pantallas ha sido desarrollado basado en objetos de la vida diaria para representar la información de distinta manera como luces, sonidos o movimiento. Por ejemplo, *AuraOrb* (Altosaar et al., 2006) notifica los correos electrónicos entrantes por medio de luces; *Audio Aura* (Mynatt et al., 1997) notifica por medio de una señal auditiva si una persona ha estado en su oficina o por cuánto tiempo se ha ausentado, *Information Percolator* (Heiner et al., 1999) comunica mensajes en una pared decorativa por medio de burbujas que recorren tubos con agua.

Debido y gracias a esta diversidad de diseños, se han propuesto tres conjuntos de dimensiones de diseño que facilitan la creación de pantallas ambientales exitosas: (a) Características de comportamiento (Pousman y Stasko, 2006), (b) Sistemas de información periférica (Matthews et al., 2004) y (c)

Sistemas de información ambiental (Tomitsch et al., 2007). En las siguientes secciones se describen cada una de ellas.

Características de comportamiento

El fundamento base de este conjunto de dimensiones de diseño radica en capturar el espacio del sistema ambiental a través de cuatro preguntas de diseño. Cada pregunta de diseño captura aspectos como cuánta información se debe mostrar, qué aspectos específicos se deben ilustrar o si la información se representará en un objeto de la vida diaria o en un monitor. A continuación se describen cada una de las dimensiones de diseño propuestas en (Pousman y Stasko, 2006):

- ***Capacidad de información.*** Representa el número de fuentes discretas de información que el sistema ambiental va a representar. A mayor capacidad de información, en general mayor debe ser el tamaño de la pantalla ambiental, o bien, ésta debe poseer múltiples vistas de la información.
- ***Nivel de notificación.*** Es el grado en el que las alertas del sistema se diseñan para interrumpir al usuario.
- ***Fidelidad de la representación.*** Describe los componentes de visualización del sistema y cómo la información se codifica en patrones, fotos, palabras o sonidos. Los niveles de fidelidad son:
 - ***Indexical.*** Instrumentos, mapas o fotografías
 - ***Icónico.*** Dibujos, caricaturas
 - ***Icónico.*** Metáforas
 - ***Simbólico.*** Símbolos de lenguaje (letras y números)
 - ***Simbólico.*** Símbolos abstractos
- ***Énfasis estético.*** Representa la importancia de la estética de la pantalla ambiental. A mayor nivel estético, menor capacidad de información y menor fidelidad de representación. De manera inversa,

a mayor nivel de capacidad de información o fidelidad de representación, menor nivel estético.

Sistemas de información periférica

Matthews propone un conjunto de dimensiones de diseño basado en la administración de la atención del usuario (Matthews et al., 2004). Debido a lo intrusivo y complejo que resulta medir el contexto del usuario, el patrón permite al diseñador asignar *niveles de notificación* a la información, indicar como se manifiestan las *transiciones* entre niveles de notificación y especificar información *abstracta* para una comprensión rápida de la información. A continuación se describen las tres dimensiones de diseño:

- **Abstracción.** Consiste en extraer características o reducir la fidelidad de la información con el propósito de que sea más fácil y rápido leer la información.
- **Nivel de notificación.** De acuerdo a la importancia de la información, existe un nivel de notificación. A mayor importancia mayor nivel de notificación, a menor importancia, menor nivel de notificación.
- **Transiciones.** Son mecanismos que producen efectos en la pantalla ambiental para atraer la atención del usuario. Se basan en los niveles de notificación.

Sistemas de información ambiental

El conjunto de dimensiones de diseño propuesto por Tomitsch se basa en un estudio realizado a 51 proyectos en información ambiental y en una recopilación de la literatura que incluyó guías de diseño, patrones de diseño y heurísticas de evaluación. A continuación se describen las nueve dimensiones de diseño propuestas por Tomitsch (Tomitsch et al., 2007):

- **Abstracción.** Es el nivel de representación de la información en datos que el usuario pueda interpretar de una manera rápida (con un vistazo).
- **Transición.** Es la velocidad de presentación de la información, es decir, el nivel de velocidad con la cual trasladamos la información desde el fondo de percepción hasta el primer plano.
- **Nivel de notificación.** Determina el grado en el cual es alertado el usuario cuando un evento significativo ocurre.
- **Gradiente temporal.** Representa la visualización de eventos pasados, es decir, muestra una lista histórica de los eventos ocurridos.
- **Representación.** Es la representación del dispositivo: *física* cuando el dispositivo fue construido con el único propósito de ser sistemas de información ambiental, *integrado* son artefactos de la vida diaria con un propósito específico que son aumentados para ofrecer información de manera ambiental y *representación 2D* son pantallas comunes con aplicaciones que ofrecen información.
- **Modalidad.** Esta dimensión permite clasificar la modalidad en que representamos la información: visualmente, audio, de manera táctil, por medio de olores o por movimientos.
- **Fuente de la información.** La información que se encuentra en el mismo ambiente que el dispositivo se considera como una fuente *local*, cuando la información está geográficamente apartada del dispositivo entonces ésta se considera *distante*, finalmente la información que se obtiene del mundo digital es considerada información *virtual*.
- **Ubicación.** Representa no sólo la ubicación de la pantalla ambiental sino también el contexto en el cual se encuentra.
- **Dinámica de entrada.** Representa la velocidad de cambio de la información. Cuando la velocidad de entrada de la información es

lenta, la actualización de la información se realiza esporádicamente. Cuando la velocidad de entrada es intermedia provoca una actualización de la información de manera moderada. Cuando la actualización de la información es *rápida*, la pantalla ambiental debe desplegar la información en varios niveles de notificación, uno general y varios específicos, los cuales pueden ser observados mediante un mecanismo de transición. De esta manera el diseño no compite directamente por la atención del usuario ya que sólo actualiza con una velocidad intermedia el nivel general y el usuario decide cuando observar los niveles específicos.

II.5 Campos de aplicación de pantallas ambientales

El campo de aplicación de las pantallas ambientales es muy extenso, Existen pantallas ambientales triviales tales como el *Ambient Orb* (Ambient Devices, 2007) que notifica índices financieros en el mercado, pantallas ambientales para mejorar el trabajo colaborativo como *WaterCalls* (Pettersson, 2004) que apoya el trabajo colaborativo entre varios operadores que trabajan en distintos centros de servicio de emergencia, pantallas ambientales de salud como el *CareNetDisplay* (Consolvo et al., 2004) que muestra aspectos de salud de un adulto mayor a sus familiares a través de un portarretrato digital. En las siguientes secciones se describen esfuerzos de investigación cuyos objetivos son ayudar al sector salud y apoyar la *conectividad entre personas*.

II.5.1 Digital Family Portraits

Mynatt et al. presentan una pantalla ambiental (Mynatt et al., 2001) que extiende la funcionalidad de un portarretrato para facilitar la vida independiente del adulto mayor (ver Figura 17). Mediante el portarretrato se proporciona un resumen de las actividades del adulto mayor a los familiares. El objetivo es proporcionar cierta tranquilidad a los familiares mediante el conocimiento de las actividades

diarias, salud y aspectos sociales del adulto mayor con vida independiente. Cada uno de los eventos que se monitorean se representan a través de un icono colocado en el marco del portarretrato, mostrando el historial de actividades de un adulto mayor hasta por 28 días.

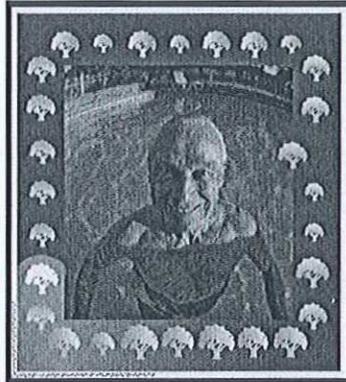


Figura 17. Family portrait (Mynatt, Rowan, Jacobs, & Craighill, 2001)

II.5.2 The epigraph

El epígrafe es una pantalla dividida en seis canales y cada uno de estos canales representa un familiar. Estos canales pueden ser actualizados por cada familiar mediante tres maneras: vía correo electrónico, vía mensaje de texto o vía mensaje multimedia. El objetivo principal es crear una presencia remota de cada familiar en el hogar del adulto mayor (ver Figura 18).



Figura 18. The epigraph (Lindley et al., 2009)

II.5.3 The CareNetDisplay

Consolvo et al., reutiliza el concepto de pantallas ambientales en portarretratos digitales familiares. El CareNetDisplay extiende la información que proporciona la fotografía del adulto mayor con información de su vida diaria y provee mecanismos de coordinación a los miembros dentro de su red de cuidados. Los familiares pueden monitorear las comidas, medicinas, salidas, actividades, estado de ánimo, caídas y el calendario del adulto mayor (Consolvo et al., 2004). De esta manera pueden llevar un seguimiento de la calidad de vida del adulto mayor y al conocer las actividades del mismo por medio del calendario, ellos pueden ofrecerse como acompañantes para ciertas actividades, como la asistencia a la cita médica mensual del adulto mayor (ver Figura 19).

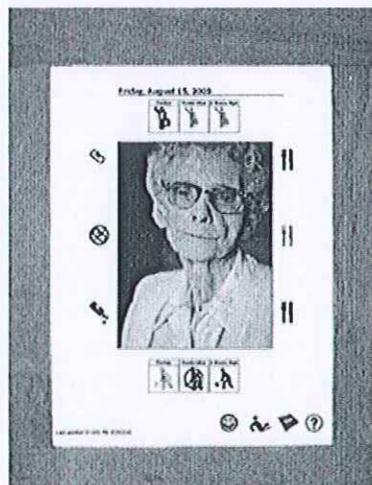


Figura 19. The CareNet Display (Consolvo et al., 2004)

II.5.4 Family Newspaper

Family newspaper busca promover la comunicación familiar a través de un periódico electrónico familiar que permite incorporar a los adultos mayores a las redes sociales actuales de sus familiares más jóvenes que utilizan medios de comunicación como mensajería instantánea o correo electrónico (Santana et al., 2005a). La arquitectura del sistema permite acceder a la información que se

comparte de manera sencilla, a través de una experiencia natural debido al uso del concepto de un periódico tradicional mediante dispositivos que cuenten con pantallas táctiles (ver Figura 20).

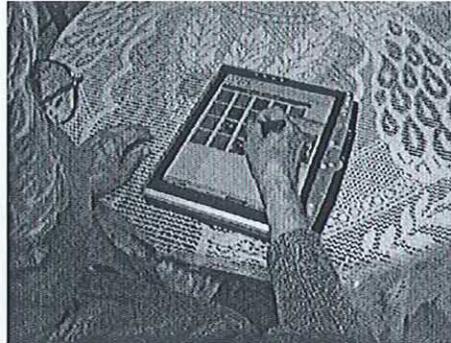


Figura 20. Family Newspaper (Santana et al., 2005a)

Mediante este sistema los adultos mayores pueden compartir noticias, fotos o anécdotas con sus familiares, desde cualquier lugar que cuente con un navegador Web.

II.5.5 Lumitouch

Este diseño se concibió para apoyar relaciones en pareja mediante un par de portarretratos que comunican la presencia de los usuarios mediante un patrón de luz. Por ejemplo, Lumitouch (Chang et al., 2001) detecta cuando uno de los usuarios toca el portarretrato a través de una interfaz activa y envía la señal al portarretrato correspondiente. El portarretrato destino recibe la señal entrante y refleja el mensaje mediante un patrón de luz para comunicar, por ejemplo, que una persona le está deseando buena suerte a otra (ver Figura 21).

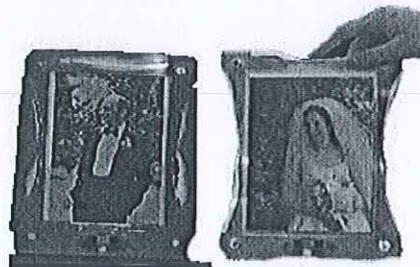


Figura 21. Lumitouch (Chang, Resner et al. 2001)

II.5.6 Nabaztag

El Nabaztag (Haladjian y Mével, 2007) es un conejo de plástico con conexión inalámbrica con múltiples servicios como reloj, lector de noticias, alarma de correos electrónicos y comunicación con otros nabaztags. Mediante este último servicio, un usuario puede expresar su empatía con un amigo al mover la oreja de su nabaztag, de esta manera el nabaztag del amigo refleja el mismo movimiento de la oreja, creando un sentimiento de conexión entre ambos usuarios (ver Figura 22).

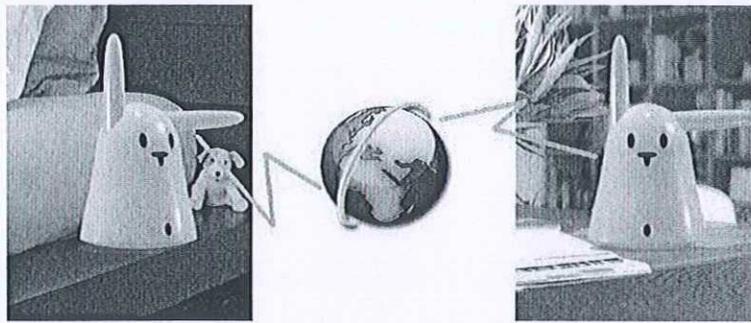


Figura 22. Nabaztag TM

II.5.7 Huggy pajama

Huggy pajama (Teh et al., 2009) es un sistema que permite una interacción física entre padres e hijos cuando se encuentran separados geográficamente. El sistema es un muñeco sensible a la presión que simboliza al hijo usando la pijama y una pijama que simula la presión de un abrazo mediante bolsas llenadas a presión. De esta manera los padres aplican cierta presión al muñeco para enviar abrazos a distancia a sus hijos (ver Figura 23).

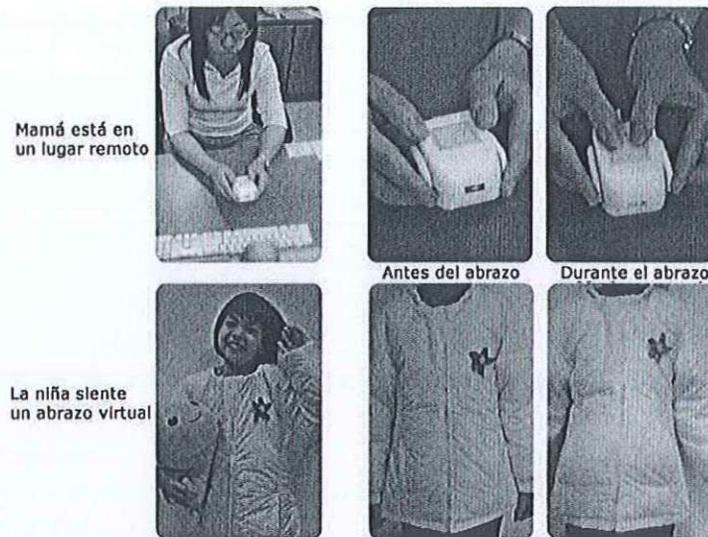


Figura 23. Huggy pajama (Teh et al., 2009)

II.6 Resumen

En este capítulo explicamos cómo los adultos mayores mantienen los lazos emocionales a través de medios de comunicación tradicionales como el teléfono y se ven rezagados debido a que no utilizan algunos de los nuevos medios de comunicación como los sistemas de redes sociales que han sido adoptados por sus familiares de menor edad. Debido a esto los adultos mayores pueden llegar a estar desconectados de los eventos familiares creando una distancia emocional con sus familiares.

Además, describimos tecnologías como el cómputo afectivo el cual permite identificar y comunicar deliberadamente emociones básicas u otros fenómenos afectivos que pueden ayudar a establecer una conexión afectiva entre las personas.

Finalmente presentamos el área de cómputo ubicuo, que tiene como propósito introducir de manera transparente recursos de cómputo para proveer un servicio o información relevante a la tarea que realiza el usuario. Donde estos servicios pueden ser enfocados a las áreas de salud y apoyo social. Particularmente las pantallas ambientales ofrecen características idóneas, tales

como diseño artístico o la posibilidad de aumentar objetos cotidianos, para integrar servicios de salud en los ambientes donde se desenvuelven los adultos mayores.

Se ha demostrado que el apoyo de las relaciones sociales poseen un valor importante en el bienestar psicológico y fisiológico de las personas (Sarason et al., 1988, Palinkas et al., 1990). Sin embargo, no existe un punto de unión donde converjan el uso de tecnologías ubicuas, cómputo afectivo y sitios de redes sociales donde se brinden servicios accesibles y de manera natural que ayuden a los adultos mayores a mantener los lazos emocionales con sus familiares.

En los siguientes capítulos se describe el caso de estudio realizado para determinar cómo los adultos mayores y familiares mantienen los lazos emocionales en tres distintos ambientes: adultos mayores con vida independiente, adultos mayores con deterioro cognitivo y adultos mayores que viven con un familiar.

Capítulo III

Caso de estudio

"Una bella ancianidad es, ordinariamente la recompensa de una bella vida".
Pitágoras

En este capítulo se describe un caso de estudio realizado con el objetivo de conocer las actividades, medios de comunicación y objetos que ayudan a mantener los lazos emocionales entre adultos mayores y sus familiares; así como también, estudiar las posibles barreras que dificultan estos lazos emocionales y las estrategias utilizadas para mantenerlos. Para empezar, en la sección III.2 se presentan las tres áreas donde se realizó el caso de estudio, con el objetivo de estudiar tres distintos ambientes donde se desenvuelven adultos mayores. Posteriormente, en la sección III.3 se presenta la metodología que se llevó a cabo durante la realización del caso de estudio. En la sección III.4 se discuten los resultados obtenidos en cada una de las áreas de estudio, realizando las similitudes y diferencias entre estas tres áreas. Finalmente, en la sección III.5 se presentan las conclusiones y discusión de los resultados más relevantes.

III.1 Introducción

El cuidar adultos mayores con problemas cognoscitivos es una tarea demandante, que muchas veces lleva a sus cuidadores a internar a sus familiares en residencias geriátricas. Aquellos adultos mayores que se encuentran institucionalizados en residencias geriátricas, para su cuidado y atención, cambian su comportamiento y estilo de vida. Por esta razón, las residencias geriátricas buscan incrementar la participación familiar en el cuidado de los adultos mayores, ya que ésta se considera un factor estrechamente relacionado con el bienestar

psicológico y psicosocial de los adultos mayores (Greene y Monahan, 1982). Sin embargo, existen barreras que disminuyen la interacción familiar, tales como localización geográfica de la residencia, tiempo institucionalizado en la residencia (Bitzan y Kruzich, 1990) y el funcionamiento cognitivo del adulto mayor (Port et al., 2001).

Por otro lado, los adultos mayores con vida independiente presentan características totalmente diferentes, realizan sus actividades diarias e instrumentales de manera independiente pero enfrentan otro tipo de barreras afectivas como la baja disponibilidad de sus familiares. Los adultos mayores con vida independiente no cuentan con un intermediario para promocionar oportunidades de interacción familiar como los huéspedes de residencias geriátricas, donde los cuidadores tratan de fomentar la interacción familiar.

III.2 Áreas del estudio

En esta sección se describe el contexto del caso de estudio realizado con el fin de entender cómo mantienen los adultos mayores los lazos emocionales con sus familiares, comprender las características que ayudan a mantener los lazos emocionales y las barreras que los dificultan, así como identificar las similitudes y diferencias entre cada una de ellas. El caso de estudio se realizó por cuatro meses en la ciudad de Ensenada, B.C., México. Los adultos mayores se estudiaron en las siguientes condiciones: (1) adultos mayores con problemas cognoscitivos que se encuentran hospedados en una residencia geriátrica privada, (2) adultos mayores que viven de manera independiente y asisten a actividades ocupacionales en un programa gratuito de gobierno y (3) adultos mayores que viven con sus familiares.

III.2.1 Residencia geriátrica

El primer estudio se realizó en una residencia geriátrica privada que se especializa en el cuidado de adultos mayores con problemas cognoscitivos. El personal de esta residencia asume el rol del *cuidador primario*, proporcionando

la atención adecuada a los huéspedes³ de la residencia (Dwyer, 2007), permitiendo al familiar responsable del adulto mayor asumir el rol de **cuidador secundario**. Un **cuidador secundario** es aquel que comparte tareas con el **cuidador primario** en vez de dividirse estas tareas o especializarse en ellas (Tennstedt, 1999). El **animador geriátrico** de la residencia, también conocido como **gerente clínico**, se encarga de administrar las actividades asociadas al cuidado de adultos mayores. Su actividad principal es la planeación y coordinación de actividades para el cuidado físico y mental de cada uno de los adultos mayores con el propósito de proporcionarles una mejor calidad de vida. Estas actividades incluyen terapias ocupacionales como armar rompecabezas, recortar imágenes o dibujar, terapias de rehabilitación física y actividades recreativas como ver una película o juegos de mesa.

Como actividades adicionales, el **gerente clínico** se encarga de identificar a aquellos adultos mayores que ameriten recibir atención las 24 horas dentro de la residencia, identificar sus necesidades, proveer atención en situaciones de crisis y actuar como enlace entre familiares y el adulto mayor. La residencia también provee apoyo de “*guardería*” el cual consiste en cuidar a un adulto mayor durante un periodo de tiempo definido diariamente. Este servicio le permite al familiar responsable del adulto mayor, o cuidador primario, realizar sus actividades laborales de manera cotidiana y una vez terminada su jornada laboral recoger a su familiar en la residencia.

Los **cuidadores de piso** auxilian al animador geriátrico en el cuidado geriátrico de los huéspedes. Ellos han sido capacitados para asistir a los adultos mayores en **actividades básicas de la vida diaria**, como alimentación, aseo personal, vestirse, utilizar el baño o trasladarse de un lugar a otro, y en **actividades instrumentales de la vida diaria**, como tomar medicamentos, llevar un seguimiento de los signos vitales o preparar alimentos.

³ Definimos huéspedes como los adultos mayores con padecimientos físicos y/o deterioro cognitivo que residen permanentemente en la residencia geriátrica

Durante el periodo en que se realizó el caso de estudio, doce cuidadores de piso trabajan en la residencia: seis cuidadores en el *área de piso* y seis cuidadores en el *área de cabaña*. El total de estos cuidadores apoyaba tres turnos: matutino, vespertino y nocturno por lo que en un turno sólo se encuentran disponibles dos cuidadores. Estos cuidadores atienden a 12 adultos mayores hospedados en las dos áreas de la residencia: cinco padecían un deterioro cognitivo casi nulo, cinco padecían un deterioro moderado y uno deterioro cognitivo avanzado. Adicionalmente se proporcionaba un servicio de guardería a un adulto mayor con deterioro cognitivo casi nulo. Los huéspedes poseen el derecho de recibir visitas a partir de las once de la mañana y recibir llamadas telefónicas en cualquier horario.

Como se muestra en la Figura 24 la residencia geriátrica hospeda a los adultos mayores en dos áreas generales: *“piso”* y *“cabaña”*. Además cuenta con un área de *“patio”* donde los adultos mayores realizan actividades recreativas. El área de *piso* cuenta con ocho habitaciones individuales y una compartida, dos baños y el cuarto de televisión/comedor. El *área de cabaña* cuenta con dos habitaciones individuales, una compartida y un pequeño cuarto de televisión.

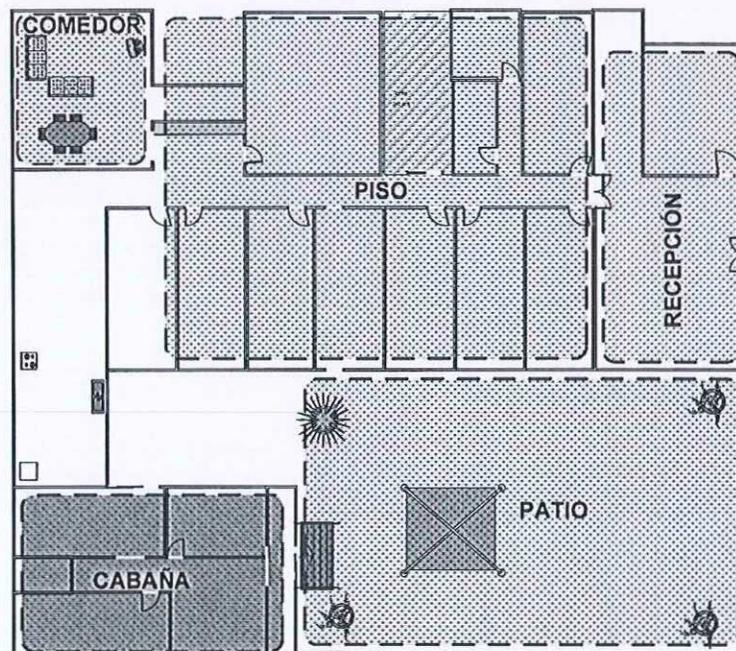


Figura 24. Plano de la Residencia geriátrica

III.2.2 Programa de atención a adultos mayores del DIF

La segunda etapa del caso de estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) municipal. El DIF es un Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia que cuenta con un programa cuya finalidad se enfoca en retrasar el deterioro de adultos mayores, manteniendo su integridad y su autosuficiencia garantizando su seguridad y subsistencia para una vida digna o bien, proporcionar los cuidados paliativos necesarios para un buen morir (Pérez, 2008).

El DIF cuenta con un programa multidisciplinario en donde se ofrecen servicios como:

- Albergue
- Atención médica, psicológica y odontológica.
- Actividades culturales, deportivas y recreativas.
- Terapia ocupacional y rehabilitadora.
- Atención social, jurídica y de nutrición.

La institución brinda atención a adultos mayores de 65 años con un estado cognitivo saludable, debido a que es un requisito que los adultos mayores realicen de manera independiente sus actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, a causa de nivel de destreza que involucran las terapias ocupacionales que ellos realizan en el DIF. Entre estas actividades se incluyen manualidades (ver Figura 25a), cursos de educación por parte del INEA, bisutería, pintura o cocina. Ocasionalmente realizan también viajes recreativos a distintos lugares del estado. El estudio fue enfocado al grupo de adultos mayores que asistía a las terapias ocupacionales de manera regular (ver Figura 25b).

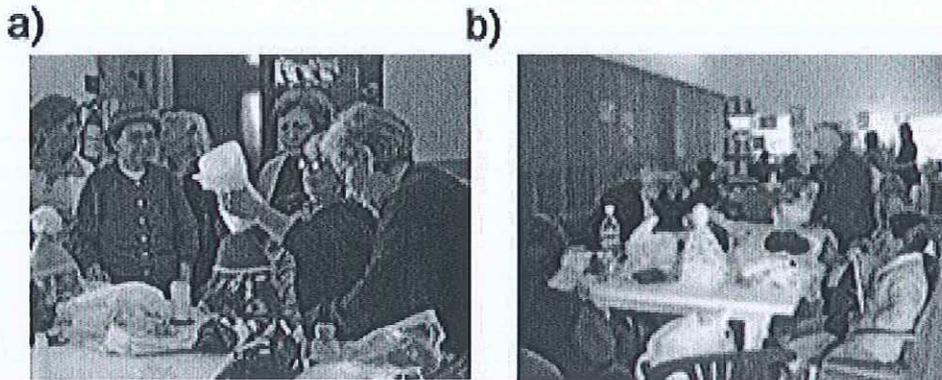


Figura 25. a) Manualidades b) terapias ocupacionales en el DIF municipal

III.2.3 Adultos mayores con vida independiente

La tercera etapa del estudio se llevó a cabo con una familia de la ciudad de Ensenada, Baja California, México, en la cual el adulto mayor, de 89 años, vive con uno de sus hijos. El adulto mayor realiza todas sus actividades básicas de la vida diaria de manera independiente, sin embargo, para algunas actividades instrumentales es necesaria la asistencia de algún familiar, como por ejemplo, para ir de compras o utilizar medios de comunicación, como el teléfono o aparatos de radiocomunicación para estar en contacto con familiares que viven fuera de la ciudad.

Los integrantes de esta familia se encuentran distribuidos geográficamente en distintas ciudades del mundo y la mayoría de ellos utilizan Facebook, un sitio de red social⁴ (SNS por sus siglas en inglés), para mantenerse en contacto con sus familiares. Seis hijos y 13 nietos de esta familia han utilizado el sitio de red social por más de dos años. En el estudio participaron dos generaciones (hijos y nietos), en total 19 miembros de la familia: 8 hombres (2 hijos, 4 nietos y 2 nietos políticos) y 11 mujeres (4 hijas, 1 hija política, 5 nietas y 1 nieta política). El rango de edad fue entre los 16 a 59 años de edad. Los participantes se encuentran distribuidos geográficamente en 5 ciudades de México (8 en Ensenada, 3 en

⁴ Un sitio de red social es aquel donde los usuarios se pueden comunicar con otros y compartir distinta información como fotos, videos, música. También pueden incluir servicios como juegos o aplicaciones web.

Tijuana, 3 en Monterrey, 1 en Ciudad de México y 1 en Aculco), 2 en Londres, Reino Unido y 1 en Edimburgo, Escocia.

III.3 Metodología

La metodología del estudio de campo involucró tres etapas: (1) entrevistas y análisis en la residencia geriátrica, (2) entrevistas, sesión de grupo y análisis en DIF y (3) entrevistas con un adulto mayor con vida independiente que vive con un familiar. Como se observa en la Figura 26, la fase 1 se realizó en la residencia geriátrica y duró aproximadamente dos meses, en esta etapa se entrevistó al gerente clínico de la residencia geriátrica y a un grupo de adultos mayores hospedados en ella. La fase 2 inició en el tercer mes y se llevó a cabo en la segunda área de estudio, en la Figura 26 se puede apreciar que esta fase comprendió tres actividades principales: (1) entrevistas periódicas a la coordinadora de actividades y a un grupo de adultos mayores que asisten a terapias ocupacionales, (2) sesión de grupo y (3) análisis de la información. Al término de los dos meses de investigación de la fase 2, inició la fase 3 la cual se realizó con un adulto mayor con vida independiente y que vive con uno de sus familiares. Al igual que en las fases anteriores se aplicaron una serie de entrevistas para comprender cómo se mantienen los lazos familiares.

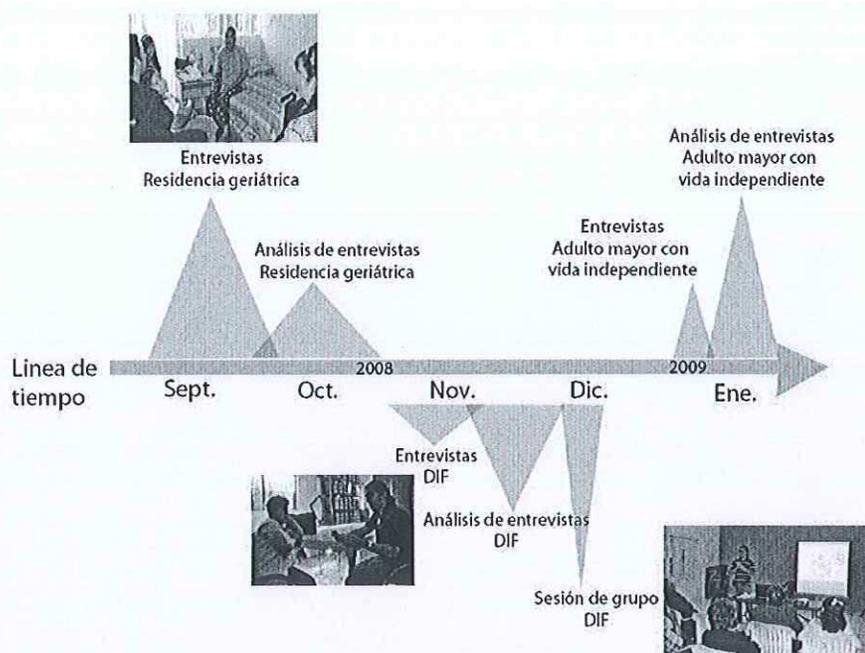


Figura 26. Metodología del caso de estudio

Para cada tipo de entrevista se redactó un protocolo de entrevista correspondiente, se utilizó una grabadora digital como medio de captura y dichas entrevistas fueron transcritas para llevar a cabo un análisis cualitativo de acuerdo a la técnica para derivar teoría fundamentada (Strauss y Corbin, 2007), tratando la información de manera abierta, *codificación abierta*, y construyendo la información obtenida en bloques de conceptos. Durante la codificación abierta cada entrevista se analizó en bloques o párrafos con el propósito de identificar conceptos o fragmentos de información que relevantes a la investigación. A cada fragmento se le asignó un código de referencia (ver Figura 27) que indica un comportamiento tentativo y se generó una lista de códigos, la cual se refinó agrupando códigos similares y dejando aquellos códigos relacionados con la investigación. La Tabla IV muestra un conjunto pequeño de los códigos identificados, así como un subconjunto final de los códigos identificados al terminar el proceso de refinado.

Entrevistador: Y por ejemplo ¿Cómo promueves el contacto familiar? No sé si podrías dar unos ejemplos

Argel: si inclusive ya la puse como cláusula en el contrato [**documento legal**], que es obligación como mínimo una vez al mes venir a verlo, como mínimo, como mínimo una vez al mes [**restricción de contacto**], e inclusive ya hemos rescindido contratos, nosotros estamos muy apegados un poco a lo que es derecho del anciano, como ahorita viene muy fuerte. Estamos haciendo labores para valer sus derechos, entonces yo te ayudo, pero si tú no me ayudas te vas, se trata de hacer equipo [**fomentar la interacción**] tanto la familia como el paciente...

Figura 27. Identificación de códigos

Tabla IV. Refinación de códigos relacionados con la investigación

Lista inicial de códigos	Lista final de conceptos
Frecuencia de comunicación	Medio de comunicación
Medio de comunicación	Disponibilidad de tecnología
disponibilidad de tecnología	Restricción de contacto
Documento legal	Documento legal
Restricción de contacto	Agenda laboral
Llamada telefónica	Condición médica
Condición médica	
Agenda laboral	

Una vez definida la lista final de códigos, se realizó un segundo análisis, *codificación axial*, en la cual se establecieron relaciones entre los mismos códigos y emergen propiedades específicas de estos códigos. Para ilustrar este proceso a

continuación se muestra como ejemplo la dimensión codificada como *distancia geográfica*.

Un subconjunto de los códigos identificados presentó similitudes donde tanto familiares como el adulto mayor señalaron aspectos geográficos para recalcar cómo la distancia física que los separa de sus familiares. Similarmente se identificaron códigos que indican cómo la inaccesibilidad de medios de transporte dificulta el contacto. Debido a estos factores fue posible identificar la dimensión *distancia geográfica* ya que los informantes hacen referencia a la distancia geográfica como el factor que representa las situaciones similares.

Una vez identificada la dimensión, se estableció la propiedad *barrera afectiva*, ya que define apropiadamente esta dimensión. A su vez se determinó la categoría denominada *factores afectivos*, ya que describe cómo la distancia geográfica y la propiedad *barrea afectiva* son factores emotivos en los lazos familiares entre los adultos mayores y sus familiares (ver Tabla V).

Tabla V. Identificación de categorías, propiedades y dimensiones

Categorías	Propiedades	Dimensiones
Factores emotivos	Barrera afectiva	Distancia geográfica

Los métodos de teoría fundamentada aplicados a todas las entrevistas, son métodos aplicados ampliamente en sistemas de información (Matavire y Brown, 2008), ingeniería de software (Coleman y O'Connor, 2007), entre otros.

A continuación se describen cronológicamente cada una de las etapas realizadas durante el caso de estudio.

III.3.1 Residencia geriátrica

La primera fase de la metodología consistió en realizar un conjunto de entrevistas: al animador geriátrico, a adultos mayores con deterioro cognitivo leve o nulo y a los familiares responsables de estos adultos mayores.

El objetivo de cada entrevista fue determinar desde la perspectiva de cada informante, cómo se mantienen los lazos emocionales entre los adultos mayores hospedados y sus familiares, conocer los artefactos que utilizan y cómo promueve las interacciones familiares, la frecuencia de estas mismas e identificar las principales barreras afectivas.

Las entrevistas realizadas al gerente clínico se realizaron en el área de recepción de la residencia geriátrica y tuvieron una duración aproximada de una hora y diez minutos.

Al finalizar las entrevistas con el gerente clínico, se realizaron entrevistas con adultos mayores y sus familiares para conocer sus actividades y hábitos, temas comunes de conversación, artefactos utilizados durante un día de visita y su perspectiva hacia las actividades que los cuidadores les indican realizar.

El grupo seleccionado, de cuatro adultos mayores, tres hombres y una mujer, contaba con una edad promedio de 82 años. Tres de estos adultos mayores presentaban un deterioro cognitivo nulo o casi nulo y sólo uno de ellos presentaba un deterioro cognitivo moderado. Sin embargo, todos ellos sufrían de algún padecimiento físico o acarreaban secuelas de algún episodio clínico severo; por ejemplo, uno de ellos había padecido una enfermedad vascular cerebral (EVC) o embolia. La Tabla VI presenta las características de los informantes entrevistados.

Tabla VI. Informantes de la residencia geriátrica (los nombres no corresponden con los verdaderos)

	Edad	Deterioro cognitivo	Padecimientos		
			1	2	3
Dolores	83	Nulo	Artritis	EVC	
Tomas	65	Nulo	EVC	Hipertensión	Diabetes
Rodolfo	84	Nulo	Diabetes	EVC	
José	97	Casi Nulo	Sordera parcial		
Promedio	82				

III.3.2 DIF Municipal

La segunda etapa del estudio consistió en realizar entrevistas a un grupo de adultos mayores con vida independiente que asisten a actividades de terapia ocupacional, así como con la coordinadora de estas actividades en el DIF municipal de la ciudad de Ensenada.

Inicialmente, las entrevistas realizadas a la coordinadora de actividades se enfocaron en conocer el ambiente social dentro de las instalaciones, identificar las actividades sociales, deportivas y ocupacionales en las que se desenvuelven y participan los adultos mayores y conocer los procesos de admisión a estas actividades.

Posteriormente se seleccionó un grupo de adultos mayores basados en la frecuencia de asistencia a las terapias ocupacionales. Cada adulto mayor fue entrevistado para conocer sus actividades diarias y medios de comunicación y su perspectiva hacia los lazos emocionales con sus familiares.

Las entrevistas fueron realizadas a un grupo de adultos mayores conformado en su totalidad por mujeres, esto por recomendación de la coordinadora de actividades, dado que los varones tienden a asistir con menor frecuencia a las instalaciones. El rango de edades de los informantes fue de los 62 a los 81 años de edad, con un promedio de 69 años. El 100% de los informantes se transportaba independientemente a sus actividades y sólo uno de ellos vivía con un familiar. El grupo de adultos mayores realizaba sus visitas al DIF con una frecuencia de más de 2 veces por semana de acuerdo al horario de las terapias ocupacionales a las cuales asiste. A diferencia del grupo de adultos mayores entrevistados en la residencia geriátrica, ninguno de los adultos mayores del DIF presentaba algún deterioro físico moderado o grave. La Tabla VII presenta las características de los informantes entrevistados.

Tabla VII. Informantes en DIF (los nombres no corresponden con los verdaderos)

Nombre	Edad	Pertenece a otro club social*	Nivel de educación
Marifer	81	No	Básico
Gema	71	Sí	Básico
Agustina	66	No	Básico
Roberta	65	No	-
Reina	62	No	-
Promedio	69		

*Grupo social además del DIF

III.3.2.1 Sesión en grupo

Una vez que se realizó la etapa de análisis de entrevistas, se llevó a cabo una sesión de grupo con los informantes del DIF y algunos de sus familiares, hijos y nietos.

La sesión en grupo consistió de tres actividades principales: a) plática informativa con el tema “*Comunicación entre el adulto mayor y sus familiares*”, b) aplicación de encuesta y c) presentación de prototipos concepto.

La *plática informativa* (ver Figura 28a) tuvo como objetivo ilustrar a los asistentes sobre algunos de los aspectos que dificultan la comunicación con los adultos mayores, hacer algunas recomendaciones y señalar barreras afectivas que dificultan la interacción con ellos.

Posteriormente se les pidió que contestaran un breve *cuestionario* cuyo objetivo fue comprender, desde la perspectiva del familiar, aspectos comunes de comunicación como frecuencia y medios, actividades y oportunidades de interacción, barreras afectivas y temas comunes de conversación.

Como actividad final, fueron presentados cinco *prototipos concepto preliminares* (ver Figura 28b). En cada uno de ellos fue ejemplificado un posible escenario de uso, resaltando características de comunicación e interacción. Al finalizar se realizó una sesión abierta con los participantes para conocer sus perspectivas y sugerencias hacia estos prototipos.

a)



b)



Figura 28. Sesión en grupo. a) Plática informativa. b) Presentación de prototipos

A esta sesión en grupo asistieron once familiares, cuatro hombres y siete mujeres, 5 hijos o hijas, 4 nietos, 1 amigo y 1 hija política. El rango de edades de los participantes fue de los 6 a los 52 años de edad, con un promedio de 30 años. La Tabla VIII presenta las características de los informantes.

Tabla VIII. Familiares informantes

Nombre	Edad	Nivel de educación	Relación con el adulto mayor
Jesús	40	Superior	Hijo(a)
Miguel	52	Superior	Hijo(a)
Adalberto	49	Media	Hijo(a)
Jovany	12	Básica	Nieto(a)
María	14	Media	Nieto(a)
Gabriela	37	Superior	Hijo(a)
Sara	9	Básica	Nieto(a)
Irma	48	Media	Amigo(a)
Rebeca	6	Básica	Nieto(a)
Haydee	-	Media	Hijo(a)
Blanca	35	Superior	Nuera

El audio de la sesión de grupo fue grabado y analizado posteriormente; de igual manera, los cuestionarios fueron analizados para determinar los mecanismos que utilizan en su comunicación, así como para detectar otras oportunidades para utilizar otros medios de comunicación.

III.3.3 Adultos mayores con vida independiente

La última fase se llevó a cabo con un adulto mayor de 89 años que vive con uno de sus familiares. Durante esta fase se realizó una entrevista semiestructurada al adulto mayor y se pidió a los familiares completar un cuestionario. La duración de la entrevista con el adulto mayor fue de alrededor de 40 minutos y englobó temas abiertos, dando libertad al adulto mayor a que se extendiese en aquellos temas que considerara de mayor importancia para él.

Debido a la distribución geográfica de los familiares, se aplicó un cuestionario para evaluar los distintos mecanismos que empleaban para mantenerse en contacto con el adulto mayor, así como comprender sus preferencias respecto a los canales de comunicación utilizados, así como su perspectiva hacia los lazos familiares.

III.4 Resultados del caso de estudio

En esta sección se describen los resultados del caso de estudio que incluyen: (1) el entendimiento de las *barreras afectivas*, (2) las *estrategias* utilizadas para mantener los lazos emocionales y (3) un conjunto de escenarios de uso que muestran usos innovadores de las pantallas ambientales en apoyo a los lazos afectivos entre adultos mayores y sus familiares.

III.4.1 Barreras afectivas

Durante el caso de estudio se identificaron siete barreras afectivas que dificultan mantener los lazos afectivos entre el adulto mayor y sus familiares. A continuación se describen cada una de estas barreras afectivas.

III.4.1.1 Distancia geográfica

Al igual que en (Port, 2004), se encontró en las tres áreas de estudio que una de las principales barreras afectivas es la *distancia geográfica* que existe

entre el familiar y el adulto mayor. Además, los principales problemas asociados a esta barrera fueron: (1) distancia, (2) medios de comunicación y (3) costo.

Al vivir los hijos en una ciudad distinta o al carecer de herramientas adecuadas para reducir esta distancia entre el adulto mayor y sus familiares, la frecuencia de visitas disminuye considerablemente. Por ejemplo, un familiar de la primer área de estudio manifestó que sus visitas no son tan frecuentes como quisiera debido a que vive en la Ciudad de México y no puede ver ni comunicarse con su padre con la frecuencia que quisiera:

“...ahorita vine dos semanas, me voy y en noviembre vengo otra, entonces si claro no puedo venir diario”

Incluso otros factores externos influyen negativamente el contacto presencial, por ejemplo, el no poseer un medio de transporte o un medio de comunicación adecuado. Estos factores externos no sólo afectan a los adultos mayores hospedados en la residencia geriátrica, por ejemplo, la informante Reina, un adulto mayor con vida independiente de la segunda área de estudio, manifestó estar aislada de sus familiares a causa de la distancia geográfica y por no contar con un medio de comunicación:

“Me gustaría ir a verlos, pero está muy difícil la economía... yo le hablaba a mi hermana, me hablaba [la hermana de Reina], pero lo dejó”

De manera similar, esta barrera afectiva se presentó con el adulto mayor con vida independiente que vive con uno de sus familiares, ya que varios de los familiares se encuentran viviendo en distintas ciudades de México y en el extranjero. Y como factor externo se encuentra la complejidad de uso en la tecnología, ya que el adulto mayor manifestó haber tenido la oportunidad de utilizar teléfonos móviles para mantenerse en contacto con sus familiares, que se encuentran a distancia, sin embargo, debido a la complejidad en el uso de estos dispositivos, el adulto mayor optó por no utilizar este medio si no contaba con la asistencia de algún familiar. Por ejemplo, un adulto mayor hizo el siguiente

comentario durante una de las entrevistas, haciendo notar su apatía hacia el uso de la tecnología:

“Ay mira yo soy bien floja para comunicarme por teléfono”

A pesar que las llamadas telefónicas ayudan a acortar esta distancia, durante el caso de estudio se observó que las llamadas no se hacían de manera frecuente, en gran medida a causa del costo que esto implica. El 55% de los familiares de la segunda área de estudio manifestó que el costo económico es el principal problema del medio de comunicación, por encima de problemas técnicos como mala recepción o el no considerarlo un canal adecuado para expresarse emocionalmente.

Inclusive la carencia de un medio de comunicación puede ocasionar un aislamiento del entorno familiar, como lo manifestó uno de los informantes durante una entrevista:

“con otros no hablo porque no tienen teléfono...”

III.4.1.2 Disponibilidad

Aún cuando el familiar se encuentre en la misma ciudad, posea el medio de transporte necesario para trasladarse o cuente con un medio de comunicación, se observó en las tres áreas de estudio, que las agendas laborales y compromisos diversos comprometen la disponibilidad del familiar para visitar al adulto mayor e inclusive provocan que la visita sea breve. En relación a esta barrera un adulto mayor hospedado en la residencia manifestó durante las entrevistas:

“Sí, más de doce horas (jornada laboral del familiar), porque tiene dos trabajos... Sí, es muy corta (duración de la visita)”

En el caso de los adultos mayores con vida independiente se podría pensar, que debido a la posibilidad de que el adulto mayor inicie el contacto familiar esta barrera afectiva no estaría presente en este ambiente; sin embargo, señalan a esta barrera como un factor que disminuye el tiempo de interacción:

“a las 5 se va y ya viene como a las 3 de la tarde, comer, descansar es imposible verdad...”

“... vamos a platicar, pero a veces, cómo le digo, no tienen tiempo”

De manera inversa esta barrera se presentó en la tercera área de estudio ya que los familiares manifestaron cómo las actividades que realiza el adulto mayor afectan su disponibilidad. Generalmente esto sucede ya que la interacción es iniciada habitualmente por el familiar, y éste desconoce si el adulto mayor se encuentra en casa o si se encuentra realizando una actividad que le impide contestar la llamada telefónica. Por ejemplo, el siguiente extracto narrado por el adulto mayor muestra un escenario donde la disponibilidad del adulto mayor resultó comprometida, y la interacción tuvo que ser postergada:

Adulto mayor: *“Ay!, es que estoy comiendo.”*

Hija: *Bueno te vuelvo a hablar, come rápido y en diez minutos te hablo”*

III.4.1.3 Problemas asociados a la condición del adulto mayor

El deterioro cognitivo grave en el adulto mayor es un factor negativo incidente en la frecuencia de las visitas familiares (Port et al., 2001), este factor se presentó en la primera área de estudio debido al desconocimiento de la enfermedad por parte del familiar. Este desconocimiento provocó sentimientos de **rencor** hacia el adulto mayor, cuando ocurrieron episodios de crisis a causa de la enfermedad, donde el adulto mayor llega a golpear o insultar a un familiar, o a destruir alguna propiedad, como lo manifestó uno de los familiares:

“se pone en una actitud agresiva y no...así no”

Inclusive **temor** hacia un episodio de rechazo:

“... es que ya no me recuerda”

Adicionalmente el deterioro físico reduce las oportunidades de interacción debido a la **apatía o depresión** manifestada por los adultos mayores a realizar cierto tipo de actividades, incluso actividades tan sencillas como salir al patio de la residencia geriátrica, como lo manifestó uno de los familiares:

“Es que mi papá no quiere (salir al patio)... Ya lo he intentado, le ruego salir al patio”

III.4.1.4 Aislamiento familiar

En menor medida, el adulto mayor expresó un *sentimiento de aislamiento* debido al uso que le dan los familiares a distintas tecnologías para discutir temas de actualidad y mantenerse en contacto:

“Yo, de lo que hablen, lo repito,... no tenía noción de qué se estaba tratando”

Este sentimiento se debe parcialmente al desconocimiento que tiene el adulto mayor sobre temas actuales que son discutidos por parte de los familiares dentro de las redes sociales. El comentario anterior hace evidente que, en ocasiones, el adulto mayor desconoce la temática de la plática y asume una posición pasiva al repetir los comentarios previamente hechos por los familiares.

III.4.1.5 Retransmisión de la información a través de terceras personas

Como medio de comunicación alternativo al teléfono, algunos familiares envían correos electrónicos (cartas) al adulto mayor; estos correos son enviados a la dirección de correo electrónico del familiar con el cual vive el adulto mayor, quien los imprime y entrega al adulto mayor. Sin embargo, en la tercera área de estudio se encontraron deficiencias en esta estrategia afectiva ya que, si el familiar que actúa como *“cartero”* olvida imprimir la carta, la información es retrasada o inclusive peor, la información no es entregada o es entregada sólo parcialmente.

Decimos parcialmente, porque encontramos situaciones donde el familiar, “*cartero*”, le explica el contenido de la carta, por lo tanto este método es propenso a entregar información errónea o incompleta.

Como se puede observar la distancia geográfica y la sobrecarga laboral son barreras afectivas concurrentes en las tres áreas de estudio. Además cada una presenta barreras afectivas particulares, como los problemas asociados a la condición del adulto mayor dentro de las residencias geriátricas o el aislamiento familiar en el adulto mayor que vive con un familiar. Es por esto que tanto el personal geriátrico, familiares y los mismos adultos mayores han desarrollado estrategias afectivas para minimizar los efectos de estas barreras. La siguiente sección describe a mayor detalle algunas estrategias identificadas durante el estudio.

III.4.2 Estrategias usadas para mantener lazos afectivos

Para minimizar las barreras afectivas personal geriátrico, adultos mayores y familiares emplean distintas estrategias afectivas. Durante el caso de estudio se encontraron dos estrategias que buscan infundir un sentimiento de presencia o promover la interacción y comunicación. A continuación se describen las estrategias que fueron identificadas.

III.4.2.1 Sentimiento de presencia

El personal geriátrico de la residencia implementa estrategias que permitan al adulto mayor “*sentir*” la presencia de sus familiares aun cuando su frecuencia de visita y comunicación sea muy baja. Dentro de las estrategias adoptadas, el personal improvisa cartas, las cuales lee al adulto mayor indicándole que el remitente es uno de sus familiares y personifica a los familiares durante llamadas telefónicas, produciéndole al adulto mayor un sentimiento de presencia y atención por parte de sus familiares, indicó el personal geriátrico durante las entrevistas:

“la misma carta se la leía pero yo inventándole”

“le decimos que llamó y estabas dormidita y no te quiso despertar”

Al igual que el personal geriátrico, los familiares establecen formas de provocar un sentimiento de presencia, a través de acondicionamiento del nuevo ambiente del adulto mayor. Este acondicionamiento se ve reflejado en el momento en que adaptan el inmueble con pertenencias del adulto mayor y/o con regalos que ayuden a establecer un vínculo familiar. El siguiente comentario es representativo de esta estrategia asumida por parte del familiar:

“adaptamos el área más o menos, pintamos el color de su cuarto, nos trajimos su colcha preferida y sus muebles...”

Algunos familiares manifestaron utilizar artefactos de uso diario como el teléfono, para estar conscientes de las actividades del adulto mayor y su estado físico y mental. Uno de los informantes expresó utilizar esta estrategia diariamente, como se puede apreciar en el comentario que realizó durante una de las entrevistas:

“Cuando no estoy viniendo le llamo... yo le llamo prácticamente diario”

Como tema principal la mayor preocupación de los familiares es el bienestar *del adulto*, saber qué actividades ha realizado y cómo se encuentra de salud física.

¿Cómo está?, ¿qué hace?, ¿qué comió?, o ¿qué le gustaría? y así, ¿qué quisiera para después?

Similarmente los familiares de la tercera área de estudio, manifestaron mantener informado al adulto mayor, en mayor o menor medida, sobre los eventos o noticias familiares que sucedían en el sitio de la red social familiar (Facebook). La manera en que mantienen informado al adulto mayor es mostrándole ocasionalmente, mediante una computadora, nuevas fotos o comentarios colocados en esta comunidad, adicionalmente la hija que vive en el extranjero

envía correos electrónicos al familiar con el que vive el adulto mayor para que los imprima y se los muestre al adulto mayor. Por ejemplo, el adulto mayor hizo el siguiente comentario, durante la entrevista inicial:

“ellos ponen sus fotografías en no sé dónde, a mi nada más me las enseñan... ahí también veo a la familia seguido”

III.4.2.2 Promover la interacción y comunicación

En ciertos casos la interacción y la visita familiar son poco frecuentes en la residencia geriátrica. El personal geriátrico ha adoptado tanto estrategias sociales como legales para promover la visita familiar. Como estrategia social el personal geriátrico *promueve convivios* en los días festivos o en los cumpleaños de los adultos mayores. Esta medida no sólo promueve la interacción entre el adulto mayor y sus familiares, sino que también ayuda a relacionar a diferentes familias, creando oportunidades para intercambiar experiencias. Sin embargo, a pesar de estas oportunidades, se observó que esta medida no es suficiente ya que existen *cláusulas contractuales*, que especifican que al menos una vez al mes el adulto mayor debe recibir una visita familiar.

Por otro lado, los familiares de los adultos mayores con vida independiente han incorporado actividades que promuevan las oportunidades para convivir con el fin de reunirse y compartir experiencias. Dentro de estas actividades se incluyen: (1) actividades sociales y (2) reuniones periódicas.

Para mantener una convivencia, algunos de los informantes manifestaron realizar actividades domésticas con el adulto mayor, por ejemplo, la informante Agustina hizo el siguiente comentario durante una de las entrevistas:

“me lleva una de mis hijas, me lleva al mandado los sábados”

Inclusive algunos adultos mayores se coordinan con uno de sus hijos para realizar reuniones o eventos familiares semanales con el propósito de mantenerse en contacto, como es el caso de la informante Roberta, quien hizo el siguiente comentario durante las entrevistas:

“Tengo relación con todas [hijas y nietas], porque cada semana nos reunimos, las hijas y nietas”

La unión familiar es de gran importancia para los familiares de esta área de estudio y no sólo para el adulto mayor. Durante el análisis de los cuestionarios se observó que el 64% de los familiares, mencionaron visitar diariamente al adulto mayor, mientras que el 9% mencionó visitarlo una vez al mes.

Los familiares de las áreas de estudio 2 y 3 manifestaron utilizar el teléfono como medio de comunicación y en el caso particular de la segunda área de estudio, les gustaría utilizar el Internet como medio alternativo. Por ejemplo, de la tercera área de estudio, los familiares que viven en el extranjero mencionaron utilizar medios de comunicación indirectos, como el correo electrónico, ya que uno de los familiares se encarga de imprimir los mensajes y enseñárselos al adulto mayor, mientras que aquellos que viven en la misma ciudad del adulto mayor, mencionaron visitar al adulto mayor una o dos veces por semana e incluso realizar eventos familiares en los cuales mantiene al adulto mayor involucrado. Por otro lado, los familiares de la segunda área de estudio, desearían que el adulto mayor utilizara Internet ya que creen que sería un medio que incrementaría la frecuencia de contacto.

Finalmente en las tres áreas de estudio observadas se encontró que entre los temas de conversación más frecuentes se encuentran la salud y el bienestar económico y social de sus familiares por lo que se puede apreciar que el *bienestar familiar* es un tema de conversación importante entre los adultos mayores.

III.4.3 Comunicación y redes sociales

Explorando el SNS como medio para mantener los lazos emocionales, se observó cómo los familiares presentaron ciertos patrones de comunicación entre ellos, compartían información con contenido emotivo y cómo el adulto mayor no se ha integrado a estas prácticas debido a la falta de uso de esta tecnología. A

continuación se detallan estas particularidades que se encontraron en la tercera área de estudio.

III.4.3.1 Patrones de comunicación entre los miembros de la familia

De los familiares que se estudiaron se identificaron tres casos interesantes que ilustran los patrones generales de comunicación entre el adulto mayor y sus familiares. Estos patrones de comunicación dependen directamente del tiempo que pasa el familiar con el adulto mayor, su proximidad geográfica y su edad. El siguiente escenario ejemplifica lo anterior:

"María es una adolescente activa que vive en Ensenada y de manera esporádica visita a su abuela. Como adolescente, ella está involucrada en varias actividades como jugar voleibol y salir a fiestas con sus amigos, además es muy activa en el sitio de la red social (Facebook) ya que en promedio comparte 3 fotografías y realiza 4 comentarios diariamente. Ella interactúa con su abuela, primordialmente por teléfono, sobre temas como la escuela de María, programas favoritos de televisión del adulto mayor y de las clases de inglés que lleva el adulto mayor. Muy pronto, María asistirá a una universidad fuera de Ensenada. Por lo que está preocupada porque no sabe cómo mantenerse en contacto con su abuela"

A pesar del interés de María en mantener los lazos emocionales con su abuela, el adulto mayor desconoce de las actividades diarias de María. En contraste, otros miembros de la familia han incorporado estrategias para mantener informado al adulto mayor sobre eventos importantes de sus vidas. Ese es el caso de Jesús:

"Su nieto Jesús vive en la Ciudad de México y acaba de tener un hijo. Él la llama dos veces por semana y habla con ella sobre su trabajo, las actividades de su hijo y cómo se encuentra su familia, también platican los acontecimientos más importantes que han

ocurrido en su vida. Para complementar su conversación, él le envía fotografías a través de una de sus tías. La actividad de Jesús en el sitio de la red social es dinámica ya que sube en promedio 2 fotografías y hace 2 comentarios por día. Adicionalmente se toma a sí mismo una fotografía diariamente y la comparte en el sitio de la red social. "

A pesar de que Jesús no es tan activo como María en el SNS, la información que comparte tiene como objetivo mantener actualizada a su familiar sobre diferentes aspectos de su vida. Un tercer caso, es una de las hijas del adulto mayor:

"Daria es la hija mayor del adulto mayor, vive con ella, y se ocupa de su bienestar. Daria usa el SNS una vez al mes y le muestra al adulto mayor las fotografías digitales y los correos electrónicos enviados por miembros de la familia de ella."

Daria es un miembro pasivo del SNS, sin embargo, utiliza este espacio virtual para mantenerse informada e informar al adulto mayor sobre los sucesos familiares que ocurren.

III.4.3.2 Información que comparten los miembros de la familia

El espectro del tipo de información que comparten los miembros de esta familia es muy variado, llegan a compartir interacciones meramente superficiales, como chistes, hasta información cuyo contenido una alta carga emotiva, como los problemas que enfrentan o incluso eventos sentimentales.

Es interesante observar que la información que compartían cara a cara es más superficial. Debido a que utilizaban esos momentos para tener un momento agradable de esparcimiento para escapar de sus problemas y sus rutinas diarias.

En contraste, el tipo de información compartida en el SNS es más explícita y con frecuencia incluye información acerca de sus sentimientos y estados de ánimo. Además, la información que comparten los familiares incluye detalles

acerca de su ubicación, actividad, estado o eventos próximos. Por ejemplo, se pueden conocer detalles específicos de la agenda laboral o de estudios de uno de los familiares, como la ocasión en que María cambió el estado de su cuenta a: *"aburrida en [...] clase"*. Como resultado, seis de los miembros de su familia se burlaron de ella diciéndole que tenía que prestar atención a su clase en lugar de estar jugando en el SNS. Entonces, María les explicó que acababa de terminar el ejercicio de la clase *"así que tenía tiempo para jugar un poco"*.

III.4.3.3 Convirtiéndose en un extraño por la falta de uso de la tecnología

El uso del SNS ha sido bastante heterogéneo debido a las diferentes habilidades computacionales de los participantes y a su variada disponibilidad de acceso a las computadoras. Mensualmente en promedio, todos los participantes compartieron 185 fotografías e hicieron 20 comentarios mientras que cada participante compartió 10 fotografías (DS 8.2) e hicieron 2 comentarios (DS 1.5).

El contenido de la información que los participantes actualizan en Facebook cambió con el tiempo. Al principio los participantes compartían información con el propósito de construir un perfil en el SNS. Esta información incluía imágenes caricaturescas de ellos mismos e imágenes de sus pasatiempos o grupos de música favorita. Con el tiempo la información compartida se convirtió en información más personal y de gran importancia para la familia. De tal manera que los familiares incluyeron estrategias para mantener "vivo" el sitio de la red social familiar. Por ejemplo, etiquetar a familiares que no aparecen en las fotografías. Los familiares que no aparecen en las fotografías son notificados y generalmente comentan estas fotografías para alimentar la comunidad familiar. Conservar este *"ritual de comunicación bidireccional"* permite a los familiares mantenerse informados sobre la vida de los demás, aprender nuevos aspectos de sus vidas personales y mantenerse en contacto con aquellos que viven en el extranjero.

La comunidad en el sitio de la red social se inició con la tercera generación de la familia y han comenzado a registrar a la segunda generación ya que sienten la necesidad de que estén presentes en este espacio. Además hay interés, de los

familiares y del adulto mayor, para que formen parte de este nuevo espacio de interacción. Lo que está claro es que esta familia comparte mucha información a través del SNS y, en consecuencia, el adulto mayor a veces se siente desconectado de esa comunidad e incluso se siente como un extraño de su propia familia.

AM: “Pues si a veces nos reunimos para que, eh algo que se les ocurrió, este lo discuten, el otro día estaban en que querían ver lo de que se va a terminar el agua, el clima que se está calentando, cada quien tenía que hablar y yo de lo que hablen lo repito.”

Adicionalmente a los resultados previamente descritos, también se detectaron posibles escenarios de uso, en donde las pantallas ambientales ofrecen un área de oportunidad para apoyar las relaciones familiares ente adultos mayores y sus familiares.

III.4.4 Escenarios de uso

En esta sección se describen tres escenarios de uso que muestran cómo las pantallas ambientales apoyan las relaciones familiares entre adultos mayores y sus familiares. Estos diseños mantienen un balance entre la administración de la atención de los usuarios y un diseño estético. El primer escenario muestra cómo los hijos se ven en la necesidad de ingresar a sus padres en centros geriátricos y cómo esta transición dificulta mantener los lazos emocionales familiares existentes, **sentimiento de presencia**. El segundo escenario muestra la necesidad de promover la comunicación entre el adulto mayor y sus familiares, debido a una disminución de visitas o llamadas telefónicas, **persuasión de la comunicación**. El tercer escenario describe cómo familiares no encuentran los medios adecuados para mantener informados diariamente a los adultos mayores sobre las actividades o eventos familiares, **actividad familiar**.

III.4.4.1 Escenario 1. Sentimiento de presencia.

A continuación se presenta un escenario de uso que resalta la barrera afectiva de disponibilidad e introduce artefactos cotidianos para provocar un sentimiento de presencia.

Dolores, una señora de 65 años, sufrió una embolia recientemente, la cual le dejó secuelas en sus capacidades motrices del lado izquierdo de su cuerpo. Su hija Carmen, está muy afectada por la situación debido a que el lazo emocional es muy fuerte entre ellas dos. Sin embargo, se ve en la necesidad de hospedar a su madre en una residencia geriátrica, donde recibirá la terapia adecuada para su condición. Carmen se encuentra preocupada porque no cree poder ver a su madre el tiempo que ella quisiera debido a que posee un horario de trabajo estricto y vive a una hora y media de la residencia geriátrica, además no cuenta con automóvil para facilitarle el traslado.

Para promover el contacto familiar, Carmen decora el nuevo cuarto de su madre con varios portarretratos con fotografías de la familia. Debido a su agenda laboral, Carmen le lleva nuevas fotografías cada mes, y de esta manera la mantiene informada y la hace sentir como si estuviera en un lugar familiar.

Este mismo escenario se presenta con adultos con vida independiente, pero con algunas variantes. El adulto mayor es saludable pero la restricción de contacto radica en los costos de comunicación y/o que el familiar posee una agenda laboral que no coincide con la agenda del adulto mayor.

III.4.4.2 Escenario 2. Persuasión de la comunicación.

A continuación se presenta un escenario de uso donde se ejemplifica la necesidad de promover la comunicación entre el adulto mayor y sus familiares.

José, un hombre de 40 años vive en la misma localidad que su madre, la señora Rosa de 75 años. La relación entre ellos no ha sido muy estrecha; pero de igual forma poseen un lazo emocional estable. Últimamente Rosa le ha hecho saber a José, que no la ha visitado ni llamado por teléfono por mucho tiempo. José

le explica a su madre que en estas últimas fechas el trabajo no le ha permitido visitarla y económicamente no ha sido posible comunicarse por celular; sin embargo, le dice que siempre ha estado en su pensamiento. Desde luego, Rosa no tiene manera de darse cuenta de esto.

III.4.4.3 Escenario 3. Actividad familiar

A continuación se presenta un escenario que resalta la necesidad del adulto mayor por conocer las actividades de sus familiares.

David, un joven de 18 años, se mudó de ciudad para atender la universidad. Durante el primer mes estuvo en contacto con su abuela de 75 años, a la que visitaba constantemente cuando aún vivía en la misma ciudad, sin embargo, últimamente ha estado muy ocupado en sus trabajos escolares y el pago de los servicios de teléfono llegaron excesivamente altos. Por estas razones ya no ha podido comunicarse con su abuela, quien ha resentido esta falta de contacto. Al cabo de un tiempo David se comunica con su abuela y le explica las razones por las cuales no se pudo comunicar, sin embargo su abuela continúa sintiéndose triste ya que no sabe de las actividades de su nieto y extraña sus visitas diarias.

Cada uno de estos escenarios muestra características interesantes, por lo que fueron utilizados en conjunto con los resultados del caso de estudio para el diseño de prototipos de concepto.

III.4.5 Prototipos concepto

Como resultado de las características identificadas tanto en el caso de estudio como en los escenarios, se diseñaron cuatro prototipos concepto con el objetivo de evaluar su aceptación y viabilidad de implementación. A continuación se detallan cada uno de los prototipos concepto.

III.4.5.1 Tazón de presencia

El tazón de presencia permite sentir la presencia en casa tanto del familiar como del adulto mayor. La presencia será detectada, información que se mostrará en un tazón decorativo por medio de un patrón de luces específico. El tazón consta de un conjunto de luces con tres tonalidades diferentes: rojo, naranja y azul, tres pelotas decorativas y un llavero (ver Figura 29).

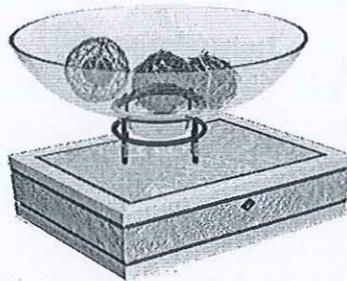
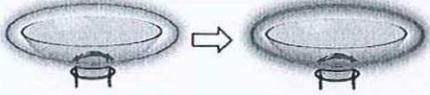
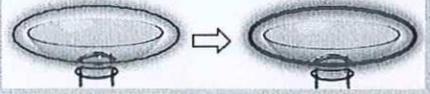


Figura 29. Tazón de presencia

Tanto el familiar como el adulto poseen un tazón de presencia de tal manera que para enviar un mensaje emotivo, el usuario sólo debe colocar una de las pelotas decorativas dentro del tazón y el tazón recíproco reproducirá el mensaje emotivo a través de un patrón de luces. De igual manera si el usuario deposita sus llaves dentro del tazón, el tazón recíproco emite un patrón de luz específico indicando la presencia del usuario. La Tabla IX muestra los tres patrones de luces para representar cada uno de los mensajes.

Tabla IX. Patrón de luces para cada mensaje

Mensaje	Velocidad de transición	
<i>Te voy a visitar</i>	Media	
<i>Te voy hablar</i>	Rápida	
<i>Estoy pensando en ti</i>	Lenta	

III.4.5.2 Ave de presencia

El prototipo promueve la sensación de presencia del familiar en el adulto mayor que vive en una residencia geriátrica o en su casa. Este diseño está concebido para situarse en un área común de la residencia, brindando las opciones de personalización que se requieren o en un área personal de la casa. La personalización de la jaula de aves incluye tanto el canto del ave, que será emitido al detectar la presencia del adulto mayor, como el número de veces que puede ser enviado este mensaje por parte del familiar. La restricción de envío de mensajes es con el propósito de no sustituir el teléfono, las visitas u otros medios de comunicación. El familiar puede enviar un mensaje a través de un cliente de mensajería instantánea y un asistente (i.e., helper) identifica al emisor y codifica el mensaje en una representación de un canto de un ave y envía el mensaje a la jaula correspondiente. La Figura 30 muestra el esquema general del prototipo.

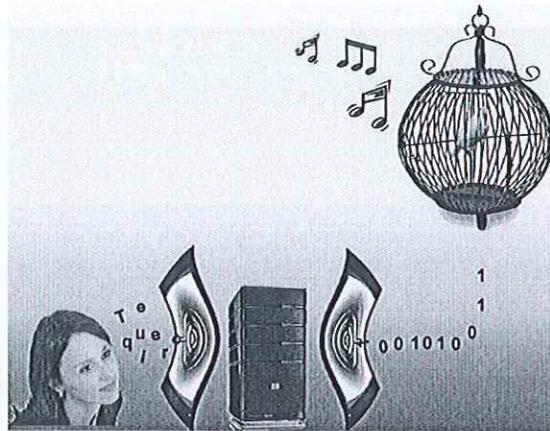
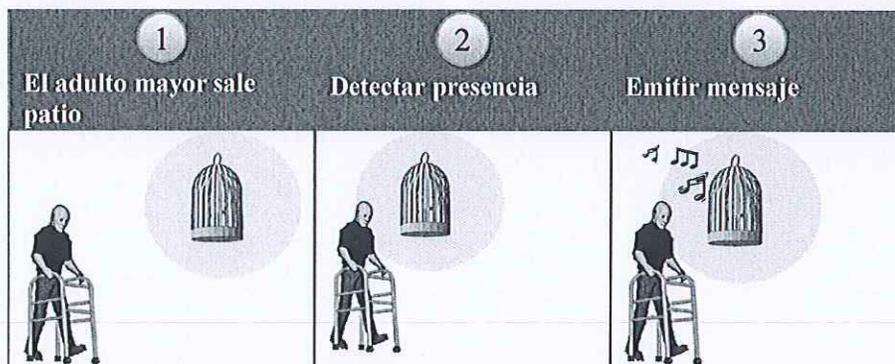


Figura 30. Ave de presencia

Para recibir el mensaje, el adulto mayor únicamente tiene que llegar al área donde se encuentra la jaula de aves y entrar en la zona de interacción. En caso de que haya mensajes pendientes de ser entregados, la jaula emite el sonido del ave correspondiente, de acuerdo a la personalización establecida, adicionalmente el familiar recibe una notificación en el mismo cliente de mensajería instantánea, proporcionando retroalimentación al familiar. La Tabla X muestra las tres fases para emisión de un mensaje.

Tabla X. Fases del ave de presencia



Al situar este prototipo en el jardín o áreas similares, logramos promover la actividad del adulto mayor hacia espacios abiertos, sacrificando los aspectos de

privacidad que pueden surgir. Este aspecto es particularmente sacrificable en ambientes de las residencias geriátricas ya que promueve una mayor actividad.

III.4.5.3 Bonsái

Este prototipo fomenta la comunicación entre el familiar y el adulto mayor. El Bonsái del familiar posee uno correspondiente en la casa del adulto mayor. Cada bonsái tiene frutos que emiten un color rojo. Una gran cantidad de frutos en el árbol representan una comunicación reciente entre ambas partes; una poca cantidad de frutos, representan una comunicación que sucedió muchos días atrás (ver Figura 31).

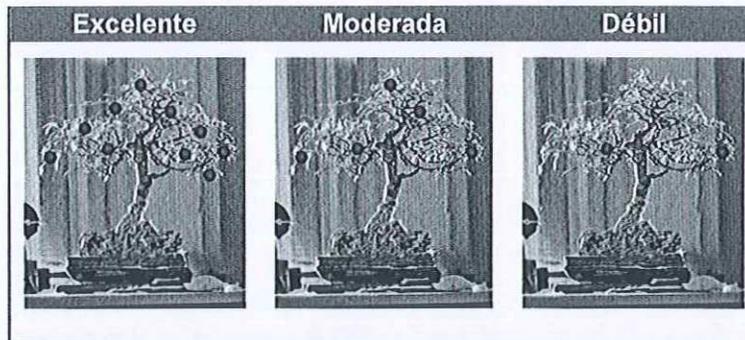


Figura 31. Bonsái

En el momento que el familiar observe una baja cantidad de frutos, él puede interactuar directamente con el árbol para enviar un mensaje de presencia a su similar. Este mensaje se representa por un parpadeo en el árbol del adulto mayor o con un patrón específico de luces. Para evitar el uso indebido de este medio de comunicación, el familiar no podrá enviar un cuarto mensaje antes de haber realizado contacto directo con el adulto mayor, por ejemplo una llamada telefónica o una visita. Al realizar el contacto directo, el servicio es reiniciado y podrá enviar hasta tres mensajes.

La Tabla XI muestra diferentes niveles de comunicación de acuerdo a la frecuencia de comunicación directa que se tenga con el adulto mayor.

Tabla XI. Niveles de comunicación



III.4.5.4 Portarretrato relacional

La finalidad de este portarretrato es que el familiar pueda enviar fotos de eventos familiares al adulto mayor pero simultáneamente ayude a mejorar la relación entre el familiar y el personal geriátrico. El familiar puede enviar las fotos que desee al servidor de contenidos a través de una interfaz web. El componente encargado de administrar los contenidos, identificará el nuevo material y determinará a qué portarretrato debe ser mostrada la información. Una vez identificado el portarretrato indicado, el contenido es enviado y mostrado en el portarretrato digital.

En el portarretrato digital el adulto mayor tendrá la posibilidad de observar los eventos familiares más recientes en su espacio personal y mantenerse enterado de la vida familiar (ver Figura 32a).

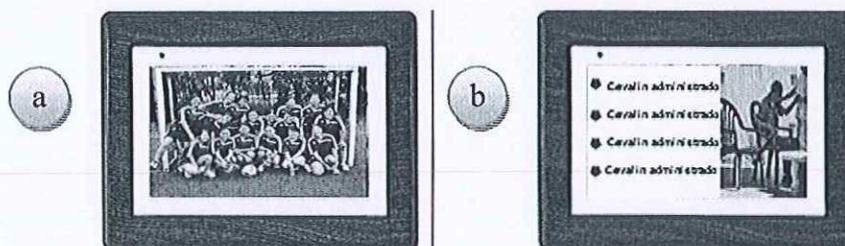


Figura 32. Portarretrato relacional, a) vista de fotografía b) vista de medicamentos

El portarretrato es utilizado en forma bidireccional, el ambiente del familiar posee el rol informativo, pudiendo notificar la salud, actividades y administración de medicamentos. Estas notificaciones son mostradas como fotografías, provocando un interés en el familiar para participar en el cuidado del adulto mayor. Las notificaciones, del personal geriátrico son enviadas a través de una interfaz táctil, son mostradas en el portarretrato localizado en el ambiente del familiar de manera transparente (ver Figura 32b). Mediante estas notificaciones se incrementa la comunicación indirecta entre el personal y el familiar mitigando uno de los problemas de frecuencia de visita reportados en (Port, 2004).

III.5 Resumen y discusión

En este capítulo se presentó el caso de estudio realizado en una residencia geriátrica y en el ambiente de adultos mayores con vida independiente con el fin de comprender cómo se mantienen los lazos emocionales y qué barreras afectivas les inciden. Por un periodo de 5 meses, se estudiaron a 10 adultos mayores en 3 distintas condiciones. Se identificaron barreras afectivas que inciden negativamente en los lazos emocionales existentes, así como estrategias afectivas que son utilizadas en tres distintos ambientes para adultos mayores entre las cuales destaca el sentimiento de presencia y la promoción de la interacción y comunicación.

Los resultados obtenidos en las tres áreas muestran similitudes entre estos ambientes (ver Tabla XII). En las tres áreas del estudio, la mayoría de las interacciones es iniciada por los familiares, sin embargo, cuando el adulto mayor conserva su total independencia, éste posee la libertad de iniciar y fomentar el contacto familiar cuando él lo considere necesario. En contraste, los adultos mayores hospedados en la residencia geriátrica en general esperan a que sus familiares inicien la interacción y en menor medida sucede el mismo fenómeno con el adulto mayor que vive con un familiar. Por lo tanto, es evidente que en los tres ambientes es necesario implantar detonadores que creen oportunidades de

interacción y además provean contexto para enriquecer y aumentar la frecuencia de comunicación entre adultos mayores y familiares.

Tabla XII. Estrategias y barreras afectivas en las tres áreas de estudio

		Área de estudio		
		1	2	3
Barreras afectivas	Distancia geográfica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Problemas asociados a la condición del adulto mayor	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Aislamiento familiar			<input checked="" type="checkbox"/>
	Retransmisión de la información a través de terceras personas			<input checked="" type="checkbox"/>
Estrategias afectivas	Sentimiento de presencia	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	Promover la interacción y comunicación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Al igual que lo reportado en (Port et al., 2001) se encontró que la distancia geográfica que existe entre los adultos mayores en residencias geriátricas y sus familiares afecta negativamente los lazos emocionales, sin embargo, también se encontró que esta barrera produce un efecto negativo en las otras dos condiciones. Específicamente con el adulto mayor que vive con un familiar, esta barrera acentúa su efecto negativo ya que el adulto mayor manifestó apatía y desinterés en utilizar nuevos medios de comunicación debido que los encontraba complejos de utilizar. De manera similar se presentó la barrera afectiva de disponibilidad en las tres áreas estudiadas, en donde los adultos mayores en residencias geriátricas se ven más afectados ya que dependen directamente de sus familiares para iniciar el contacto.

El sentimiento de presencia, fue una estrategia afectiva utilizada tanto en la residencia geriátrica como con el adulto mayor que vive con su familiar. En esta última área de estudio se presentó de manera característica al verse apoyado

indirectamente a través de un sitio de red social, cobrando mayor relevancia debido a su uso masivo por millones de usuarios alrededor del mundo.

Basados en estos descubrimientos se plantearon escenarios de uso, así como prototipos concepto, obtenidos del caso de estudio, donde el cómputo ubicuo y el cómputo afectivo encuentran áreas de oportunidad, proporcionando mecanismos para mantener los lazos emocionales existentes.

Durante la sesión en grupo, se observó cómo dos de los prototipos resultaron más atractivos para los participantes, por lo se utilizaron como referencia para el diseño y la implementación de dos prototipos. En el siguiente capítulo se discute el dise, cubriendo aspectos tecnológicos en hardware, software y el funcionamiento de cada uno de ellos.

Capítulo IV

Diseño e implementación de prototipos

"Se teme mucho a la ancianidad, que nadie está seguro de poder alcanzar".
Jean de La Bruyère

IV.1 Introducción

En este capítulo se presenta el diseño e implementación de dos pantallas ambientales afectivas demostrando la factibilidad y aplicabilidad de esta tecnología para ayudar a los adultos mayores a mantener sus lazos emocionales con sus familiares. Los prototipos concepto fueron seleccionados en base a la aceptación que recibieron durante la sesión en grupo y por sus características de aplicabilidad para enfrentar las barreras afectivas.

En las siguientes secciones se discute los principios de diseño que rigieron su implementación, así como su implementación.

IV.2 Principios de diseño en pantallas ambientales

Como guía de diseño para pantallas ambientales se siguieron los lineamientos del patrón de diseño para *sistemas ambientales simbólicos y esculturales* (Pousman y Stasko, 2006). Como ya se estableció previamente (ver Capítulo II), este patrón de diseño se rige por cuatro dimensiones de diseño que engloban las características de los sistemas ambientales: *capacidad de información, nivel de notificación, representación de la fidelidad y énfasis estético*.

De manera complementaria a estas dimensiones, se establecieron dos principios que apoyan el diseño de *pantallas ambientales afectivas* para adultos

mayores. Estos principios se obtuvieron del análisis que se realizó en el caso de estudio (ver capítulo III), a continuación se describen estos principios:

- Un diseño emotivo debe proveer un **nivel interpersonal alto** que permita a los usuarios relacionarse y desarrollar empatía por sus semejantes monitoreando en cierta medida sus emociones o sentimientos. La información que se comparte no sólo debe ser relevante para el adulto mayor, también debe poseer un contenido íntimo y exclusivo del familiar que comparte esta información. De esta manera el adulto mayor puede desarrollar mayor empatía hacia este familiar.
- Las pantallas ambientales afectivas para adultos mayores deben poseer un **nivel moderado de capacidad contextual**. El contexto que presenta la información de la pantalla ambiental debe ser fácil de interpretar y sencillo de presentar en una sola vista de la pantalla ambiental. De esta manera se reduce la carga cognitiva en el adulto mayor, facilitándole el uso de la pantalla ambiental afectiva.

IV.3 ePortrait

El primer prototipo que se diseñó fue el ePortrait. El concepto general de este prototipo se basa en los resultados obtenidos del caso de estudio (particularmente del escenario 1) donde los familiares utilizan fotografías para mantener informado al adulto mayor. Es por esto que el diseño del ePortrait se basa en un portarretrato que promueve la comunicación familiar a través de fotografías que se comparten en el sitio de la red social y cuyo contenido ayuda al adulto mayor a conocer las experiencias de la vida diaria de sus familiares, creando nuevas oportunidades de interacción o enriqueciendo las ya existentes.

A continuación se describen las etapas de diseño e implementación necesarias para la concepción de ePortrait:

IV.3.1 Diseño

En base a los resultados obtenidos en el caso de estudio, se conceptualizó un portarretrato que ***promueve la comunicación e interacción familiar*** mediante la obtención automática de la información que la familia hospeda en una red social familiar, como se observó en el caso de estudio. Este diseño permite que la información se muestre al adulto mayor de manera transparente y al mismo tiempo proporcionando al adulto mayor información de sucesos de la vida familiar reflejada a través de las fotografías.

IV.3.1.1 Portarretrato digital

El ePortrait hereda las propiedades estéticas de un portarretrato digital que se encuentra actualmente en el mercado (ver Figura 33). Se utilizó como base el diseño del portarretrato de Kodak no. W820 con características tales como: una pantalla de alta calidad de 8 pulgadas, borde de navegación táctil y un elegante diseño en color blanco.

IV.3.1.2 Fotografías

En Facebook, las fotografías tienen asociados metadatos que los usuarios capturan o establecen y esta información se muestra dentro de la misma interfaz de usuario (GUI) de la comunidad. Por ejemplo, un familiar puede compartir una fotografía y añadir información del lugar donde se tomó esa fotografía. De esta manera los familiares pueden conocer información asociada a la fotografía como las personas que aparecen en la fotografía, la fecha en que se publicó en el sitio, su título y quién es su autor o dueño (ver Figura 33).



Figura 33. Foto compartida por un familiar en Facebook.

Por esta razón, cuando una persona consulta la fotografía, puede observar el contexto de la misma incluyendo la fecha aproximada o lugar en que fue tomada. Sin embargo, los portarretratos digitales suelen omitir esta información contextual al mostrar las fotografías, sin especificar la fuente de información y el contexto en que se tomó. Es por esto que el ePortrait innova la manera en que se incluye la información y agrega información contextual a la fotografía (ver Figura 34).

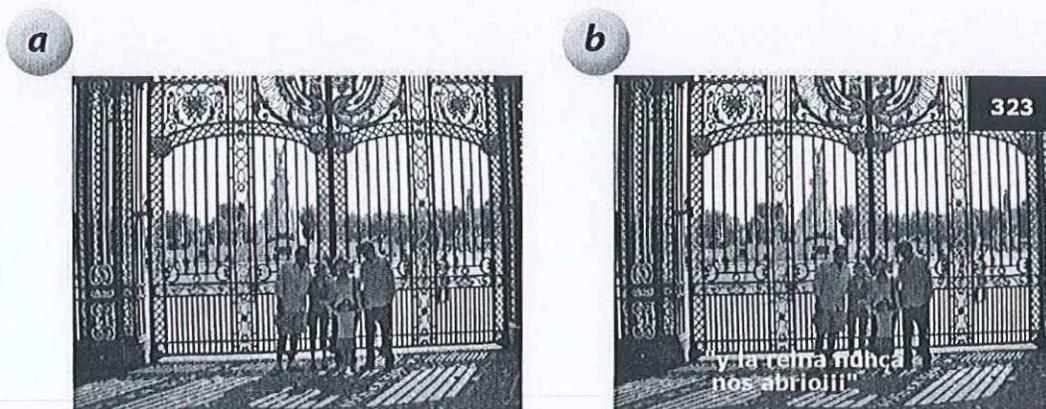


Figura 34. Diseño de fotografías. a) En Facebook b) En ePortrait

El ePortrait representa una versión *ligera* del cliente de Facebook que obtiene las últimas diez fotografías que publicaron cada uno de los familiares del adulto mayor. El sistema las edita agregando información de contexto disponible

en Facebook, como el mensaje personalizado y un número de referencia. Este mensaje personalizado, que escribió el familiar cuando publicó la foto en Facebook, se agrega en la parte inferior de la foto que muestra el ePortrait. Además, el ePortrait agrega en la parte superior derecha de la fotografía, un número de referencia permitiendo al adulto mayor recordar e identificar las fotografías con mayor claridad. Ambas referencias poseen un tamaño grande para evitar problemas visuales con el adulto mayor. Este comentario permite al adulto mayor inferir o darse una idea del estado emocional de los familiares al tomar o publicar la foto. Por ejemplo, el adulto mayor puede observar el lugar y la actividad que se realizaba en el momento en que se tomó la fotografía y a su vez, al leer el comentario, le permite conocer, en cierta medida, el estado de ánimo del familiar. Esta referencia permite al adulto mayor compartir sus comentarios con sus familiares cuando los visita en persona o a través de un intermediario, como su hija o nieta. El adulto mayor también puede mantener un diario convencional donde puede escribir los posibles comentarios que tenga sobre las fotografías y posteriormente un familiar o una persona allegada al adulto mayor puede colocar estos comentarios al SNS familiar.

IV.3.2 Implementación

El ePortrait posee una arquitectura cliente/servidor como base de su implementación. Un servidor *web* realiza el procesamiento a través de cuatro componentes principales: *AccountManager*, *DownloadManager*, *PhotoEditor* y *RSSManager* (ver Figura 35). A su vez el servidor consume, a través de la API (Application Programming Interface por sus siglas en inglés), los servicios que ofrece el servidor de *Facebook*. Estos servicios proporcionan al servidor la información necesaria para un archivo XML, siglas en inglés de Extensible Markup Language, que contiene las referencias absolutas donde se almacenan las fotografías editadas.

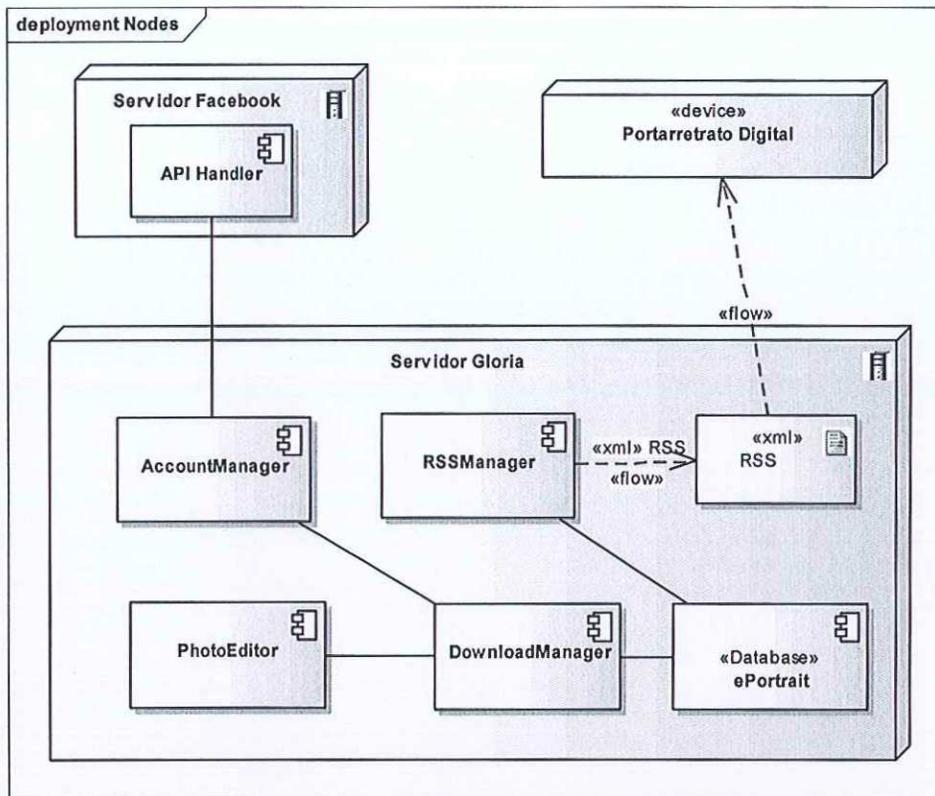


Figura 35. Arquitectura Cliente/Servidor del ePortrait

El sistema que reside en el servidor colecciona diariamente las últimas diez fotografías que cada familiar publica. Este proceso inicia cuando el componente *AccountManager* utiliza el API para solicitar al servidor de *Facebook* la lista de los familiares asociados a la cuenta del adulto mayor. Esta petición se realiza mediante una consulta FQL⁵ que obtiene la siguiente información asociada a cada cuenta de los familiares: *el número de identificación único, su primer nombre y apellido*.

Una vez que el *AccountManager* obtiene la lista de los familiares, éste solicita al servidor de *Facebook* las últimas diez fotografías por cada familiar. Esta solicitud se realiza por medio de una consulta FQL. La respuesta del servidor de Facebook incluye por cada fotografía: su número identificador, el álbum al que

⁵ FQL es una forma de solicitar información de la misma manera que los métodos de la API pero con el estilo de la sintaxis del lenguaje SQL

pertenece, el propietario de la fotografía, la ruta de acceso de la fotografía, el mensaje que le agregó el familiar y la fecha en que se compartió esta fotografía. El *AccountManager* filtra esta lista de fotografías eliminando aquellas que se descargaron previamente (ver Figura 36).

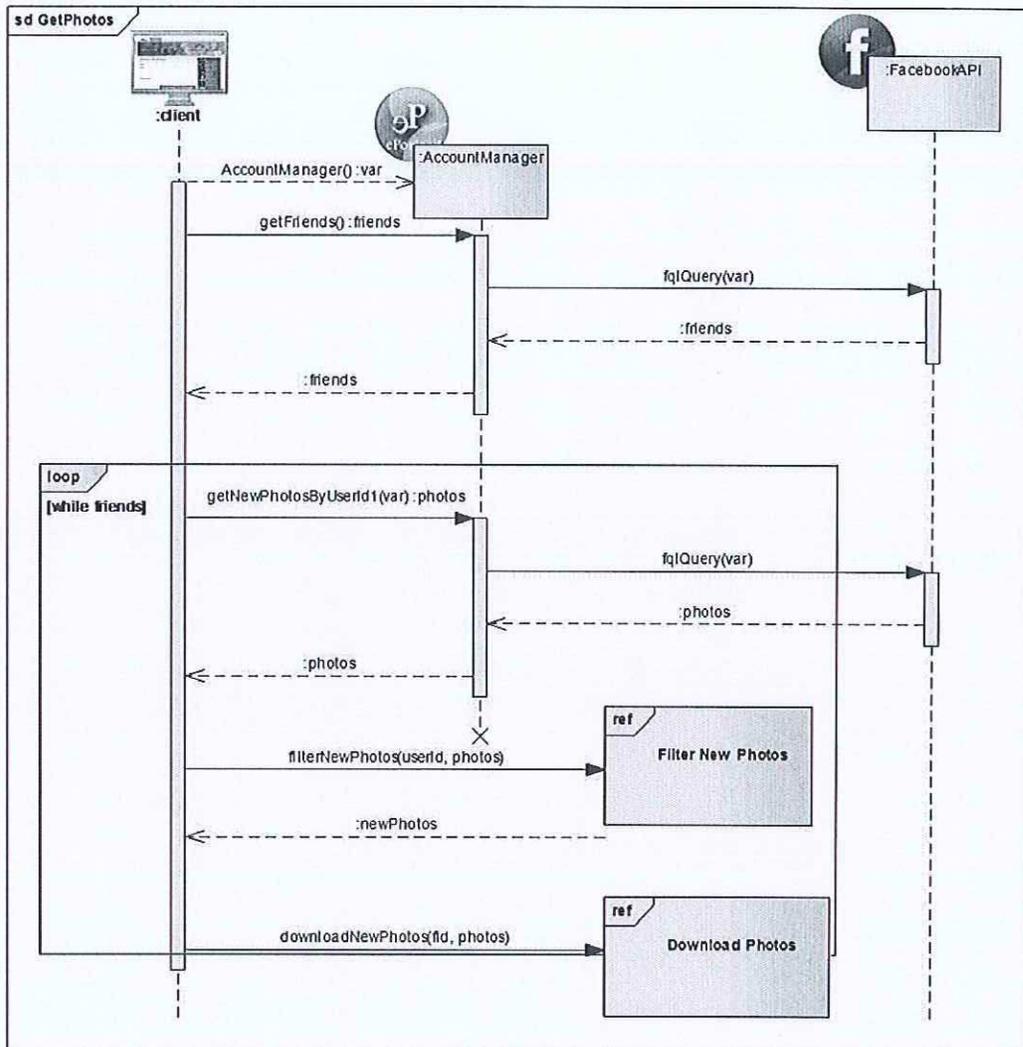


Figura 36. Diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento de *AccountManager*

La lista de las nuevas fotografías se envía al *DownloadManager*, el cual utiliza la clase estática *FolderManager* para verificar la existencia de un directorio único para cada familia. Este directorio único permite almacenar las fotografías editadas de una manera ordenada en el sistema de archivos del servidor. En caso

de no existir el directorio del familiar en el sistema de archivos, la clase estática *FolderManager* se encarga de crear un directorio utilizando el número único de identificación del familiar. Una vez que se establece la ruta del directorio, el *DownloadManager* copia cada fotografía intacta al directorio (ver Figura 37) almacenando en la tabla *ePortrait.Photo* la siguiente información:

- **referenceid.** Número de referencia que se agrega a la fotografía
- **aid.** Número de identificación del álbum al cual pertenece la fotografía en el sitio de la red social familiar.
- **caption.** Texto que asocia el familiar en el momento en que compartió la fotografía
- **pid.** Número de identificación único de la fotografía
- **path.** Ruta de acceso de la fotografía en el sistema de archivos del servidor
- **src.** Ruta de acceso a la fotografía en el sitio de la red social familiar

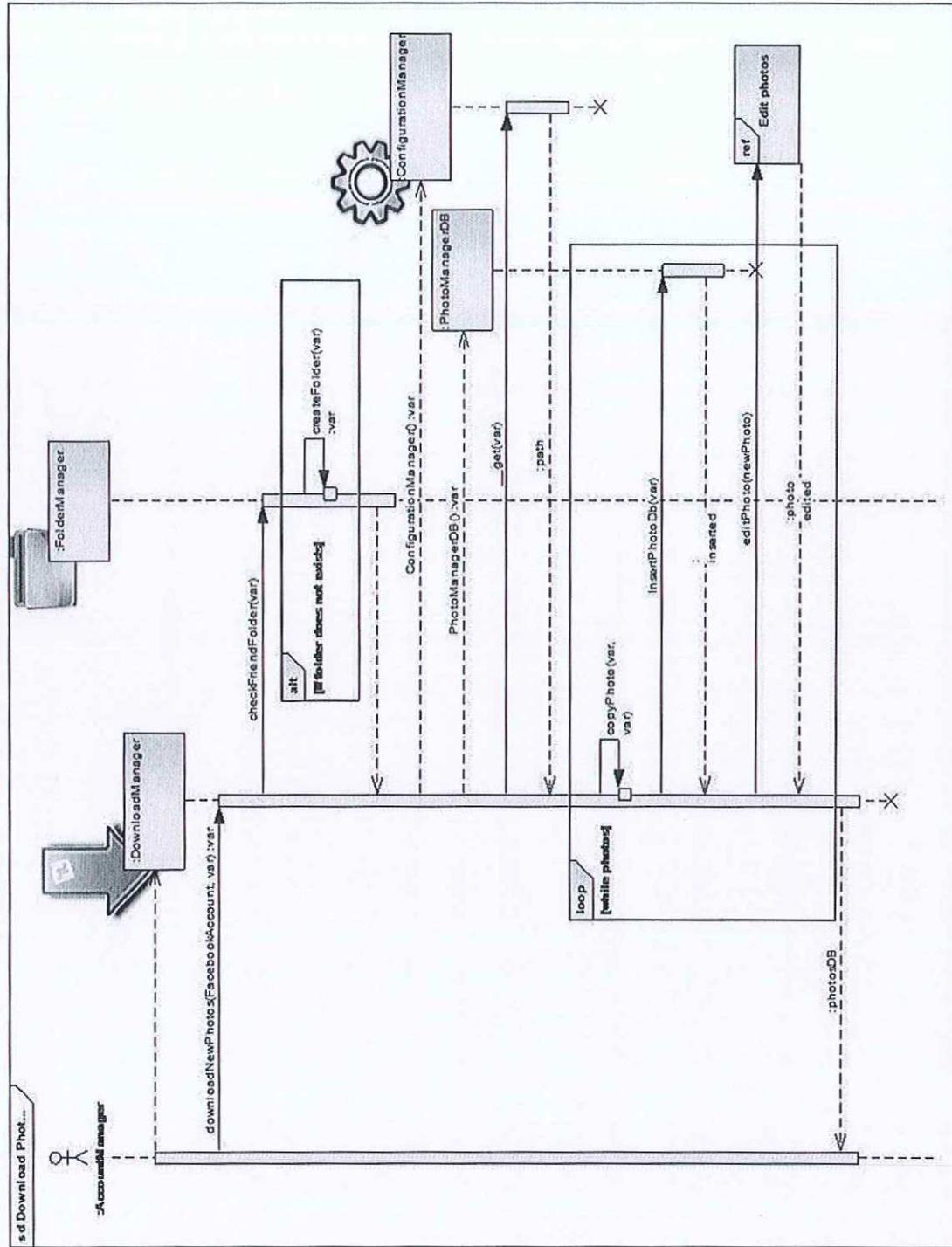


Figura 37. Diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento de DownloadManager

Al completarse la transacción en la base de datos, el *DownloadManager* envía cada fotografía al *PhotoEditor*, el cual se encarga de editar la imagen agregando los siguientes metadatos: *nombre e imagen del familiar que compartió la fotografía y el número de referencia*. La imagen del familiar se adquiere del sitio de la red social, de esta manera se coloca en la plantilla de la fotografía una foto actual del familiar. En caso de que el familiar asocie un mensaje a la fotografía, éste se toma del campo *caption* y se agrega a la fotografía con color de fuente blanco y un efecto de sombra. Estas dos características aumentan la legibilidad del texto, ya que el color blanco permite observar el texto en fotografías oscuras y el efecto de sombra permite resaltar el texto en aquellos casos en que la fotografía sea demasiado clara. Finalmente el *PhotoEditor* agrega el campo *referenceld* en la parte superior izquierda de la fotografía como referencia (ver Figura 38).

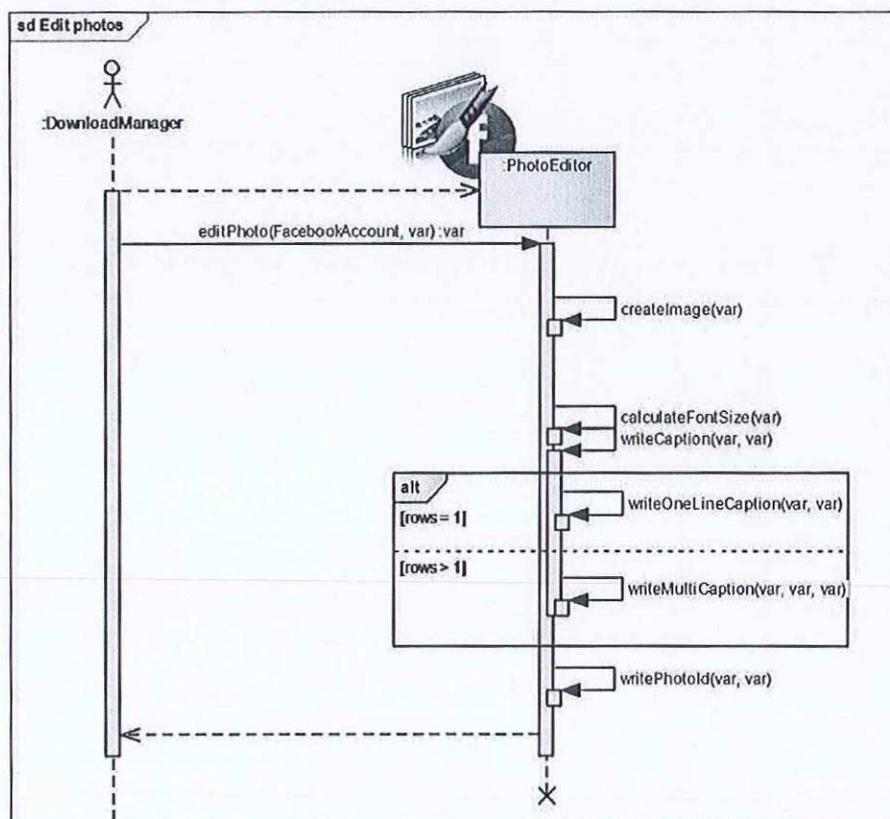


Figura 38. Diagrama de secuencia que ilustra el comportamiento de *PhotoEditor*

Una vez que se completa este proceso con todas las cuentas de los familiares, el servidor obtiene de la tabla *ePortrait.Photo* la lista de fotografías de los últimos cuatro días de todos los familiares y utiliza esta información para generar y publicar el archivo XML que contiene la información necesaria para que el portarretrato despliegue el carrusel de fotografías. La Tabla XIII muestra la estructura de este archivo, el cual se compone de un *encabezado*, el *canal* de información y la *sección* de fotografías.

Tabla XIII. Elementos del archivo XML

Elemento	Descripción	XML
Encabezado del XML	Contiene los nombres de espacios necesarios para desplegar la información multimedia	<pre><?xml version="1.0"?> <rss version="2.0" xmlns:media="http://search.yahoo.com/m rss/" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1 /" ></pre>
Inicio de la sección del canal de contenido	Contiene la descripción del canal, indicando el título, el enlace de suscripción y la descripción textual del canal	<pre><channel> <title>Fotos familiares</title> <link>http://gloria.cicese.mx/eportrait/rss </link> <description>Fotos familiares en Facebook </description> <generator>http://158.97.88.238/~rcornejo/ eportrait</generator></pre>
Fotografías	Cada sección <item> representa una fotografía en el servidor. Dentro de esta sección se encuentra el tipo de dato, su enlace, la fecha de publicación, la ruta del contenido y el tipo de imagen	<pre><item> <title>1125</title> <type>foto</type> <link>http://gloria.cicese.mx/./Photos/570 070492/2224791_s.jpg</link> <description></description> <pubDate>3/July/2009 - 18:3:17</pubDate> <media:content uri=" http://gloria.cicese.mx/./Photos/57007049 2/2224791_s.jpg " type="Image/jpeg"/> <media:description type="html"></media:description> </item></pre>

El *encabezado* contiene los nombres de espacios necesarios para desplegar las fotografías en el portarretrato, el nombre de espacio que define el esquema de las fotografías se adquiere del sitio de la empresa global Yahoo.

El *canal* de información contiene información descriptiva del archivo RSS:

- **Título.** Representa el título del canal de datos.

- **Enlace.** Indica la ruta del enlace con el cual un lector RSS puede suscribirse al canal.
- **Descripción.** Contiene una descripción breve del canal de información.

La *sección* de fotografías contiene la información de cada fotografía agrupada en un bloque denominado *ítem*. La información más significativa de cada *ítem* es el campo *media:content* ya que especifica la ruta absoluta de cada fotografía alojada en el servidor.

A este archivo XML se le denomina documento RSS, siglas en inglés de *Really Simple Syndication*, y es leído diariamente por el software del portarretrato para mostrar al adulto mayor las fotografías disponibles en Facebook (ver Figura 39).

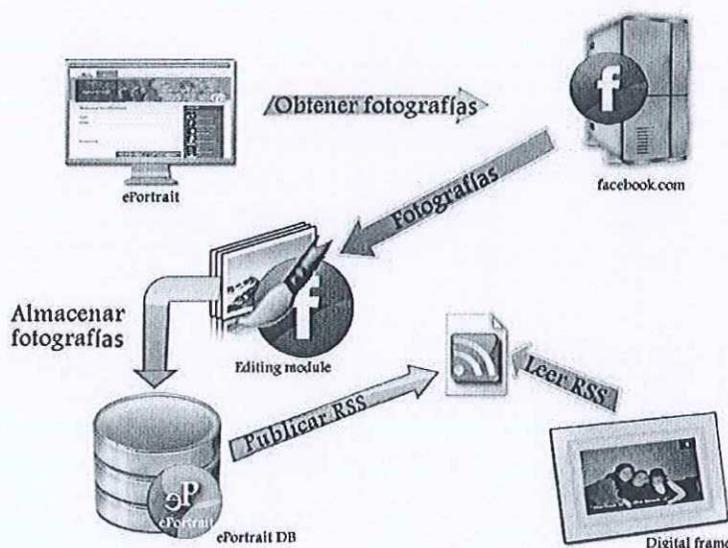


Figura 39. Arquitectura del ePortrait

IV.3.3 Dimensiones de diseño

De acuerdo con el patrón de diseño que se menciona al inicio del capítulo y a las dimensiones de diseño que se identificaron en el estudio de campo, el diseño del ePortrait presenta las siguientes características:

- La **capacidad de información** posee una sola vista de las fotografías y en forma automática, simplificando al adulto mayor el proceso de observar esta información. De esta manera el adulto sólo necesita encender el ePortrait para disfrutar del contenido que enviaron los familiares, reduciendo así la carga cognoscitiva para utilizar el sistema.
- El ePortrait posee un **bajo nivel de notificación**, debido a que el diseño se concibió para notificar cuando existen nuevas fotografías y dada su naturaleza y la característica de residir en la periferia del ambiente, es decisión del adulto mayor si desea monitorear las fotografías que envían los familiares o utilizarlo por "vistazos".
- El ePortrait mantiene una **fidelidad de la representación indicial** a través de las fotografías pero de manera concurrente adquiere una fidelidad *simbólica* (representación por letras o números) a través de los mensajes que se añaden en la parte inferior de la fotografía.
- El ePortrait mantiene un **énfasis estético**, gracias a su estilo moderno se puede colocar en diversos lugares, como un escritorio o en una sala de estar. Posee un protector atractivo de plástico y plantillas estéticas intercambiables para adaptar el color al ambiente que se desea.
- El **nivel interpersonal** que presenta el ePortrait es alto ya que los familiares comparten, a través de las fotografías, experiencias propias y en ocasiones muy personales.
- La **capacidad contextual** del ePortrait es moderada y dependiente del familiar debido a que los comentarios o títulos que asignen los familiares determinan el contexto de la fotografía.

IV.4 eBowl

El segundo prototipo que se diseñó fue el eBowl, el cual retoma el prototipo concepto *tazón relacional*. El objetivo del tazón decorativo es proporcionar al adulto mayor la habilidad de compartir chistes con sus familiares, creando una interacción virtual a través de un servicio que se ofrece en el sitio de la red social familiar. Además, el tazón busca provocar un sentimiento de tranquilidad al dar a conocer cuando el adulto mayor se encuentra en su casa. A continuación se describen las etapas de diseño e implementación necesarias para la concepción del eBowl.

IV.4.1 Diseño

El eBowl está compuesto por una base decorativa de madera, un tazón de vidrio arenado y un conjunto de pelotas decorativas (ver Figura 40). El eBowl permite crear una conexión ente el adulto mayor y su familia con la intención de crear un sentimiento de presencia a través del envío de un chiste diario que puede compartir el adulto mayor con todos sus familiares.

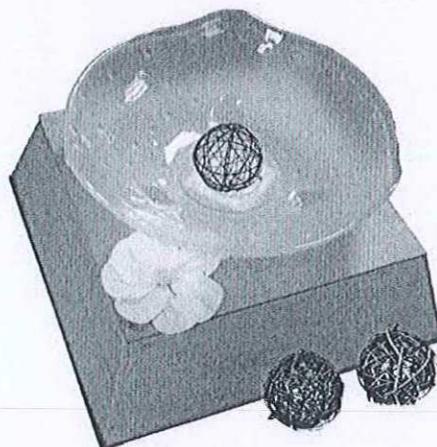


Figura 40. El eBowl

El concepto de este diseño es trabajar en conjunto con el ePortrait, el cual despliega el chiste del día permitiendo al adulto mayor apreciarlo y si lo desea

puede compartirlo en el sitio de la red social familiar. Para compartir el chiste, el adulto mayor únicamente debe colocar la pelota decorativa dentro del tazón y el chiste se envía a *ejokers*, una aplicación que reside en el sitio de la red social familiar (ver Figura 41).

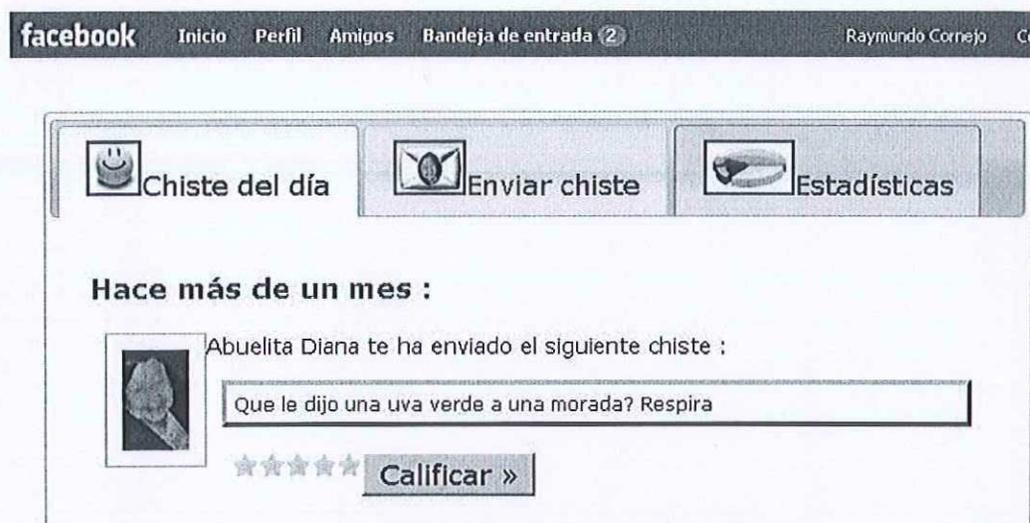


Figura 41. Aplicación ejokers en Facebook

En esta aplicación los familiares pueden leer el chiste, saber cuándo se envió; y si así lo desean, calificarlo (ver Figura 42a). Cada calificación (malo, regular, bueno, muy bueno o excelente) se relaciona con un patrón cálido de colores que se refleja en el tazón del adulto mayor al momento de que un familiar califique un chiste. Este patrón representa la risa virtual del familiar y varía en intensidad, duración y color de acuerdo a la calificación que asignó el familiar. El adulto mayor puede conocer la "*alegría*" general que sintieron sus familiares al leer el chiste tocando la flor decorativa en la base del tazón, de esta manera se activa el patrón cálido de la risa virtual general.

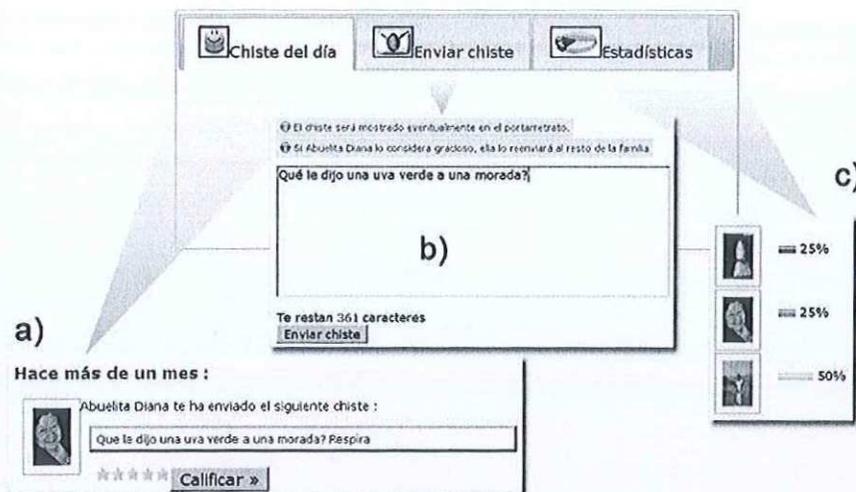


Figura 42. Módulos de ejokers a) chiste b) envío de chiste c) estadísticas

La aplicación cuenta con una característica adicional que permite a los familiares enviar un chiste al ePortrait del adulto mayor (ver Figura 42b), y si lo desea el adulto mayor lo puede reenviar a la comunidad familiar. Adicionalmente *ejokers* permite observar cuál de los familiares interactúa más con el adulto mayor (ver Figura 42c), logrando un sentimiento de competencia entre los familiares con el propósito de lograr una mayor interacción con el adulto mayor.

En las siguientes secciones se detallan aún más los componentes e implementación del eBowl.

IV.4.1.1 Chistes afectivos

Los colores que se seleccionaron para representar las emociones son el azul, naranja y rojo. Estos colores se seleccionaron en base a la disponibilidad de LEDs ultra brillantes en el mercado y a los hallazgos que se presentan en (Sthäl et al., 2005), donde combinan la teoría de color propuesta por Karl Ryberg (Ryberg, 1991 en , Sthäl et al., 2005) y el modelo circunflejo afectivo de James Russel (Russell, 1980).

El modelo circunflejo afectivo propuesto por James A. Russell coloca estados emocionales en un círculo bidimensional en base al placer y la excitación

que producen, el eje horizontal representa el placer que produce el estado emocional y el eje vertical la excitación. Por ejemplo, el estado emocional de felicidad produce mucho placer y un poco de excitación; y, en combinación con la teoría de color de Ryberg, se puede representar por el color naranja (ver Figura 43).

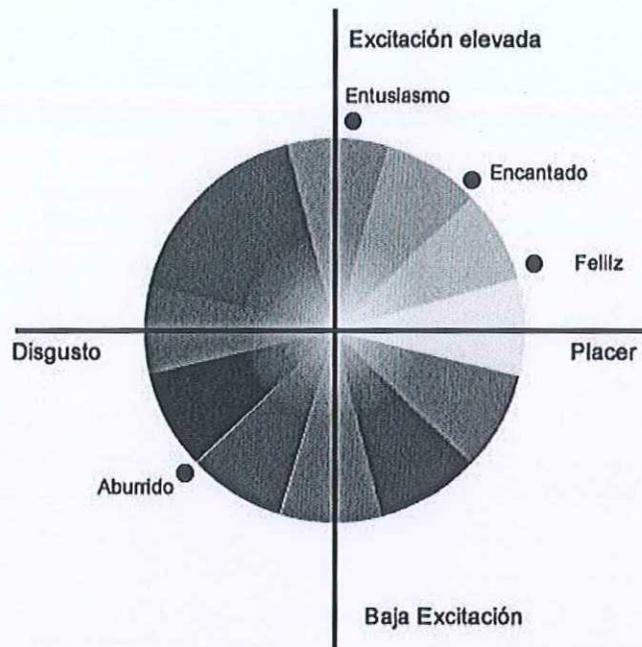


Figura 43. Estados emocionales representados en eBowl basados en la combinación (propuesta en Sthäl et al., 2005)

Por otro lado, la teoría de color propuesta por Karl Ryberg (Ryberg, 1991) clasifica los colores de acuerdo a la energía que transmiten; el color rojo representa con mayor potencia y fuerza las emociones; mientras que el color azul representa una menor energía de estas emociones. Por ejemplo, un estado emocional entusiasmado se representa con un color rojizo (ver Figura 43).

En el diseño del eBowl se emplea el color azul en combinación con un parpadeo lento de los LEDs para representar una risa virtual ligera, la cual no produce mucha excitación pero funciona como un indicador. El color naranja para gran excitación y placer más un parpadeo moderado se utiliza para representar una sonrisa virtual moderada. El color rojo, un color de gran excitación, en

combinación con un parpadeo rápido, representa una risa virtual natural. La combinación alternante de los colores rojo y naranja más un parpadeo rápido, expresan una risa virtual desbordante. Y finalmente la combinación de los tres colores con un parpadeo intenso, representan una risa virtual hilarante. La Tabla XIV resume la correspondencia entre la calificación que asigna el familiar, su significado virtual y su representación visual.

El adulto mayor se encarga de seleccionar los chistes que el sistema enviará al sitio de la red social familiar para que los familiares los lean y califiquen. La idea general es que el adulto tenga mayor interacción con sus familiares al compartir estos chistes y que ellos los califiquen.

Tabla XIV. Relación de risas virtuales en eBowl

1	2	3	4	5
Risa ligera	Risa moderada	Risa franca	Risa desbordante	Risa hilarante
Color azul	Color naranja	Color rojo	Colores rojo y naranja	Multicolor
				

Para enviar un chiste el adulto mayor debe colocar la pelota decorativa dentro del tazón (ver Figura 44). El eBowl detecta la presencia de la pelota decorativa e inicia el envío del chiste. Durante este proceso el eBowl mantiene un patrón circular de colores para indicar que el chiste se está enviando. En el momento que el chiste se envió con éxito, el eBowl confirma mediante el desvanecimiento gradual de todas las luces.



Figura 44. Compartiendo chiste a la comunidad familiar

Similarmente el eBowl posee la capacidad de indicar si el adulto mayor se encuentra en su casa mediante la localización de sus llaves. Cuando las llaves del adulto mayor se colocan dentro del eBowl, éste infiere que el adulto mayor está en casa y se encuentra disponible. Esta información contextual se publica en el sitio de la red social (ver Figura 45), permitiendo a los familiares identificar si la información que se publica resulta atípica al patrón bien establecido de las actividades del adulto mayor, los familiares pueden tomar una decisión para reaccionar a tal situación. Por ejemplo, si el adulto mayor decide faltar a su clase de inglés de las diez de la mañana, el eBowl refleja en el sitio de la red social que el adulto mayor se encuentra en casa y los familiares pueden inferir que algo ocurre ya que es un comportamiento atípico dado que debería estar en su clase de inglés. Adicionalmente la publicación de la disponibilidad del adulto mayor es un indicador de que puede ser un buen momento para visitar o llamar al adulto mayor.

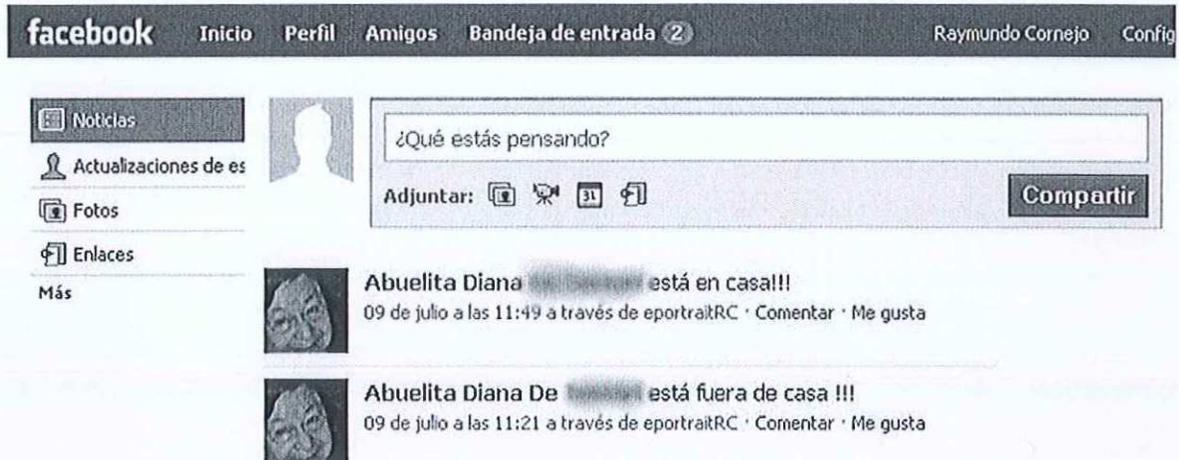


Figura 45. Publicación de la disponibilidad del adulto mayor en el sitio de red social familiar

A través de estos dos mecanismos (chistes y disponibilidad del adulto mayor) se pretende promocionar la comunicación familiar.

IV.4.1.2 Decoración, hardware y geometría óptica

El diseño consta de dos secciones: (1) la base interna del tazón y (2) el tazón. La base posee un acabado en madera y su diseño lleva como propósito esconder los componentes que controlan los patrones de luz y al mismo tiempo aportar un toque estético en el diseño (ver Figura 46). En la base interna del tazón se encuentra una netbook encargada de controlar los componentes básicos del tazón a través del software del eBowl, así como los componentes básicos conocidos como Phidgets. Estos son pequeños bloques USB "plug and play" para el sensado y control de información y dispositivos (PhidgetsInc, 2009).

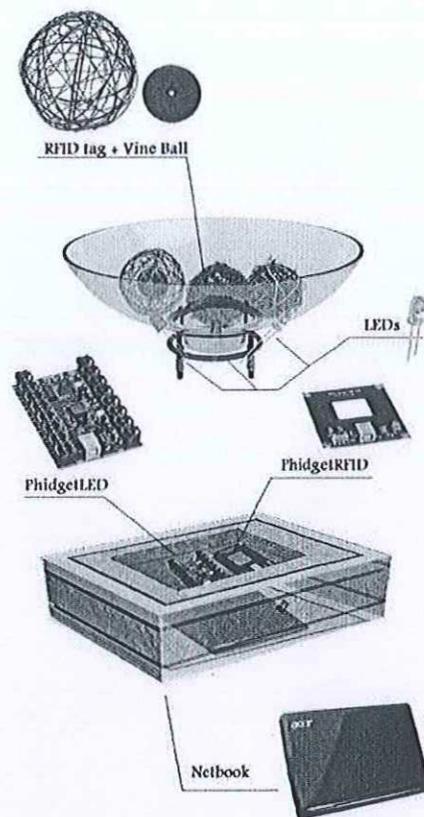


Figura 46. Arquitectura de componentes del eBowl

Los Phidgets que se utilizaron en el diseño del eBowl son: el PhidgetInterfaceKit 8/8/8 capaz de monitorear las lecturas del sensor de tacto y proporciona un concentrador USB al cual se pueden conectar los Phidgets restantes, el PhidgetRFID se encarga de leer etiquetas RFID dentro de un rango de siete centímetros mediante el protocolo EM4102, el PhidgetLed permite controlar individualmente la intensidad de luz de 64 LEDs.

Las obleas del PhidgetLed y del PhidgetInterfaceKit se fijaron en la base interna de la caja, mientras que la oblea del PhidgetRFID se colocó en la parte superior de la caja con el objetivo de que la antena estuviese lo más cercana al tazón y tuviese mayor recepción de señal (ver Figura 47).

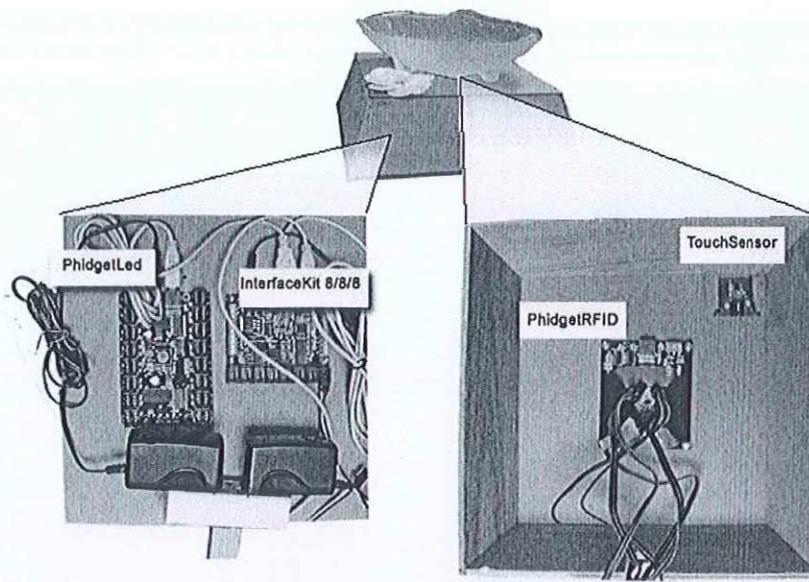


Figura 47. Componentes internos

En la parte superior derecha de la base se encuentra una flor decorativa que agrega un toque estético, la cual puede tocar el adulto mayor para conocer qué tan gracioso les ha parecido el chiste a los familiares. Esta flor oculta al sensor de tacto, el cual detecta los cambios de capacitancia con los cuales el eBowl identifica la interacción del adulto mayor.

Al igual que el sensor, el arreglo circular de leds (ver Figura 48a) se encuentra en el centro de la parte superior de la base y embona en el centro del tazón. Este arreglo circular posee 12 LED's, 4 de luz roja, 4 de luz azul y 4 de luz naranja. Los colores se encuentran alternados para distribuir la luz de manera uniforme a través del vidrio del tazón. La Figura 48b muestra cómo los cuatro leds de cada color forman una cruz para cubrir la mayor superficie del vidrio del tazón.

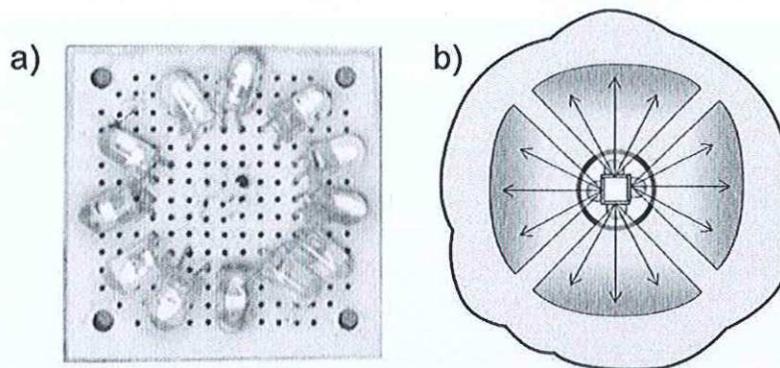


Figura 48. Arreglo circular de LED's: a) arreglo circular de leds b) Propagación de la luz

Con la asesoría de la Dra. Diana Tentori Santacruz⁶ y el Sr. Javier Dávalos Gutiérrez⁷ se concluyó que la técnica más adecuada para aumentar la difusión de la luz a través del vidrio es la técnica de arenado de vidrio (Wikipedia, 2009a) (ver Figura 49). Esta técnica consiste en aplicar una fuerza propulsora sobre un material abrasivo para que éste golpee la superficie y la suavice. En el caso del eBowl, el proceso se llevó a cabo utilizando un gabinete de ráfagas de aire, el cual propulsaba arena de grano fino contra la superficie del vidrio. Mediante esta técnica la superficie del tazón actúa como un difusor de luz (Felipe y Albarrán, 1998) obteniendo haces de luces en todas direcciones, “distribuyendo” así la luz por todo el vidrio.

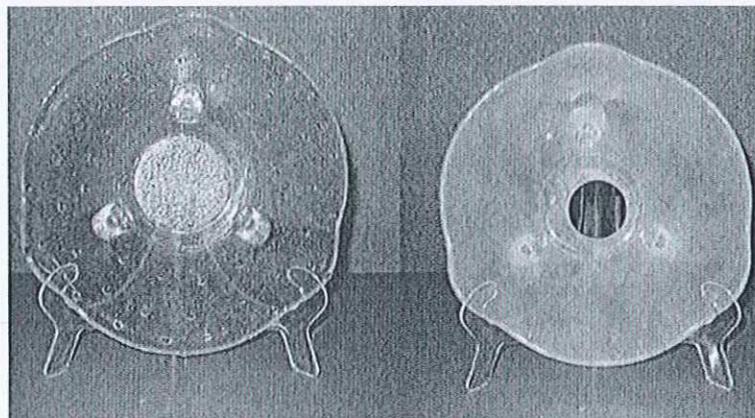


Figura 49. Proceso arenado del tazón

⁶ Investigadora titular del departamento de óptica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

⁷ Técnico asociado al departamento de óptica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Finalmente la pelota decorativa responsable de enviar la señal para compartir el chiste del día, posee una etiqueta RFID (ver Figura 50) cuyo valor se asocia para iniciar el proceso de envío del chiste. De igual forma las llaves del adulto mayor poseen un llavero con una etiqueta RFID para detectar la presencia en el hogar.

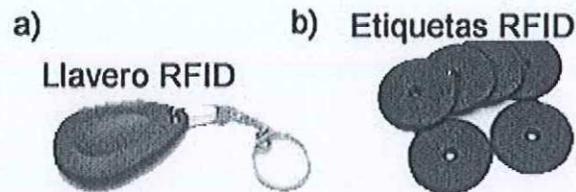


Figura 50. Etiquetas RFID, a) llavero RFID, b) etiquetas RFID

IV.4.2 Implementación

El eBowl trabaja con una arquitectura cliente/servidor (ver Figura 51), componentes de hardware alojados en el nodo eBowl representan la capa más baja y se comunican vía USB con la netbook que contiene los componentes que se encargan de controlar las lecturas recibidas por el nodo eBowl. Adicionalmente este nodo consume los servicios mediante una conexión TCP/IP que ofrece el servidor: *compartir chiste*, *obtener calificación de chiste* y *actualizar el estado de cuenta del adulto mayor*. Para actualizar el estado de cuenta del adulto mayor, el servidor debe consumir a su vez los servicios que ofrece el servidor Facebook, el cual provee a través de su API el servicio para establecer un mensaje en el estado de la cuenta de Facebook. Sin embargo, para consumir este servicio en desconexión, es decir, que el adulto mayor no necesite ingresar a su cuenta de Facebook cada vez que desee cambiar su estado de cuenta, se configuró en el servidor de Facebook el permiso extendido "*status_update*". Este permiso otorga al servidor los permisos necesarios para actualizar el estado de cuenta del adulto mayor en Facebook. A continuación se describe a mayor detalle el proceso con el cual se desarrollan el consumo de cada uno de estos servicios.

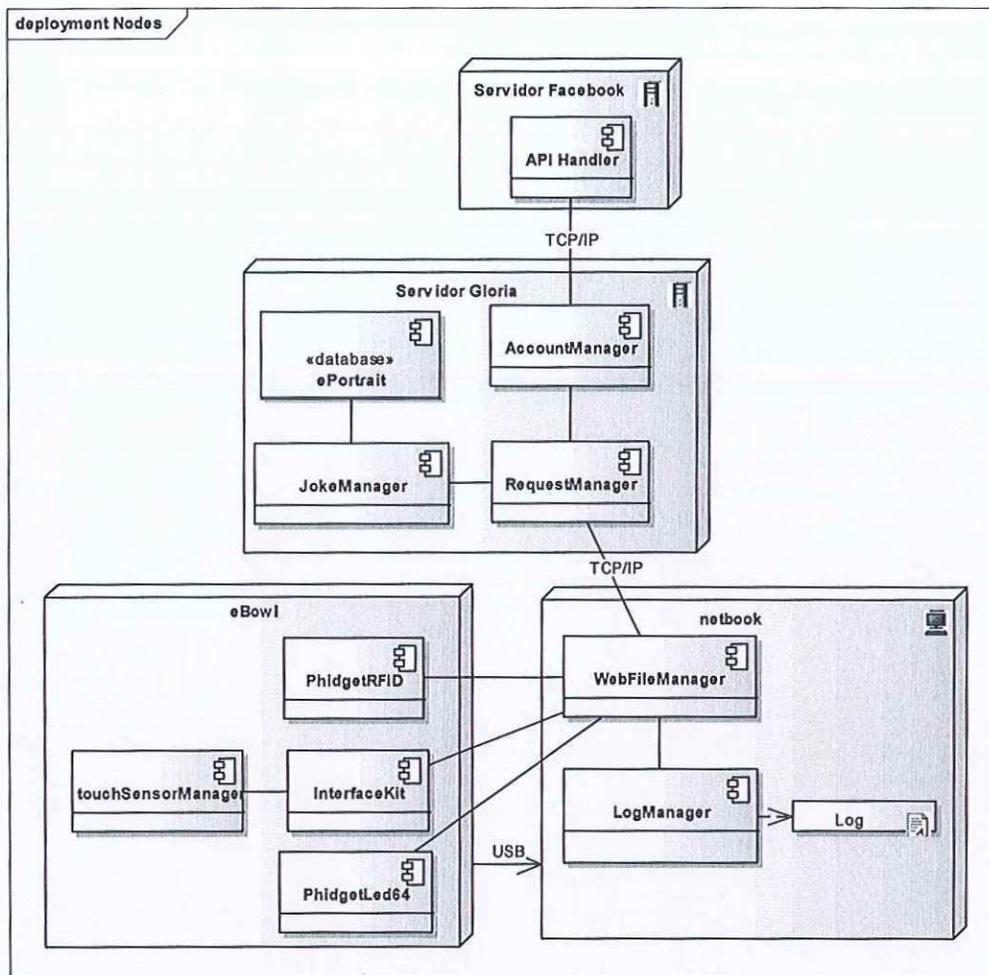


Figura 51. Arquitectura del eBowl

IV.4.2.1 Compartir chiste

El proceso de compartir el chiste inicia cuando el adulto mayor coloca la pelota decorativa dentro del tazón de vidrio, esta acción se detecta a través del PhidgetRFID y analiza qué etiqueta detectó la antena RFID. En caso de ser la etiqueta correspondiente al envío de chistes realiza la llamada correspondiente a *WebFileManager* para compartir el chiste a los familiares. *WebFileManager* realiza una llamada asíncrona al componente PhidgetLed64, de esta manera se establece un estado luminoso con patrón circular para notificar al adulto mayor que el chiste se está enviando. A continuación *WebFileManager* realiza una llamada vía TCP/IP

al componente *RequestManager*, que se localiza en el servidor, para identificar el tipo de servicio que debe proporcionar. En este caso identifica que debe enviar el chiste que se encuentra en el sistema del ePortrait, por lo tanto crea una instancia de la clase *JokeManager*. Esta clase se encarga de obtener el número de identificación del chiste que se publicó en el archivo RSS y lo envía a *JokeManager* el cual obtiene la lista local de los familiares mediante una consulta SQL. Una vez que obtiene esta lista, inserta por cada familiar el chiste en la tabla *eportrait.Friend_Joke* para que la aplicación *ejokers* lo muestre en la siguiente ocasión que el familiar entre a Facebook (ver Figura 52).

IV.4.2.2 Servicios para obtener calificación de chiste Compartir chiste

Existen dos eventos que solicitan la calificación del chiste que se publicó en ePortrait: (1) el adulto mayor utiliza el mecanismo de la flor para conocer la calificación y (2) el eBowl solicita automáticamente la calificación.

En el primer caso la flor decorativa proporciona un mecanismo con el cual el adulto mayor puede apreciar la risa virtual de sus familiares. Este proceso inicia cuando el adulto mayor presiona la flor decorativa con lo cual el *TouchSensor* detecta el cambio en la capacitancia de la flor y envía esta señal al *InterfaceKit*. El *InterfaceKit* establece la comunicación vía USB con el *WebFileManager*, una vez que se establece la conexión, el *WebFileManager* recibe el valor de la capacitancia, lo evalúa y determina si se debe realizar la llamada de petición de servicio al componente *RequestManager* en el servidor. Los parámetros enviados en la llamada a *RequestManager* le indican qué servicio debe proporcionar, de tal manera que crea una instancia de la clase *JokeManager* para delegar la petición de servicio. El objeto *JokeManager* crea un objeto *RSSManager* para obtener el número identificador del chiste que se publicó en el archivo RSS. Posteriormente utiliza este número para enviar una consulta a la base de datos para obtener el promedio de las calificaciones que proporcionaron los familiares. *JokeManager* recibe este promedio y lo envía devuelta a *RequestManager*, el cual a su vez lo envía a través de una conexión TCP/IP a *WebFileManager* el cual envía la calificación al *PhidgetLed* para que emita un patrón de luces correspondiente a la calificación. Finalmente el *LogManager* guarda en una bitácora las actividades realizadas. La Figura 53 ilustra el proceso previamente descrito.

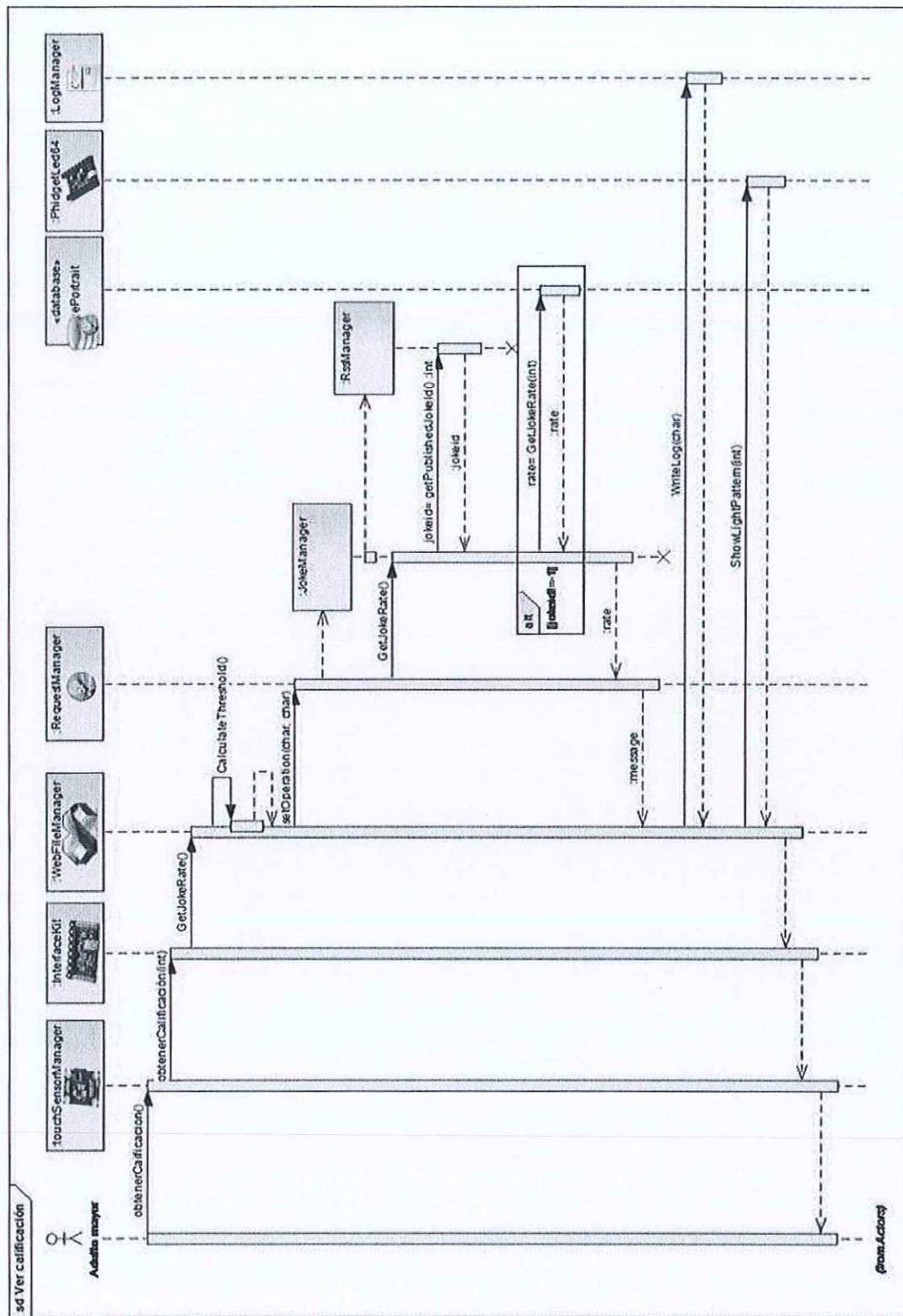


Figura 53. Diagrama de secuencia del servicio obtener calificación

En el segundo caso (ver Figura 54), el eBowl se configuró para obtener automáticamente y de manera periódica la última calificación que captura cada familiar. De esta manera el eBowl solicita cada 5 minutos las últimas calificaciones cuyo estado indique que se deben mostrar en el tazón. Por consiguiente el proceso es muy similar al anterior, solamente varía en la respuesta de la base de datos, la cual regresa todas las calificaciones del chiste que se publicó en el archivo RSS. Esta lista de calificaciones la recibe el JokeManager que a su vez la entrega al RequestManager. Este último componente calcula el promedio de las calificaciones que recibe y lo entrega al WebFileManager que se encarga de enviar esta información al PhidgetLed para que muestre el patrón de colores correspondiente y notifique al adulto mayor.

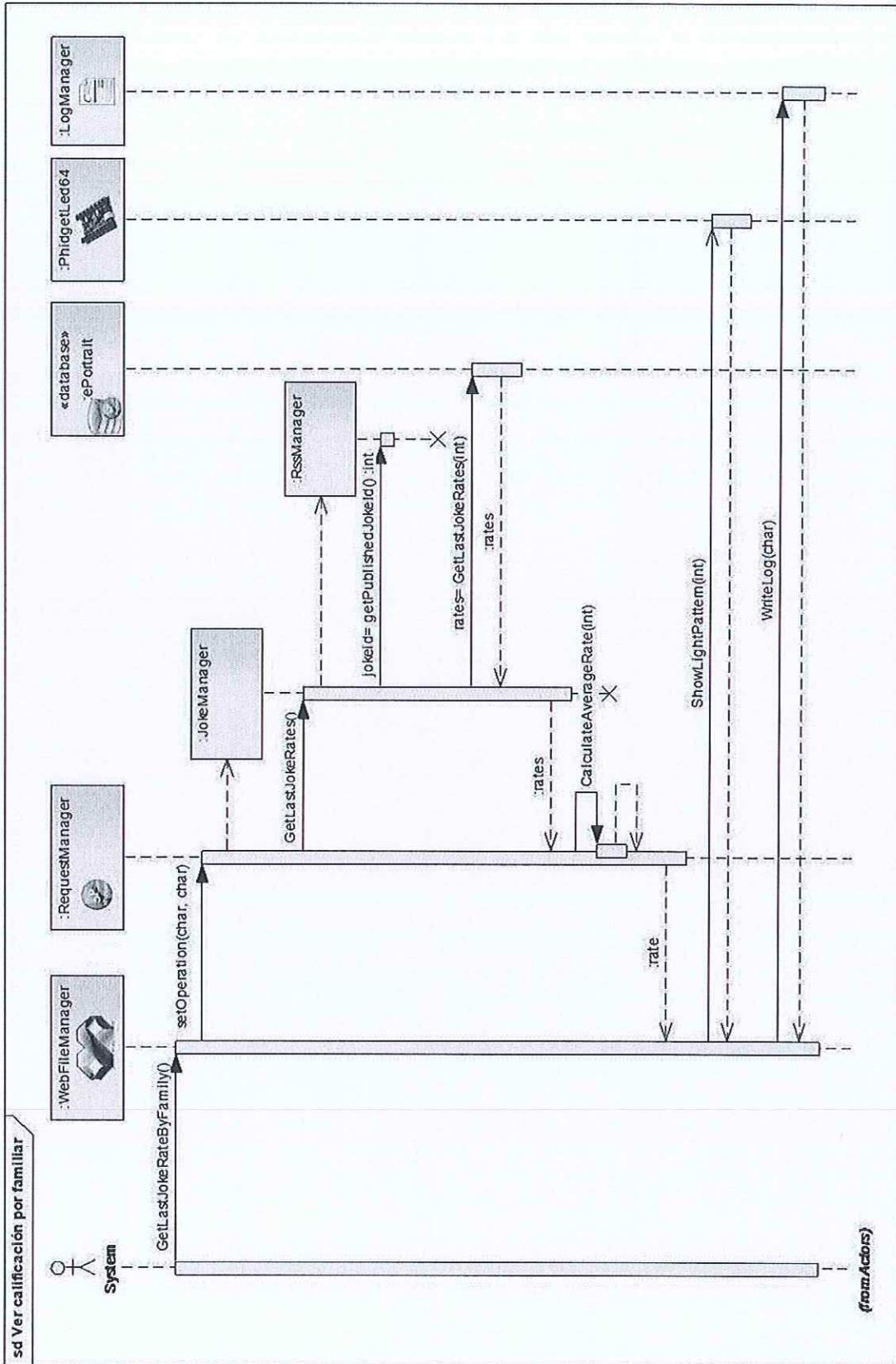


Figura 54. Diagrama de secuencia del servicio obtener calificación automáticamente

IV.4.2.3 Actualizar el estado de la cuenta

Existen dos situaciones que inician el proceso para actualizar el estado de la cuenta del adulto mayor en Facebook: (1) el adulto mayor deposita las llaves dentro del tazón y (2) el adulto mayor retira las llaves del tazón. Ambas situaciones siguen el mismo proceso de ejecución el cual se describe a continuación.

El PhidgetRFID detecta la presencia de las llaves al comparar el valor de la etiqueta RFID asociada a las llaves, en caso de ser la etiqueta correspondiente realiza la llamada al WebFileManager para actualizar el estado de la cuenta del adulto mayor con el texto *"abuelita Daniela está en casa"*. El PhidgetLed recibe una llamada asíncrona para iluminar el tazón con el patrón de luces que indica que se está actualizando el estado de la cuenta. Mientras tanto el RequestManager recibe e identifica la petición del WebFileManager, esta petición se delega al AccountManager el cual envía una consulta FQL al Servidor de Facebook para actualizar el sitio de la red social familiar. Al momento de completar la transacción, el RequestManager le informa al WebFileManager que la transacción se completó con éxito y éste le indica al PhidgetLed que desvanezca el patrón de luces en despliegue para informar al adulto mayor que la actualización se llevó a cabo exitosamente (ver Figura 55).

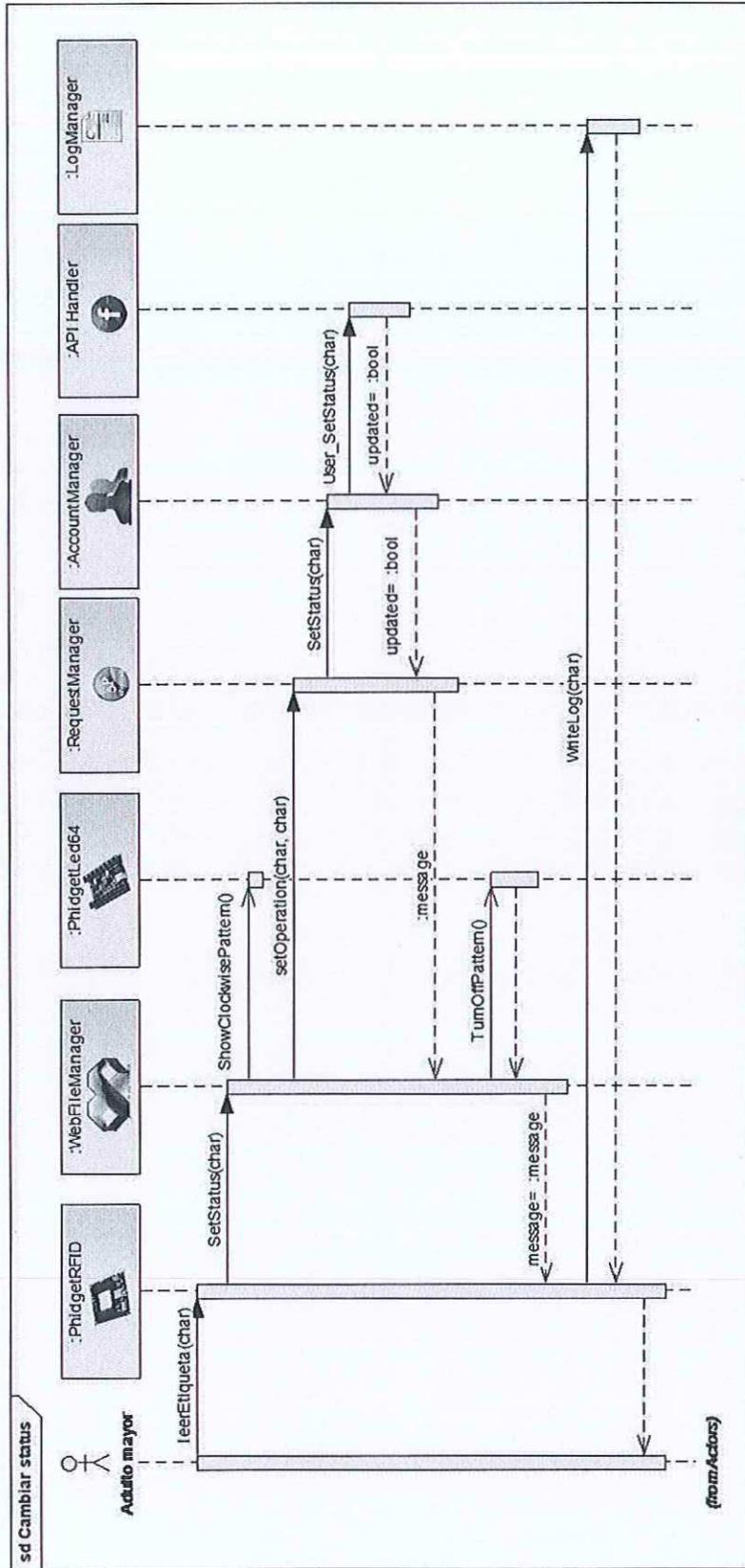


Figura 55. Diagrama de secuencia del servicio para actualizar el estado de la cuenta

El mismo procedimiento ocurre cuando el PhidgetRFID detecta la ausencia de las llaves, sin embargo, el WebFileManager recibe el texto: "*abuelita no está en casa*".

IV.4.3 Dimensiones de diseño

De acuerdo con el patrón de diseño que se mencionan al inicio del capítulo y a las dimensiones de diseño encontradas en el estudio de campo (ver Capítulo III), el diseño del eBowl integra estas características de la siguiente manera:

- La **capacidad de información** es moderada ya que presenta cuatro vistas, azul, naranja, rojo y la combinación de los tres colores, para representar los mensajes afectivos.
- El eBowl posee un **nivel de notificación** moderado, debido a los patrones de luz agradables pero no tan llamativos que representan los mensajes.
- La **fidelidad de la representación** mantiene un nivel bajo debido a la representación icónica de los mensajes. No existe una representación fiel para cada mensaje a través de símbolos o un lenguaje escrito.
- El eBowl mantiene un **énfasis estético** gracias a su estilo moderno y delicado por su cristal difuminado y su decoración a través de las pelotas decorativas y la naturaleza muerta.
- El **nivel interpersonal** que presenta el eBowl es bajo ya que la información que se comparte es información pública.
- La **capacidad contextual** del eBowl es moderada ya que el adulto mayor debe interpretar el color y la intensidad del parpadeo para identificar el tipo de risa virtual.

IV.5 eV-Bowl

El eV-Bowl es una variante del eBowl cuyo objetivo es promover la comunicación y difundir un sentimiento de presencia en conjunto con el ePortrait.

La arquitectura y el diseño de eV-Bowl son muy similares al eBowl, sin embargo, existen ciertas características particulares entre cada uno de ellos. A continuación se detallan las etapas de diseño e implementación del eV-Bowl (resaltando las diferencias con el eBowl).

IV.5.1 Diseño

El eV-Bowl permite al adulto mayor seleccionar la familia de la cual desea ver fotografías, personalizando el contenido que muestra el ePortrait. De esta manera el adulto mayor puede filtrar las fotos que el ePortrait despliega. Para ello, cada familia se representa por un muñeco con el cual el adulto mayor podrá seleccionar las fotografías en las cuales aparezcan o sean propietarias de las mismas (ver Figura 56). De esta forma el uso del eV-Bowl es sumamente sencillo y fácil de aprender para el adulto mayor ya que sólo debe asociar cada muñeco con un representante de la familia y colocar este muñeco dentro del tazón para que el contenido del ePortrait sea actualizado a las fotografías asociadas a la familia. Por ejemplo, el adulto mayor desea observar únicamente las fotografías de su nieto que vive en otro país ya que desea ver si le ha mandado nuevo contenido del nuevo bisnieto de la familia. Para ello sólo debe seleccionar al muñeco que representa la familia de su nieto y colocarlo dentro del tazón del eV-Bowl.



Figura 56. eVBowl

Adicionalmente, los filtros de personalización de contenido refuerzan el sentimiento de presencia de los familiares, esto es, si el adulto mayor extraña a cierto familiar, puede filtrar el contenido de las fotografías para observar aquellas sobre el familiar y observar sus últimas actividades o eventos en los que participó, creando así un sentimiento de presencia.

IV.5.2 Implementación

El eV-Bowl cuenta con una arquitectura base cliente/servidor (ver Figura 57), en la cual el eV-Bowl consume los servicios proporcionados por el servidor permitiendo a ePortrait reaccionar y mostrar el conjunto de fotografías deseado por el adulto mayor. El nodo eVBowl monitorea las etiquetas de cada muñeco asociado a cada familiar, por lo tanto detecta un cambio de etiqueta o ausencia de ella y envía el valor de la etiqueta o un valor nulo por medio de una conexión USB. El componente WebFileManager recibe este valor, lo analiza y determina el número de identificación de la familia que se envía por medio de una conexión TCP/IP al servidor. Cada familia posee un número de identificación único al cual se vinculan los números de identificación de los familiares que pertenecen a ella, de esta manera el componente RequestManager recibe la solicitud, determina los números de identificación de cada familiar y delega la petición al componente RSSManager. Este componente consulta la base de datos para obtener las fotografías de cada familiar para generar y publicar el archivo RSS. En la siguiente sección se detalla el proceso que ocurre cuando el adulto mayor filtra el contenido del ePortrait a través del eVBowl.

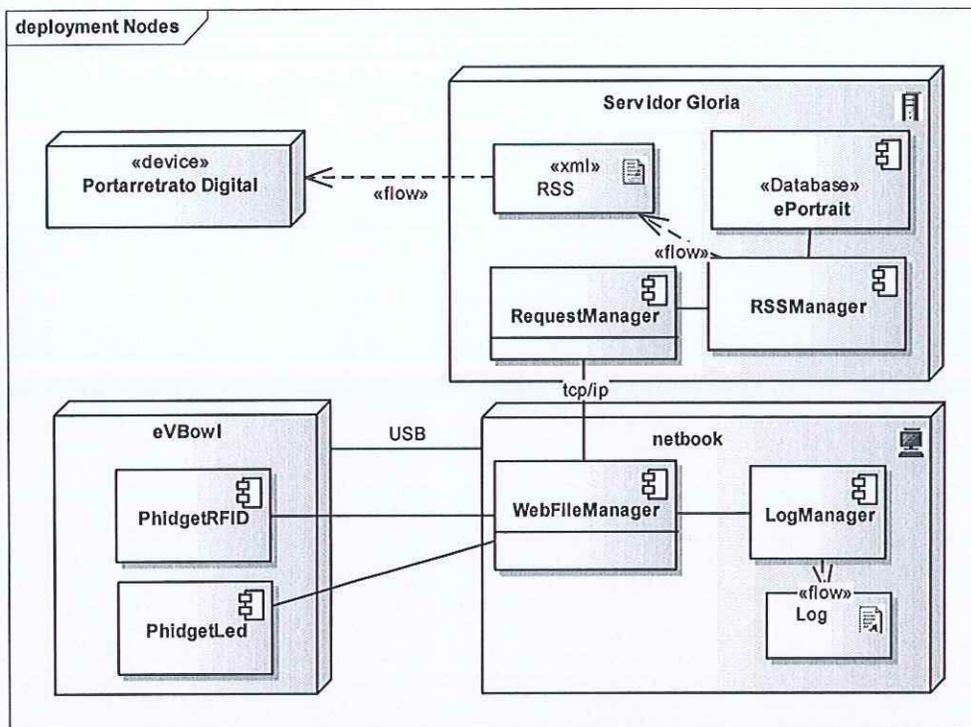


Figura 57. Arquitectura del eVBowl

IV.5.2.1 Filtrado de contenido

Existen dos eventos que solicitan el filtrado de contenido del ePortrait: (1) el adulto mayor coloca uno de los muñecos dentro del tazón y (2) el adulto mayor retira el muñeco del tazón.

En el primer caso el PhidgetRFID detecta la presencia de una etiqueta RFID y envía su valor al WebFileManager el cual vincula el valor de caracteres de la etiqueta a un carácter de identificación, además envía una llamada asíncrona al PhidgetLED para desplegar un patrón de luces para indicar que la petición está siendo procesada. Reducir el valor de la etiqueta al tamaño de un carácter reduce el tamaño de la petición con la cual el RequestManager determina los números de identificación de los familiares, generando un arreglo que envía al RSSManager para realizar el proceso de filtrado de fotografías. Para filtrar el contenido, el RSSManager envía una consulta SQL a la base de datos con los números de

identificación, y recibe una colección de información de las fotografías de los familiares con la que genera el archivo RSS. Una vez que el filtrado se llevó a cabo con éxito el RequestManager lo informa al WebFileManager y a su vez confirma el resultado al WebFileManager. Finalmente el PhidgetLed recibe la solicitud para apagar el patrón de luces de manera desvanecida, indicando al adulto mayor que debe reiniciar el ePortrait para observar el nuevo contenido (ver Figura 58).

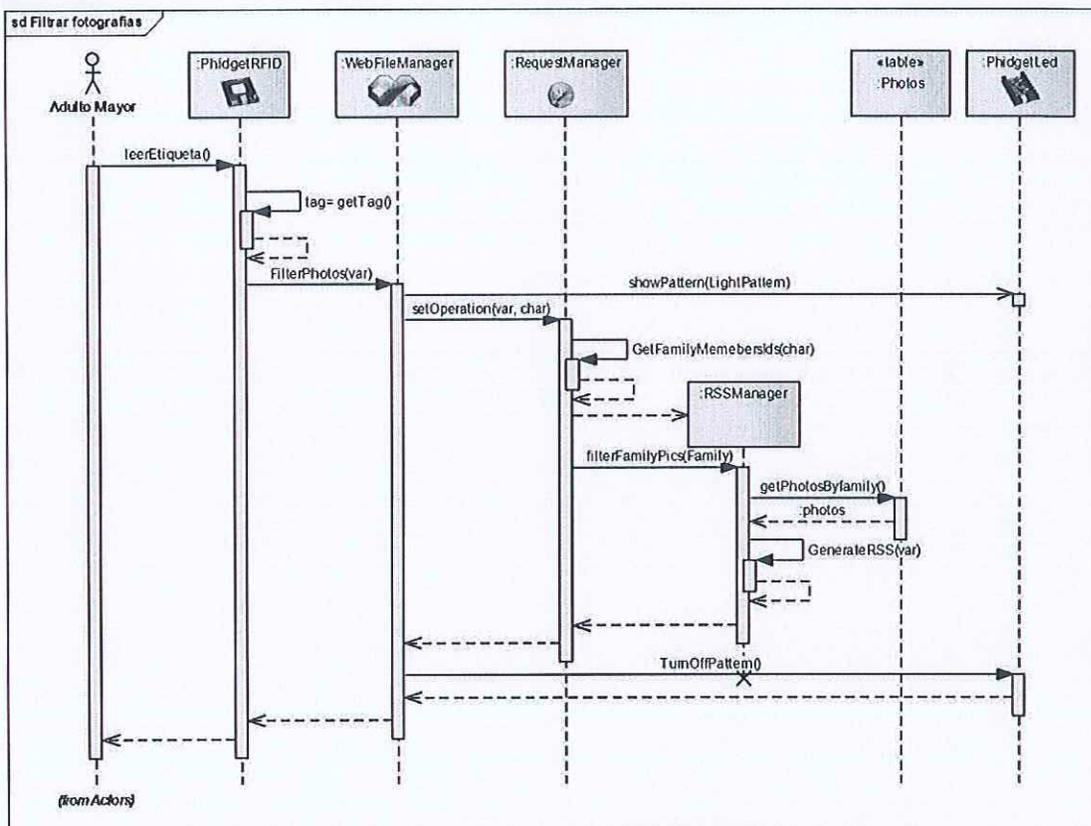


Figura 58. Diagrama de secuencia para el filtrado de fotografías

En el segundo caso, donde el adulto mayor retira el muñeco del tazón, el proceso es similar, el PhidgetRFID detecta la ausencia de la etiqueta RFID y envía un valor nulo al WebFileManager. De esta manera el RequestManager recibe este valor nulo y solicita al RSSManager que genere un archivo con las fotografías de todos los familiares. Por lo tanto el RSSManager solicita a la base

de datos todas las fotografías de los familiares de los últimos cuatro días y genera el archivo RSS, actualizando la vista del ePortrait.

El eV-Bowl posee los mismos componentes de hardware que el eBowl debido a que es un rediseño de este último, a excepción de las pelotas decorativas que son reemplazadas por muñecos representativos de familiares.

IV.5.3 Dimensiones de diseño

De acuerdo con el patrón de diseño mencionado al inicio del capítulo y a las dimensiones de diseño encontradas en el estudio de campo (ver Capítulo III), el diseño del eV-Bowl hereda ciertas características y se reflejan de la siguiente manera:

- La **capacidad de información** posee un nivel medio, ya que presenta un mecanismo para controlar el contenido del ePortrait.
- El eV-Bowl posee un **nivel de notificación** moderado, debido a los patrones de luz agradables pero no tan llamativos que representan los filtros aplicados.
- La **fidelidad de la representación** mantiene un nivel bajo debido a la representación icónica de los filtros.
- El eV-Bowl hereda el **énfasis estético** gracias a su estilo moderno y delicado por su cristal difuminado y su decoración a través de las pelotas decorativas y la naturaleza muerta.
- El **nivel interpersonal** presentado en el eV-Bowl es alto ya que el adulto mayor puede desarrollar empatía hacia los familiares, personalizando el contenido del ePortrait.
- La **capacidad contextual** del eV-Bowl es intencionalmente baja ya que sólo filtra el contenido del ePortrait el cual sí provee una mayor capacidad contextual.

IV.6 Resumen

En la comunidad científica y particularmente en el área de ciencias de la computación, se encuentra muy bien documentada la necesidad de encontrar nuevas maneras de compartir fotografías con los adultos mayores (Crabtree et al., 2004, Rodden y Wood, 2003). En este capítulo presentamos tres diseños de pantallas ambientales que cubren aspectos propuestos en la literatura, capacidad de información, nivel de notificación, fidelidad de la representación y énfasis estético. Además de estas dimensiones de diseño, las pantallas ambientales propuestas proporcionan apoyo a dos dimensiones adicionales que se detectaron en el estudio de campo: capacidad contextual y nivel interpersonal. Mediante estas dos dimensiones los lazos emocionales se ven reforzados al ofrecer oportunidades de interacción, enriqueciendo las conversaciones existentes y difundiendo un sentimiento de presencia familiar.

Dos de las pantallas ambientales utilizan parte de la infraestructura empleada en los sistemas de redes sociales para enriquecer el acervo familiar del adulto mayor, es por esto que en el siguiente capítulo se presenta el uso, rediseño y evaluación del ePortrait para apoyar y mantener los lazos emocionales familiares existentes.

Capítulo V

Uso y evaluación

"Cuando me dicen que soy demasiado viejo para hacer una cosa, procuro hacerla enseguida" Pablo Picasso

V.1 Introducción

En el capítulo III se describen las principales barreras afectivas encontradas en distintos ambientes familiares donde se desenvuelven los adultos mayores. El diseño de las pantallas ambientales (ver Capítulo IV) se enfocó primordialmente a resolver las barreras que encuentra un adulto mayor con vida independiente que vive con un familiar, tales como aislamiento familiar, distancia geográfica y disponibilidad de los familiares.

En este capítulo se presenta la evaluación de dos pantallas ambientales que apoyan las relaciones familiares; la evaluación de cada pantalla ambiental tuvo el propósito de comprender el impacto de las pantallas afectivas en la integración del adulto mayor al sitio de la red social, cómo ayudan a mantener los lazos afectivos con los familiares, percepción de la utilidad y facilidad de uso. Ambas evaluaciones se llevaron a cabo en el hogar de un adulto mayor que vive con un familiar (ver Capítulo III) y de manera similar al caso de estudio, se emplearon los métodos de teoría fundamentada para llevar a cabo el análisis de las entrevistas. A continuación se describen cada una de las etapas de la evaluación.

V.2 Diseño de la evaluación (experimento)

El diseño de la evaluación consistió inicialmente en plantear las preguntas de investigación que nos permitieran medir la evaluación de ambas pantallas ambientales en términos de su utilidad y facilidad de uso. Después se determinaron los elementos necesarios para evaluar el uso de ambas pantallas ambientales. Enseguida, se establecieron los participantes en la evaluación. Finalmente se definieron tres etapas de evaluación para capturar la percepción inicial, llevar un seguimiento y finalmente capturar la percepción final de ambas pantallas ambientales.

Las pantallas se utilizaron en el hogar del adulto mayor con el objetivo de obtener la mayor retroalimentación posible en cuanto al uso de esta tecnología ya que se evaluó y utilizó por el usuario final; sin embargo, las etapas de aplicación de entrevistas, la configuración de la pantalla ambiental y la duración del estudio, fueron particulares para cada pantalla ambiental.

A continuación se describen cada una de estas actividades.

V.2.1 Preguntas de investigación

Para llevar a cabo la evaluación de las pantallas ambientales se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la percepción del adulto mayor y los familiares respecto a la utilidad de la pantalla ambiental para mantener los lazos afectivos?
- ¿Cuál es la percepción del adulto mayor respecto a la facilidad de uso de la pantalla ambiental?
- ¿En qué medida el adulto mayor integró la pantalla ambiental en sus actividades diarias?
- ¿En qué medida el familiar modificó sus actividades en el sitio de la red social familiar?
- ¿En qué medida la pantalla ambiental apoyó al conocimiento del adulto mayor sobre la vida familiar?

V.2.2 Factores a evaluar

A continuación se presentan los factores de ambas pantallas ambientales que se evaluaron:

- Percepción de utilidad y facilidad de uso de la pantalla ambiental afectiva por parte del adulto mayor y familiares.
- Frecuencia de uso de la pantalla ambiental por parte del adulto mayor.
- Intención de utilizar la pantalla ambiental por parte del familiar.
- Percepción de los eventos familiares por parte del adulto mayor.
- Percepción del conocimiento familiar del adulto mayor por parte del familiar.

V.2.3 Descripción de los participantes

En la evaluación del ePortrait y del eBowl participó el adulto mayor con vida independiente que residía con uno de sus familiares (ver Capítulo III), una señora de 89 años de edad con seis hijos, dos hombres y cuatro mujeres, realizaba sus actividades de la vida diaria de manera independiente, así como otras actividades instrumentales como tomar clases de inglés.

Los 19 miembros de la familia y un nieto político que vive en la misma ciudad que el adulto mayor, pero con el cual no tiene mucho contacto (ver Tabla XV) participaron en el uso de ePortrait y poseían en promedio una experiencia de 19 meses en el uso de los servicios para compartir, etiquetar y comentar fotografías ofrecidos por el sitio de la red social familiar (Facebook).

Tabla XV. Características de los participantes

Participante	Género	Meses en Facebook	Parentesco	Ciudad actual	País actual
1	Masculino	22	Nieto	Monterrey	México
2	Masculino	16	Nieto	Ensenada	México
3	Masculino	16	Nieto	Tijuana	México
4	Femenino	4	Nieta	Ensenada	México
5	Femenino	18	Nieta	Tijuana	México
6	Masculino	14	Nieto	Cd. México	México
7	Masculino	7	Hijo	Ensenada	México
8	Femenino	5	Hija	Ensenada	México
9	Femenino	18	Nieta	Monterrey	México
10	Femenino	7	Hija	Ensenada	México
11	Masculino	11	Nieto	Londres	Reino Unido
12	Femenino	15	Nieta	Londres	Reino Unido
13	Femenino	17	Nieta	Tijuana	México
14	Masculino	21	Nieto	Monterrey	México
15	Femenino	15	Nieta	Ensenada	México
16	Femenino	10	Nieta	Ensenada	México
17	Femenino	2	Hija	Edimburgo	Reino Unido
18	Masculino	2	Hijo	Ensenada	México
19	Femenino	1	Hija	Aculco	México
20*	Masculino	8	Nieto	Ensenada	México

*Nieto político con el cual el adulto mayor tiene poco contacto

Particularmente para la evaluación del ePortrait se condujeron una serie de entrevistas con los familiares, de los cuales se eligió una muestra representativa, en la cual los criterios de selección fueron: proximidad geográfica, frecuencia de contacto y parentesco con el adulto mayor. En total se eligieron ocho participantes, cuatro nietos (dos hombres y dos mujeres) y cuatro hijas. Cuatro de los participantes vivían en una ciudad distinta a la del adulto mayor (dos nietos y dos hijas). Una de las hijas vivía con el adulto mayor y era la que principalmente la asistía (ver Figura 59).

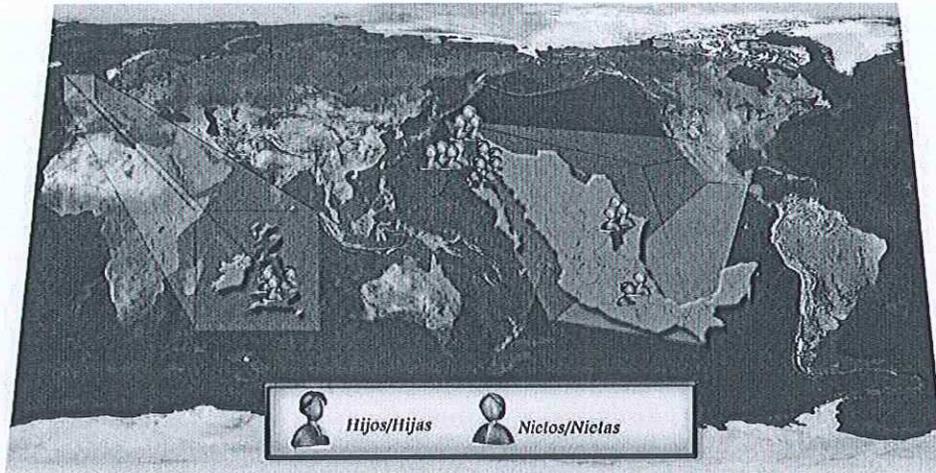


Figura 59. Distribución geográfica de los familiares

V.2.4 Evaluación *in situ*

Por un periodo de 5 meses se realizó una evaluación *in situ* para recabar información relevante al uso y utilidad del ePortrait, así como una evaluación de una semana para el eBowl. La captura de datos se realizó por medio de observación no participativa y seis entrevistas periódicas con promedio de 43 minutos aproximadamente con el adulto mayor y ocho entrevistas con familiares con promedio de 42 minutos (aprox.). Además, se analizaron las bitácoras de uso del ePortrait y las estadísticas de uso de Facebook. Al inicio de cada entrevista se explicó el propósito de la misma, así como de cada una de las secciones particulares.

Los registros de uso de ePortrait y eBowl mantuvieron un historial de la interacción del adulto mayor con las pantallas ambientales; las estadísticas de uso en Facebook permitieron analizar la interacción de los familiares en la red social virtual.

A continuación se describen cada una de las características de la evaluación de acuerdo a cada pantalla ambiental.

V.2.4.1 ePortrait

La evaluación longitudinal del ePortrait se realizó por un periodo de 21 semanas, en las cuales se realizó una entrevista quincenal con el adulto mayor, cada una con duración entre 30 a 90 minutos. Cada entrevista se grabó digitalmente para analizarse posteriormente y de igual manera se realizaron entrevistas, vía mensajería instantánea, con los familiares, cada una con una duración entre 60 y 90 minutos y se almacenaron en archivos de texto para su análisis.

Durante las primeras 9 semanas se colocó el ePortrait en la recámara del adulto mayor (ver Figura 60) debido a que esta ubicación ayudó a obtener la percepción de esta tecnología como un dispositivo “fijo”.

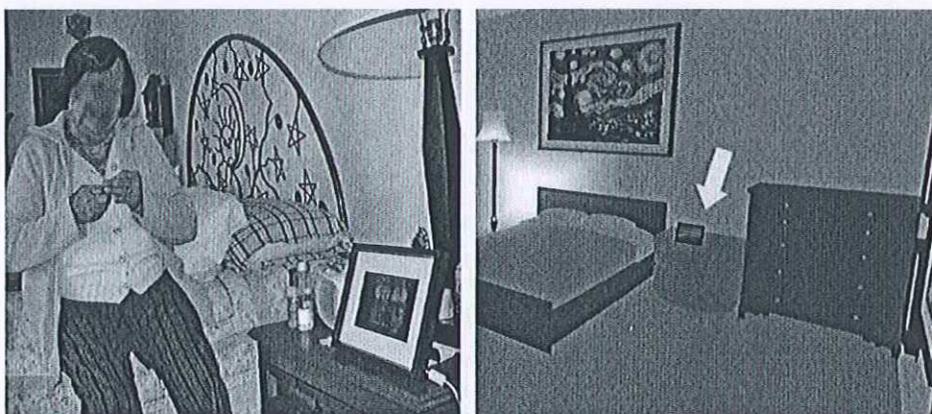


Figura 60. Ubicación inicial del ePortrait

De esta manera el adulto mayor utilizó el ePortrait como un enlace fijo a la red social, teniendo acceso a ella cuando lo deseaba, por ejemplo, al despertar o al irse a dormir pudo tener una “sesión” para observar las fotografías nuevas de sus familiares con el mensaje correspondiente.

Después de las primeras nueve semanas de la evaluación, y por un total de 12 semanas, el ePortrait se colocó en el cuarto de televisión (ver Figura 61). Esta nueva ubicación permitió que el adulto mayor lo usara como pantalla ambiental debido a que se encontraba en la periferia de su atención cuando veía la televisión

o pasaba por la sala, por lo que no demandaba su completa atención al realizar otras actividades.

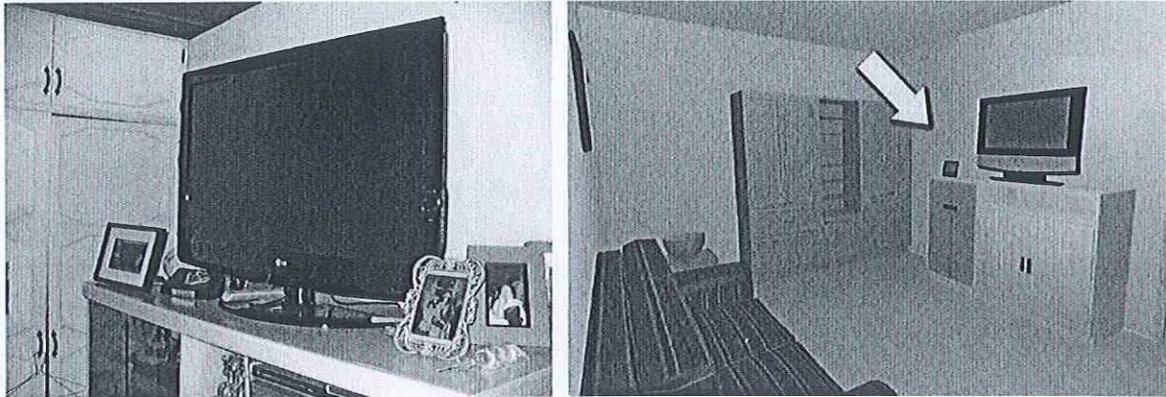


Figura 61. El ePortrait en el cuarto de televisión

El ePortrait se configuró para descargar diariamente diez fotografías nuevas de cada familiar, desplegar cada fotografía por un periodo de 5 segundos y mantenerlas en el carrusel de despliegue por un periodo de 7 días.

Se realizaron tres tipos de entrevistas con el adulto mayor (ver Figura 62): una de evaluación inicial, 5 de seguimiento del uso de ePortrait y una de evaluación final.

- **Evaluación inicial del uso del ePortrait.** La evaluación inicial llevó por objetivo determinar la percepción del adulto mayor hacia la adopción del ePortrait.
- **Seguimiento del uso del portarretrato.** Para continuar con el análisis y seguimiento del ePortrait se realizaron entrevistas durante el tiempo que se utilizó en la recámara del adulto mayor; así como, cuando se cambió su ubicación al cuarto de televisión.
- **Evaluación final del portarretrato.** Después de la vigésimo primer semana, cuando se retiró el ePortrait del hogar del adulto mayor, se realizó una entrevista final para medir la percepción del adulto mayor hacia la integración en la red.

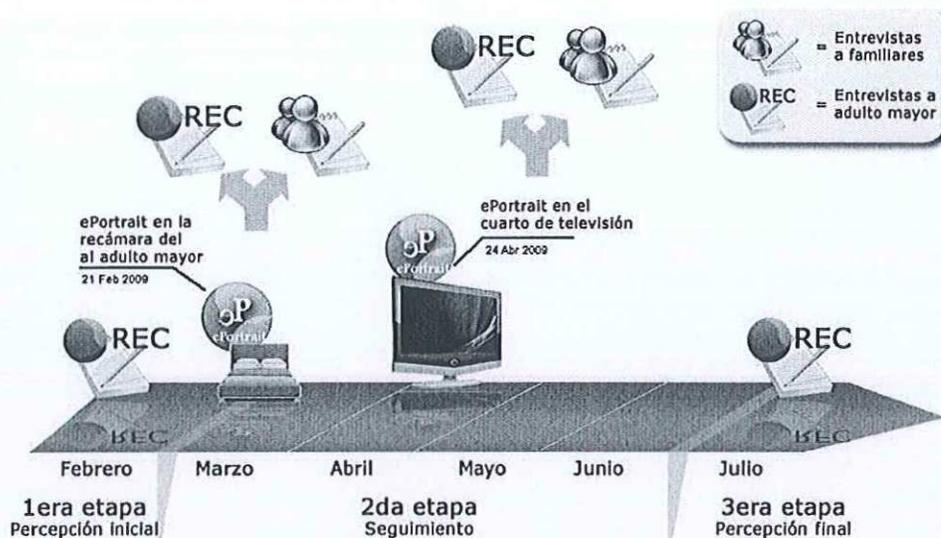


Figura 62. Entrevistas realizadas durante la evaluación

V.2.4.2 eBowl

La evaluación del eBowl se llevó a cabo durante una semana. El ePortrait se configuró para que, además de las fotos, desplegara un chiste diario, cada chiste se presentó por 5 segundos al inicio, mitad y al final de la presentación de fotografías (ver Figura 63). Esto permitió al adulto mayor tener una mayor probabilidad de leer el chiste. Inicialmente los primeros tres chistes se obtuvieron de la base de datos y posteriormente se desplegaba diariamente un chiste enviado por algún familiar a través de eJoke. Cada acción que realizó el adulto mayor se registró de manera automática en las bitácoras de uso del eBowl.

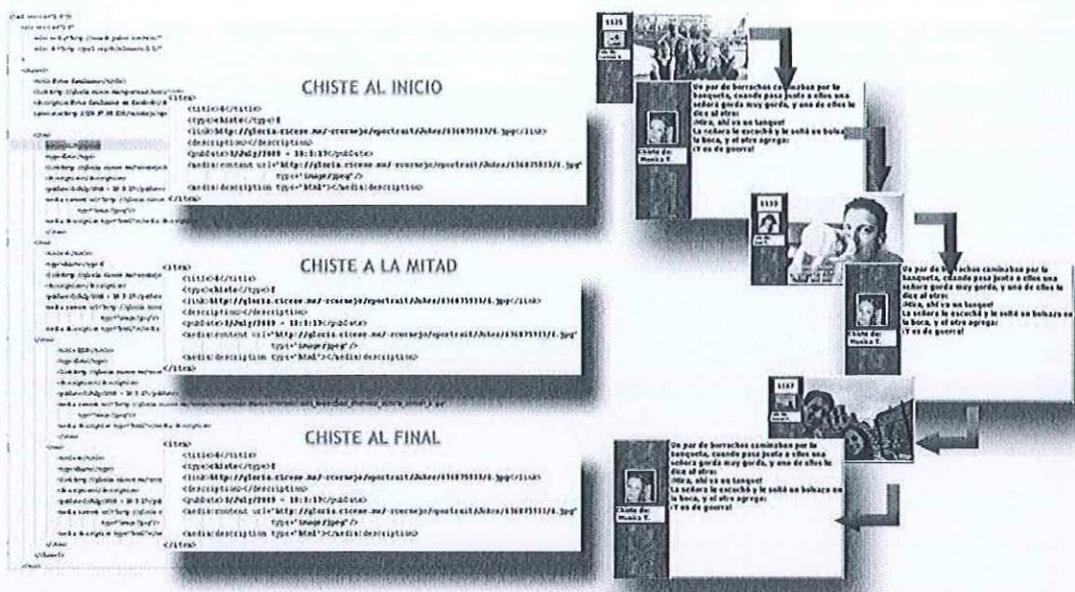


Figura 63. Ejemplo de secciones de fotografías y de chiste diario en el archivo XML

Debido a que el adulto mayor tuvo que salir de viaje por aproximadamente 2 meses, a diferencia del ePortrait, la evaluación del eBowl tuvo que realizarse sólo por una semana (ver Figura 64). Inicialmente se le explicó el uso del eBowl al adulto mayor, haciendo especial énfasis en: cómo se interpretan los patrones de luces, cómo compartir un chiste y cómo consultar qué tan gracioso ha sido el chiste.

Para llevar un seguimiento se llevó un registro automático de las acciones del adulto mayor al momento de utilizar el eBowl. Se registraron la fecha, hora y acción que realizó el adulto mayor, así como la respuesta del eBowl a cada acción realizada.

Para conocer la percepción final se aplicó una última entrevista al adulto mayor relativa a la utilidad y facilidad de uso del eBowl. Además se llevó a cabo el análisis de las bitácoras de uso.



Figura 64. Etapas de evaluación del eBowl

El eBowl se colocó en el cuarto de televisión (ver Figura 65), a un lado del sofá para proporcionar al adulto mayor un fácil acceso y disminuir el nivel de distracción que pudiese ocurrir al observar la televisión.

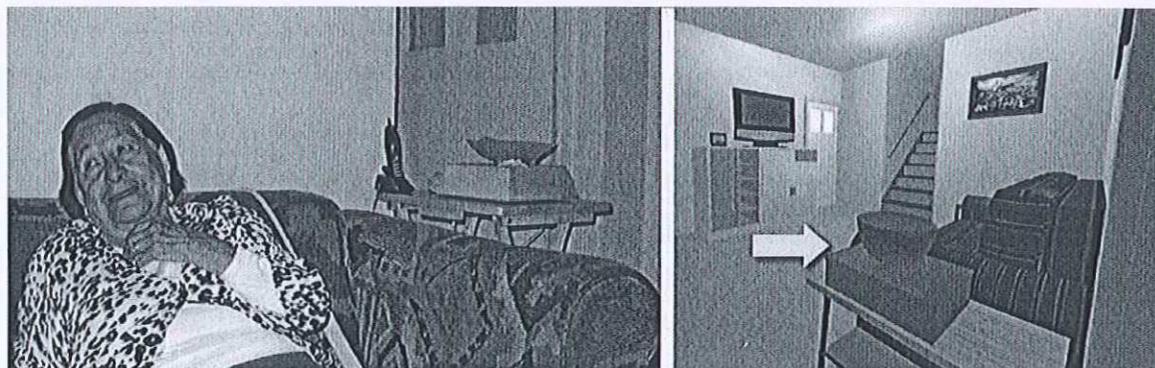


Figura 65. El eBowl en el cuarto de televisión

V.3 Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados cualitativos y cuantitativos de la evaluación del ePortrait y el eBowl⁸.

⁸ Las comillas en estas secciones denotan transcripciones de las entrevistas realizadas

V.3.1 Percepción de utilidad y facilidad de uso

En términos generales ambas pantallas fueron consideradas estéticamente placenteras, por ejemplo, el adulto mayor comentó que el diseño del ePortrait es moderno y su manera de desplegar la información permite ver la información con claridad.

AM: "Pues, este..., la claridad con las que las veo y al mismo tiempo veo [fotos] de diferentes hijos"

El diseño de eBowl lo consideró estéticamente placentero y fácil de usar. Sin embargo, la interpretación de los colores resultó una tarea muy compleja para el corto tiempo en que eBowl se utilizó. No obstante el adulto mayor manifestó sentir alegría con el sólo hecho de observar que se encendía cualquier color, debido a que significa que alguno de sus familiares encontró gracioso el chiste.

AM: "Ah!, no me acuerdo de los colores, pero yo veo que se ilumina todo rojo o azul, y sé que están riéndose del chiste, y no me importa que se rían poco o mucho, la cosa es que se rían."

A pesar de que el adulto mayor mostró una perspectiva positiva en el uso del eBowl, no logró identificar los mensajes que recibió a través de los patrones de luz que fueron desplegados. Incluso llegó a confundir el patrón de luz que indica cuando el eBowl actualizaba su "estado" en el sitio de la red social familiar; esto probablemente debido al poco tiempo que se utilizó el eBowl.

AM: "coloqué las llaves una vez y se ilumina y yo pensé que también se iluminaba al poner las llaves... yo dije quién sabe porqué se ilumina"

Análogamente el adulto mayor consideró que el ePortrait es fácil de utilizar debido a que sólo necesita encenderlo para que éste inicie la presentación de las fotografías más recientes del sitio de la red social familiar.

AM: "Pues muy agradable, no es difícil, porque nada más es prenderlo y apagarlo"

En el factor de utilidad, el ePortrait le resultó de gran utilidad al permitir al adulto mayor estar consciente de las actividades de sus familiares y comentó cómo resultó útil observar cómo van creciendo los integrantes más jóvenes de la familia.

AM: "Ah!, pues muy útil, porque voy viendo los adelantos en el crecimiento de mis nietos y bisnietos, a uno que no conozco lo voy viendo cómo va cambiando. A través del portarretrato lo voy viendo crecer."

Por otro lado el eBowl resultó particularmente útil en la publicación de la disponibilidad mediante el control de las llaves, incluso el adulto mayor explicó claramente a sus familiares que cuando ella pusiera las llaves en el tazón, significaría que iba a estar disponible para ellos y en caso contrario ella no colocaría las llaves en el mismo.

AM: "Pues yo ya les dije que cuando deje las llaves estoy y cuando no no... me gusta porque así saben, cuándo me van a llamar, si estoy sí voy a contestar"

V.3.2 Promotor de conversaciones

El ePortrait demostró ser útil para motivar las conversaciones familiares al proporcionar contexto sobre los eventos familiares. Como lo comentó uno de los nietos durante una entrevista, el adulto mayor ahora platica con él sobre los bisnietos que ve en el ePortrait.

F2: "me comentó que vio a Julián, mi hijo, brincando en un sillón y que se veía muy chistoso y que le gustó mucho"

La mayoría de las conversaciones entre adultos mayores y sus nietos se encuentran relacionadas directamente con las actividades que se realizan en ese

momento, por ejemplo, armar un rompecabezas (Evjemo et al., 2004). El ePortrait rompe este esquema gracias al contexto que proporciona e integra al adulto mayor en los eventos familiares recientes. Como lo mencionó el adulto mayor en varias entrevistas, el ePortrait le ayudó a tener más temas de conversación ya que pudo comentar con sus familiares lo que observaba en las fotografías.

AM: "Me doy cuenta de que ya tenemos más temas de conversación"

AM: "Hay más cosas que comentar, se presta a otros temas para hablar"

Similarmente, aunque no se esperaba, el chiste en eBowl ayudó a enriquecer las conversaciones cara a cara entre el adulto mayor y sus familiares. Durante la entrevista el adulto mayor explicó cómo mediante esta nueva fuente de información pudo amenizar una conversación con sus familiares.

AM: "Se los conté ahí, no me acuerdo si anoche o antenoche, en la casa de [familiar 2] y si se rieron, hay Abueli que chistes tan blancos traes ahora, ay!, así quiero porque si me preguntan ya sé que contarles..."

Como se puede observar ambas pantallas ambientales tuvieron gran aceptación, resultaron fáciles de usar y se integraron a las actividades diarias del adulto mayor, sin embargo, la evaluación del ePortrait aportó resultados adicionales debido al extenso periodo de evaluación. A continuación se describen los hallazgos particulares encontrados de la evaluación del ePortrait.

V.3.3 ePortrait

Los hallazgos que se encontraron durante la evaluación incluyen desde aspectos de diseño acerca de las pantallas ambientales hasta aspectos emotivos, como inducir un sentimiento de presencia o promover la comunicación familiar. A continuación se detallan estos hallazgos.

V.3.3.1 Diseño y configuración

La gente generalmente desea organizar sus fotografías en álbumes, seleccionando las fotografías preferidas y dejando a un lado aquellas que no lo son. Generalmente las personas utilizan los álbumes para clasificar las fotografías por eventos como días festivos y en orden cronológico (Rodden y Wood, 2003). Sin embargo, a lo largo del estudio el adulto mayor no mostró interés en clasificar las fotografías consultadas en el ePortrait ni conservar sus favoritas en un álbum específico. El adulto mayor realizó el siguiente comentario:

AM: "Ah!, no, me gustan variadas, me gusta el cambio"

AM: "A mí me gusta ver las fotos de todos e indistintamente"

Por lo tanto el énfasis del diseño no se concentró en incluir mecanismos para organizar las fotografías, por el contrario, el énfasis del diseño se concentró en proporcionar un número adecuado de fotografías a desplegarse.

La falta de interés del adulto mayor por guardar y clasificar las fotografías consultadas en el ePortrait se reflejó en el interés por recibir continuamente las fotografías nuevas que sus familiares publican en el sitio de red social familiar. Sin embargo, para mantener la configuración de 100 fotografías diarias se redujo de siete a cuatro días el historial de fotografías desplegado y así mantener el máximo aceptable establecido por el adulto mayor.

Adicionalmente durante las entrevistas, el adulto mayor manifestó que algunas fotografías incluían aspectos poco significativos, como personas o paisajes que desconoce. Además, manifestó frustración al no saber quién envía la fotografía o quienes son las personas que aparecen en ella ya que algunos familiares comparten fotografías donde aparecen únicamente amigos de ellos. Por lo tanto, se rediseñó la plantilla de las fotografías para agregar el nombre y la imagen de quién envía la fotografía y proporcionar un contexto adicional (ver Figura 66).

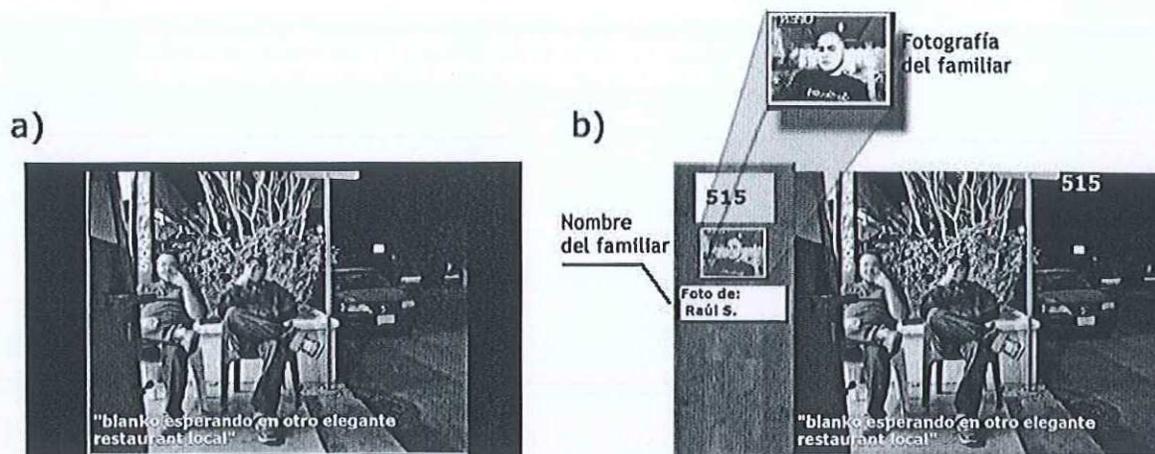


Figura 66. Rediseño de la plantilla. a) Plantilla inicial b) Nueva plantilla

V.3.3.2 Rutinas y patrones

Durante la etapa inicial de las entrevistas se encontró que durante los encuentros, eran los familiares los que solían iniciar la interacción con el adulto mayor. El adulto mayor, entonces, no dio ejemplos de comunicación con sus familiares iniciados por ella y señaló que esto se debió en gran medida a la dificultad que encontraba al utilizar medios de comunicación como el teléfono celular o el teléfono.

AM: "Pues francamente se me olvida apretarle (al botón de contestar llamada) y estoy ahí ahí y nadie me oye,"

Otro motivo, por el cual el adulto mayor no presentó una rutina de comunicación, es la apatía al uso de la tecnología, ya que crea resistencia a utilizar un medio de comunicación, dado que para él representa un reto aprender a utilizar nuevos dispositivos de comunicación, por ejemplo un teléfono celular. El adulto mayor manifestó la apatía que tiene por utilizar el teléfono celular debido a que confunde números de teléfono y no logra comunicarse.

AM: "para hablar en el teléfono me da flojera. Y luego se me olvida apretarle, entonces no hablo, o confundo los teléfonos"

No obstante que el adulto mayor no presentó rutinas de comunicación iniciadas por ella misma, a las dos semanas de uso del ePortrait se observó cómo el adulto mayor incorporó, de cierta manera, una actividad familiar al momento de observar diariamente el portarretrato por alrededor de 30 minutos. El adulto mayor declaró que la principal razón por la cual utilizó el ePortrait por esta cantidad de tiempo, fue debido a que es una manera de mantenerse informado de los eventos familiares.

AM: "...para ver si hay algo nuevo o estar informada..."

Una vez que el portarretrato se movió hacia el cuarto de televisión, el adulto mayor modificó su rutina y duración para observar las fotografías. Este cambio se debió a que ahora el ePortrait funcionaba como pantalla ambiental, proporcionando vistas de las fotografías de manera periférica. De esta manera el adulto mayor contempló el ePortrait por espacios cortos de tiempo, mientras observaba sus programas favoritos. En caso de observar algo que le llamase la atención, el adulto mayor interrumpía su actividad para observar las fotografías a un mayor nivel de detalle. Más cuando su actividad principal no estaba en una etapa crítica o cuando el adulto perdía el interés en la misma; por ejemplo, cuando estaban los comerciales de televisión.

Al igual que el adulto mayor, los familiares cambiaron o agregaron nuevos patrones de actividades dentro de sus rutinas diarias. Por ejemplo, los tres nietos que se entrevistaron mencionaron haber aumentado el uso del servicio ofrecido por Facebook para "etiquetar" familiares o al adulto mayor en las fotografías. Como lo manifestó el **familiar 16**, previo a ePortrait no subía tantas fotografías ni utilizaba tanto el servicio para etiquetar familiares.

F16: "Subo más fotografías y las etiqueto más seguido. Antes de que mi abuela tuviera el portarretrato no etiquetaba las fotografías"

Otro ejemplo es la conducta del **familiar 2**, quien utilizó el servicio para etiquetar aquellas fotos donde se encuentra el adulto mayor con el objetivo de que este recibiera la fotografía más rápidamente.

F2: "La etiqueta en la foto, para que pueda verla (la fotografía) más rápidamente"

Finalmente el **familiar 13**, quien vive con el adulto mayor, comentó que utilizó con menor frecuencia el sistema de la red social ya que pudo observar las fotografías a través del ePortrait, dado que ver las fotografías es una de las principales razones por las que ingresaba al sistema.

F13: "La utilizo una vez al mes (su cuenta en el sistema de la red social), es más fácil observar el marco digital"

V.3.3.3 Actividad en la red social familiar

Los familiares expresaron gran entusiasmo con el proyecto, por ejemplo, al inicio del proyecto, el familiar 18 creó una cuenta en el sistema de la red social con el propósito de participar y compartir fotografías con el adulto mayor. Además de esto al momento de que se creó la cuenta del adulto mayor, 8 de los familiares escribieron en el SNS familiar mensajes emotivos de bienvenida para el adulto mayor. Por ejemplo el familiar 15 le dio la bienvenida a Facebook y al uso de la tecnología:

F15: abueliiii bienvenida a la tecnologia!!!! que buena idea y que bueno q estaras en contacto!! te quiero muchoo!!

Además 6 de estos familiares y 2 más enviaron felicitaciones por su cumpleaños, por ejemplo, el familiar 16 le envió un mensaje afectivo de felicitación y le indicó cuanto cariño siente por ella:

F16: "muchísimas felicidades!! que envidia de cumpleaños abueli.. tu si que sabes disfrutarlos eeeh! te extraño mucho pero ya pronto te veré para darte tu abrazote te quiero mucho mucho muchoo ♥ tu nieta LA MAS CHIQUITA & FAVORITA hahahahahaha"

La Tabla XVI muestra cómo el grupo más participativo son las hijas quienes desde febrero del 2009, subieron en promedio 154 fotografías por persona,

seguidas de cerca por las nietas con 152 fotografías por persona. En contraste, los dos hijos solamente subieron 5 fotografías en promedio.

Tabla XVI. Número de fotografías cargadas por tipo de parentesco, de febrero a julio del 2009

Parentesco	n	%	Total	Promedio
Nieto	6	32%	776	129.33
Nieta	7	37%	1063	151.86
Hijo	2	11%	10	5
Hija	4	21%	615	153.75

Durante las 21 semanas de uso, la actividad para compartir fotografías mantuvo un promedio de 411 fotografías mensuales. La Figura 67 muestra el número de fotografías que los familiares compartieron en el sitio de la red social familiar a lo largo de las 21 semanas de evaluación del ePortrait, así como las fechas en que se introdujeron los cambios de configuración al ePortrait.

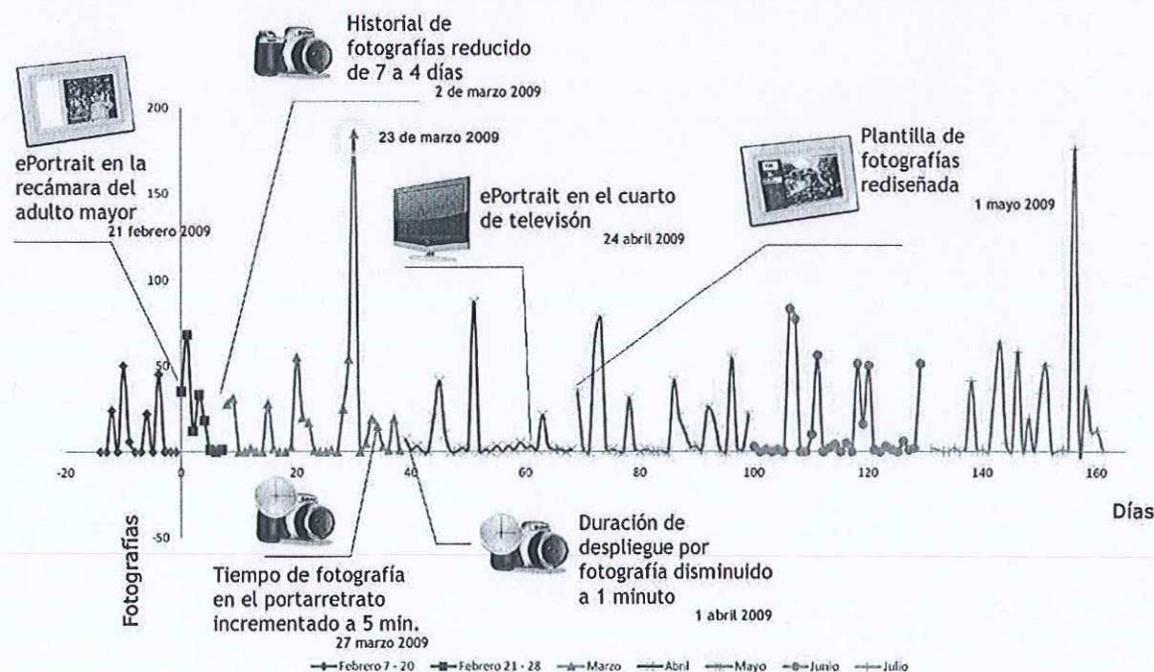


Figura 67. Número de fotografías compartidas durante la evaluación

Como se puede apreciar existieron varios picos de actividad, sin embargo, los dos más sobresalientes fueron por eventos familiares. Por ejemplo, el pico del 23 de marzo se debió a la celebración del cumpleaños del **familiar 16**. Por otro lado, el pico del 26 de julio se debió a una celebración familiar y a un bautizo de uno de los bisnietos.

V.3.3.4 Red Social del adulto mayor en el SNS

Basados en el modelo conceptual de Morris (Morris, 2005) es posible representar la red social del adulto mayor como un sistema solar (ver Figura 68), donde los familiares se agrupan en órbitas de acuerdo a su proximidad geográfica con respecto al adulto mayor, adicionalmente el tamaño del planeta que los representa en la órbita, indica el nivel de actividad de subir fotografías en el sitio de la red social.

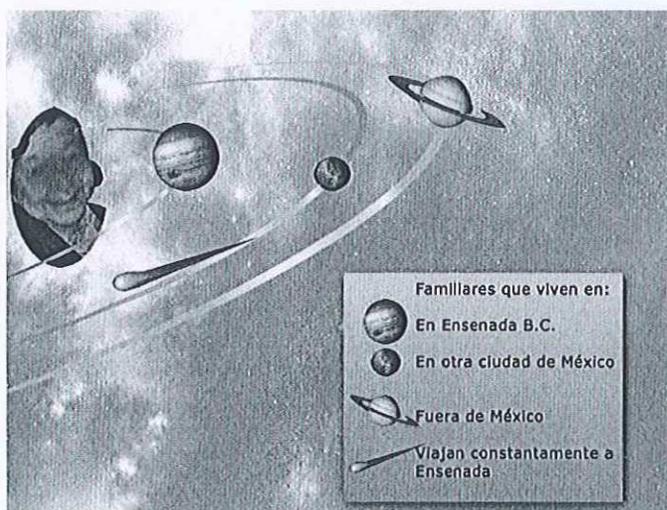


Figura 68. Sistema solar de la red familiar

Por ejemplo, aquellos que viven en la misma ciudad que el adulto mayor, se encuentran representados por la órbita más interna y el planeta es de mayor tamaño debido a que en promedio subieron 186 fotografías por familiar (ver Figura 68, Tabla XVII). De manera opuesta, aquellos que viajan constantemente a la

ciudad de Ensenada son representados por un cometa que se traslada entre las dos órbitas internas, cuyo tamaño es el menor, ya que sólo subieron 20 fotografías por familiar. La órbita intermedia representa a los familiares que viven en distintas ciudades de México y la órbita más externa representa a los familiares que viven en el extranjero.

Tabla XVII. Fotografías compartidas en el sitio de la red social agrupados por proximidad geográfica al adulto mayor

	N	Total de Fotografías	Media
1era Órbita	8	1489	186
Cometa	3	57	19
2da Órbita	5	381	76
3era Órbita	3	520	173

Además de la actividad de compartir más fotografías, el contenido de las mismas tomó un matiz familiar. Los familiares compartieron en total 291 fotografías familiares⁹ durante los cinco meses previos a la introducción del ePortrait (octubre 2008 – febrero 2009), mientras que durante los cinco meses que se utilizó el ePortrait, se compartieron 378 fotografías familiares, 30% más que los cinco meses previos. Este resultado confirma el interés que mostraron los familiares para integrar al adulto mayor a la comunidad, por lo que tomaron la iniciativa de subir más fotografías familiares y etiquetar a sus familiares con mayor frecuencia. La Tabla XVIII muestra las cantidades de fotografías familiares compartidas por mes y por órbita.

⁹ Una fotografía familiar es aquella donde aparece al menos un familiar del adulto mayor y dicho familiar no es el responsable de haber compartido esta fotografía.

Tabla XVIII. Fotografías familiares, previo a ePortrait y durante ePortrait

	N	2008					2009				
		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
1era Órbita	8	36	22	51	45	33	37	31	38	47	47
Cometa	3	0	0	0	27	0	20	1	1	0	19
2da Órbita	5	7	2	6	3	40	23	0	74	25	1
3era Órbita	3	1	2	16	1	3	3	5	2	0	4
Total	19	44	26	73	76	76	83	37	115	72	71

V.3.3.5 Sentimiento de presencia

En nuestra vida diaria se intercambia y comparte inconscientemente una gran cantidad de información importante que hace referencia a factores tales como la presencia y estado de ánimo de los demás, así como el contexto social para mantener nuestras relaciones sociales (Itoh et al., 2002). Existen varios trabajos de investigación que promueven un sentimiento de conexión entre personas que viven en localidades diferentes. La idea base de estos proyectos es detectar la presencia física de una persona en lugar y transmitir este sentimiento de presencia en donde se encuentre el adulto mayor u otro familiar, ya sea a través de patrones de luz (Chang et al., 2001) o sutiles movimientos de un artefacto decorativo (Itoh et al., 2002).

A diferencia de ellos, el ePortrait empleó la presencia virtual de los familiares en el sitio de la red social e indujo el sentimiento de conectividad a través de la representación de esta presencia mediante la presentación de las fotografías.

El adulto mayor manifestó cómo este sentimiento de presencia le permitió sentir emociones equivalentes a si lo estuviesen visitando.

AM: " los tengo como más cercanos, este, si no vienen los sigo viendo y sigo acordándome de ellos y sigo pensando, este, y estando al día de lo que hacen, de donde van, de quienes son sus

amigos, como si me vinieran a ver, si por algo no pueden venir, no me duele, se que siguen pensando en mí y yo en ellos”

La presencia continua de sus familiares a través de las fotografías ayudó al adulto mayor a conocer más a sus familiares y desarrolló un mayor cariño hacia ellos al conocer sus actividades diarias. Por ejemplo, el adulto mayor mencionó cómo mantiene ahora en constante recuerdo a uno de sus nietos políticos, ya que fue uno de los participantes más activos.

AM:” Y de [familiar 20], pues aunque no quiera yo lo tomo más en cuenta...si me da risa porque siempre es el que sale más que cualquier otro, aunque no quiera yo siempre me da risa de que [familiar 20] ahí viene con sus amigos, sus cuadros, sus paisajes, sus bicicletas, sus tablas de surfear... lo veo más seguido, me acuerdo más”.

V.4 Resumen

En este capítulo se presentó la metodología utilizada en la evaluación del ePortrait y el eBowl. Esta evaluación se apoyó de técnicas de observación no participativa como entrevistas, y estadísticas de uso del sitio de la red social familiar.

El ePortrait demostró ser útil y atractivo para el adulto mayor; además, el sistema fue adoptado por los familiares y el adulto mayor sin dificultad y de manera rápida. El uso diario de la pantalla ambiental permitió crear un sentimiento de presencia a través de la entidad virtual de los familiares en el sitio de la red social; y a pesar de ir en contra de las guías de diseño establecidas en (Davis et al., 2007), logró promover y enriquecer las conversaciones familiares.

Por otro lado Davis et al. argumentan que la reciprocidad es un factor de diseño que se debe incluir en el desarrollo de tecnología que interviene en la interacción entre adultos mayores y sus nietos (Davis et al., 2007). Sin embargo, a pesar de que ePortrait no incluye mecanismos que permitan al adulto mayor

contestar explícitamente los comentarios realizados por los familiares, esto demostró motivar y enriquecer las conversaciones familiares al proporcionar contexto sobre eventos familiares recientes.

Lindley et al. establece que los adultos mayores tienden a dedicar tiempo dentro de su rutina diaria exclusivamente a la comunicación con familiares y amigos (Lindley et al., 2009). Sin embargo, durante las entrevistas iniciales se encontró que son los familiares los que suelen iniciar la interacción con el adulto mayor. El adulto mayor entonces no presentó una rutina de comunicación con sus familiares pero sí incorporó el ePortrait a sus actividades diarias con el objetivo de mantenerse informado.

Finalmente el eBowl resultó ser una pantalla ambiental interesante de evaluar durante un periodo más extenso para ayudar al adulto mayor a proporcionar retroalimentación en el sitio de la red social.

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones a las cuales se han llegado con el desarrollo del presente trabajo de investigación, sus aportaciones y el trabajo a futuro que puede ser realizado.

Capítulo VI

Conclusiones y trabajo a futuro

"El viejo no puede hacer lo que hace un joven; pero lo que hace es mejor"
Marco Tulio Cicerón

VI.1 Contribuciones

En el presente trabajo de investigación se identificaron las barreras que dificultan mantener los lazos afectivos entre adultos mayores y sus familiares. Debido a estas barreras, personal geriátrico, familiares y adultos mayores implementan estrategias para disminuir el efecto de estas barreras; por lo tanto, se estableció el objetivo general de estudiar el apoyo que proporcionan las pantallas ambientales afectivas para ayudar a mantener los lazos emocionales entre adultos mayores y sus familiares. Con el propósito de cumplir nuestro objetivo, se diseñaron e implementaron tres pantallas ambientales afectivas de las cuales dos fueron evaluadas.

La presente sección contiene en forma resumida las principales aportaciones del trabajo de investigación.

VI.1.1 Identificación de barreras afectivas entre adultos mayores y sus familiares en tres distintas condiciones

En las primeras etapas de la metodología se desarrolló un caso de estudio con el objetivo de identificar las principales barreras afectivas que complican mantener los lazos afectivos entre adultos mayores y sus familiares. Para obtener una comprensión más amplia de la problemática, este estudio se llevó a cabo en tres distintas condiciones: (1) adultos mayores con problemas cognoscitivos que

se encuentran hospedados en una residencia geriátrica privada, (2) adultos mayores que viven de manera independiente y atienden a actividades ocupacionales en un programa de gobierno y (3) adultos mayores que viven con sus familiares. Las principales barreras que se identificaron durante este proceso son:

- **Distancia geográfica.** Al igual que en (Port, 2004), se encontró que la distancia geográfica es una barrera afectiva predominante en la residencia geriátrica, sin embargo, esta misma característica se encontró en los otros dos ambientes debido al modelo familiar extendido. A medida que crecen los hijos de los adultos mayores, el modelo familiar extendido les favorece para que vivan en otras ciudades para conseguir un mejor empleo o continuar sus estudios profesionales (Greenwell y Bengstone, 1997).
- **Sobrecarga laboral.** También encontramos que la sobrecarga laboral es otra barrera afectiva que se presenta en las tres condiciones que se estudiaron. Se observó que los adultos mayores que viven en residencias geriátricas se encuentran mayormente afectados comparados con los que viven de manera independiente, principalmente porque los adultos mayores que viven en residencias geriátricas presentan un deterioro cognitivo que les impide utilizar los medios convencionales de comunicación.
- **Problemas asociados a la condición del adulto mayor.** Cynthia Port reporta cómo el deterioro cognitivo es un factor negativo que disminuye la participación familiar (Port et al., 2001). De igual manera se encontró que el deterioro cognitivo que presentan los adultos mayores es un factor que influye negativamente en la visita familiar debido a que es considerado por los familiares como un obstáculo para mantener los lazos afectivos. Generalmente se debe a que los familiares pierden la motivación para visitar al adulto mayor, ya que generalmente éste no los recuerda.

- **Complejidad tecnológica.** Esta barrera afectiva se presentó con el adulto mayor que vive con un familiar y se encuentra estrechamente asociado con la distancia geográfica. La complejidad tecnológica provoca un desinterés en el adulto mayor por utilizar estos medios de comunicación, creando mayor dificultad para mantener los lazos emocionales entre los adultos mayores y sus familiares que viven en distintas ciudades. Mientras que los familiares incorporan de manera continua nuevos medios de comunicación como el teléfono celular, el correo electrónico, la mensajería instantánea y en años recientes los sitios de redes sociales. Este fenómeno excluye a los adultos mayores y los mantiene en un aislamiento familiar virtual.
- **Disponibilidad.** En complemento con las agendas laborales estrictas, la disponibilidad del adulto mayor con vida independiente resultó un factor como barrera afectiva. A pesar de que un grupo de familiares está dispuesto a comunicarse frecuentemente, el desconocimiento de la disponibilidad del adulto mayor representa una barrera para establecer la conexión familiar. Por ejemplo, los familiares manifestaron saber cuando el adulto mayor no se encontraba en casa debido a que no contestaba el teléfono. Pero en realidad en varias ocasiones el adulto mayor perdió las llamadas telefónicas debido a que no alcanzó a contestar el teléfono; dando la impresión errónea de que el adulto mayor se encontraba ausente.
- **Aislamiento familiar.** El aislamiento familiar se presentó no físicamente, sino virtualmente; los familiares incorporan nuevas tecnologías, como los sitios de redes sociales, para mantener los lazos emocionales afectivos (Jones y Fox, 2009), dejando “atrás” al adulto mayor. De esta manera el adulto mayor desconoce de eventos y sucesos familiares recientes, asumiendo una posición pasiva durante las conversaciones cara a cara con sus familiares; es decir, el adulto mayor desconoce los temas de conversación de sus familiares que ocurren a través de estos medios, de

tal forma que cuando llegan a platicar cara a cara un tema previamente discutido en el sitio de la red social familiar, el adulto mayor desconoce esa información previa y se limita a escuchar lo que sus familiares platican.

VI.1.2 Características de diseño para herramientas afectivas

Las características que se encontraron en el caso de estudio se representaron mediante escenarios de uso de prototipos concepto de pantallas ambientales afectivas. Mediante el análisis de estos escenarios se establecieron características de diseño que se implementaron en el desarrollo de tres pantallas ambientales afectivas que ayudan a mantener los lazos emocionales familiares. Se encontró que la característica fundamental que deben poseer estas pantallas ambientales es la *retroalimentación o comunicación bidireccional* ya que permite establecer una conexión entre ambas partes.

VI.1.3 Diseño e implementación de tres pantallas ambientales

Se diseñaron e implementaron tres pantallas ambientales afectivas que ayudan a mantener los lazos emocionales entre los adultos mayores y sus familiares. El diseño del ePortrait utiliza la arquitectura y la tendencia hacia el uso de los sitios de redes sociales para ayudar a mantener los lazos familiares existentes, a través de nuevos medios como por ejemplo compartir fotografías actuales. Estos servicios de los sitios de redes sociales, representados a través de las pantallas ambientales afectivas ayudan a incorporar a los adultos mayores hacia estos nuevos espacios de convivencia familiar.

VI.1.4 Evaluación del ePortrait

Una de las contribuciones de esta tesis es la evaluación del ePortrait, ya que es un sistema que funcionó por un tiempo significativo dentro del hogar de un adulto mayor, permitiendo obtener información sobre el uso y utilidad de pantallas

ambientales afectivas con adultos mayores. Se han propuesto diseños similares al ePortrait (Evjemo et al., 2004, Lindley et al., 2009, Chang et al., 2001, Itoh et al., 2002), sin embargo, la diferencia radica en la evaluación del ePortrait, los trabajos previos se evaluaron mediante grupos focales o entrevistas mientras que la evaluación de ePortrait fue in situ y por un periodo de tiempo significativo. Por lo que su uso y evaluación brindan mayor información de la que se encuentra en la literatura (ver Tabla XIX).

Tabla XIX. Resumen de características del ePortrait, el epígrafe y Sharing day's events

	ePortrait	Epígrafe (Lindley et al., 2009)	Sharing the Day's events (Evjemo et al., 2004)
Uso de entidades virtuales existentes			
Requiere un esfuerzo extra en las actividades de los familiares			
Sentimiento de presencia			
Proporciona información contextual de la información compartida			
Envío Mensajes personalizados			
Ilimitado número de usuarios			
Actualización mediante diferentes medios(correo electrónico, sms, etc)			

VI.1.5 Otras aportaciones

Otro resultado de este trabajo de investigación fue un artículo presentado en modalidad de poster en el Congreso Internacional en Interacción Humano-Computadora, en la ciudad de San Diego, CA. E.U.A.

- Cornejo, R., Tentori, M.y Favela, J. (2009) Integrating Elders into Virtual Social Networks through Ambient Displays. IN HEIDELBERG, S. B. (Ed.) HCI. San Diego, California, E.U.A.

VI.2 Limitaciones

A continuación se listan las limitaciones que presentan el diseño y evaluación del ePortrait y el eBowl.

Durante el tiempo en que se llevó a cabo la investigación no existió un portarretrato digital que proporcionara un kit de desarrollo de software (SDK, por sus siglas en inglés **Software Development Kit**) que permitiera desarrollar directamente aplicaciones en el portarretrato para ofrecer mayores servicios de integración al adulto mayor.

Por el momento el ePortrait sólo integra el servicio de fotografías, es deseable buscar la integración de más servicios, como eventos o aplicaciones compartidas.

Además, actualmente el ePortrait no permite realizar comentarios sobre las fotografías de manera directa.

Debido a restricciones de tráfico y seguridad, el ePortrait se configuró para recuperar las fotografías de los familiares por las madrugadas, por lo que existió un retraso de 24 hrs para replicar la información.

La evaluación del eBowl tuvo que ser interrumpida debido a cuestiones de viaje por parte del adulto mayor, por lo tanto, no se utilizó el tiempo deseado.

Ambas pantallas sólo se probaron con un adulto mayor por lo que es interesante evaluar ambas pantallas con una muestra representativa del sector de las personas mayores.

VI.3 Trabajo a futuro

Diferentes aspectos o problemas quedaron abiertos durante la realización de este trabajo, por lo tanto se presentan estos aspectos como oportunidades para realizar un trabajo futuro que extienda los resultados que presenta esta tesis.

VI.3.1 Retroalimentación en eJoke

Es interesante saber cuál es la perspectiva inicial de los familiares al recibir chistes que carecen de personalización por parte del adulto mayor, es decir, el adulto mayor decide que chiste reenviar más no posee la capacidad de escribir uno. Es necesario realizar una investigación detallada sobre la influencia que puede generar este tipo de fuente de información y si ayuda a mantener los lazos emocionales mediante la generación de nuevos temas de conversación.

VI.3.2 Retroalimentación en el ePortrait

Es interesante observar cómo el adulto mayor mostró desinterés por comentar las fotografías que envían sus familiares, sin embargo, también es importante conocer si la introducción de sistemas ubicuos con baja carga cognitiva incentivan al adulto mayor a participar directamente en los sitios de redes sociales, particularmente en la red familiar. Por ejemplo, introduciendo mecanismos simples para que el adulto mayor incorpore comentarios personales en las fotografías.

VI.3.3 Uso y evaluación del ePortrait con otros adultos mayores

El uso y evaluación del ePortrait arrojó resultados interesantes en cuanto a su utilidad y facilidad de uso, por lo que es importante realizar una evaluación con una muestra mayor de adultos mayores para generalizar los resultados que se encontraron.

VI.3.4 Fortalecer la red social de los adultos mayores a través sistemas ambientales y sitios de redes sociales

Particularmente en esta tesis se abordó uno de los servicios ya existentes en un sitio de redes sociales arrojando resultados muy interesantes, los cuales sirven como base para investigar el nivel en el que los sistemas ambientales pueden ayudar a los adultos mayores a integrarse a estas comunidades virtuales y el impacto en el fortalecimiento de sus redes sociales.

VI.4 Conclusiones

En esta tesis se exploró la factibilidad y aplicabilidad de las pantallas ambientales afectivas para mantener los lazos afectivos entre los adultos mayores y sus familiares. La definición de las propiedades de diseño se llevó a cabo mediante la caracterización de escenarios de uso que se encontraron durante el análisis de los resultados del caso de estudio. Estas guías rigieron el diseño e implementación de pantallas ambientales afectivas, de las cuales dos se evaluaron en el hogar del adulto mayor que vive con uno de sus familiares.

Al igual que otras investigaciones, se encontró que los adultos mayores desean tener la capacidad de contestar los mensajes enviados por sus familiares (Lindley et al., 2009, Evjemo et al., 2004), sin embargo, además de esto se puede concluir que no sólo el adulto mayor desea replicar estos mensajes, sino que también los familiares esperan esta respuesta de la entidad virtual del adulto mayor.

Por otro lado, el ePortrait cumplió las expectativas al conectar al adulto mayor con sus familiares, además lo integró parcialmente al sitio de la red social familiar, creando un sentimiento de presencia. Es verdad que este sentimiento de presencia se encuentra reportado en investigaciones similares (Vetere et al., 2005, Mynatt et al., 2001), sin embargo, estos diseños realizaban esta conexión

mediante la representación de la entidad familiar, mientras que el ePortrait utiliza la representación virtual en el sitio de la red social del familiar.

De esta manera observamos cómo esta tecnología rompe el esquema de apoyo a través de dispositivos bidimensionales mediante el uso de objetos domésticos que se incrementaron con tecnología. Objetos como el ePortrait, un portarretrato que mantiene conectado al adulto mayor con las entidades virtuales de sus familiares situadas en el sitio de la red social y además durante su evaluación demostró ser útil y fácil de usar a tal grado que todos los familiares entrevistados manifestaron el deseo por adquirir el ePortrait como uso alternativo a la computadora para revisar el contenido del SNS familiar.

Referencias

- Abowd, G. D., C. G. Atkeson, J. Hong, S. Long, R. Koopery M. Pinkerton. 1997. Cyberguide: a mobile context-aware tour guide. *Wirel. Netw.* 3 (5): 421-433 p.
- Altosaar, M., R. Vertegaal, C. Sohny D. Cheng. 2006. AuraOrb: using social awareness cues in the design of progressive notification appliances. Proceedings of the 18th Australia conference on Computer-Human Interaction: Design: Activities, Artefacts and Environments, Sydney, Australia. ACM. 159-166 p.
- Ambient Devices. 2007. Ambient Orb. Disponible en: <http://www.ambientdevices.com/cat/orb/orborder.html>. Revisada el: 17 Julio 2009
- Barbado-Alonso, J. A., J. Aizpiri-Díaz, P. J. Cañones-Garzón, A. Fernández-Camacho, F. Gonçalves-Estella, J. J. Rodríguez-Sendín, D. I. Serna-de-Pedroy J. M. Solla-Camino. 2004. Individuo y familia. Habilidades en salud mental. Febrero 2004: 84-94 p.
- Bitzan, J. E.y J. M. Kruzich. 1990. Interpersonal relationships of nursing home residents. *The Gerontologist.* 30: 385-390 p.
- Brewer, J. 2004. Factors In Designing Effective Ambient Displays. Poster presentation at UbiComp 2004, Lancaster, UK.
- Burleson, W.y R. W. Picard. 2007. Affective Agents: Sustaining Motivation to Learn Through Failure and a State of Stuck. Social and Emotional Intelligence in Learning Environments Workshop In conjunction with the 7th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, 31 Agosto 2004 Maceio - Alagoas, Brasil.
- Cobb, S. 1976. Social support as moderator of life stress. *Psychosomatic Medicine.* 38: 300-314 p.

- Coleman, G.y R. O'Connor. 2007. Using grounded theory to understand software process improvement: A study of Irish software product companies. *Inf. Softw. Technol.* 49 (6): 654-667 p.
- Consejo Nacional de Población. 1999. Envejecimiento demográfico en México: Retos y Perspectivas. . Disponible en: www.conapo.org.mx. Revisada el: 14 Agosto 2008
- Consejo Nacional del Población. 1999. Envejecimiento demográfico en México: Retos y Perspectivas. . Disponible en: www.conapo.org.mx. Revisada el:
- Consolvo, S., P. Roesslerly B. Shelton. 2004. The CareNet Display: Lessons Learned from an In Home Evaluation of an Ambient Display. *Proceedings of the 6th Int'l Conference on Ubiquitous Computing: UbiComp 04.* 1-17 p.
- Crabtree, A., T. Roddeny J. Mariani. 2004. Collaborating around collections: informing the continued development of photoware. Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work, Chicago, Illinois, USA. ACM Press. 396-405 p.
- Czaja, S. J., N. Charness, A. Fisk, C. Hertzog, S. Nair, W. Rogersy J. Sharit. 2006. Factors predicting the use of technology: findings from the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology & Aging.* 21 (2): 333-352 p.
- Czaja, S. J.y S. R. Hiltz. 2005. Digital aids for an aging society. *Commun. ACM.* 48 (10): 43-44 p.
- Chang, A., B. Resner, B. Koerner, X. Wangy H. Ishii. 2001. LumiTouch: An Emotional Communication Device. *CHI '01: CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems.* ACM, Seattle, Washington: 313-314 p.
- Chang, K.-H., K.-F. Chengy S.-Y. Pao. 2008. Empathy Mirror: Tangible Interface Combined with Ambient Display for Affective Interaction. Florence Italy: 1-7 p.
- Davis, H., M. B. Skov, M. Stougaardy F. Vetere. 2007. Virtual box: supporting mediated family intimacy through virtual and physical play. Proceedings of the 19th Australasian conference on Computer-Human Interaction: Entertaining User Interfaces, Adelaide, Australia. ACM. 151-159 p.
- Dey, A. K. 2001. Understanding and Using Context. *Personal Ubiquitous Comput.* 5 (1): 4-7 p.

- Dey, A. K., G. D. Abowd, P. J. Brown, N. Davies, M. Smithy P. Steggles. 1999. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing, Karlsruhe, Germany. Springer-Verlag. 304-307 p.
- DiMicco, J. M., D. R. Millen, W. Geyer, C. Dugan, B. Brownholtzy M. J. Muller. 2008. Motivations for social networking at work. *CSCW*. 711-720 p.
- Dwyer, L. L. 2007. Ider patients with caregivers and assistance for activities of daily living: 1998 and 2000. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/hestats/homhltpatients.htm>. Revisada el: 10 Agosto 2009 2009
- Ekman, P. 1992. Are there basic emotions? *Psychological Review*. 99: 550-553 p.
- Ekman, P.y W. Friesen. 1978. Facial Action Coding System: A Technique for the Measurement of Facial Movement. Consulting Psychologists Press. edición. Palo Alto, California.
- Essa, I. A. 1995. Analysis, interpretation and synthesis of facial expressions. Thesis (PhD). Massachusetts Institute of Technology. 133 pp.
- Evjemo, B., G. B. Svendsen, E. Rindey J.-A. K. Johnsen. 2004. Supporting the distributed family: the need for a conversational context. Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction, Tampere, Finland. ACM. 309-312 p.
- Felipe, A.y C. Albarrán. 1998. Espejos y sistemas catadióptricos. En: VALENCIA, U. D. (Ed.) Manual de óptica geométrica. Universidad de Valencia. Servicio de Publicaciones (1998), 148-149 p.
- Fernández, E. 2006 Atrapa depresión a ancianos del Edomex. *El Universal*. Distrito Federal. 6 p.
- Ferrell, C. B.y J. Velasquez. 1998. Toward Teaching a Robot "Infant" using Emotive Communication Acts. Zurich Switzerland: 25-40 p.
- Giles, L. C., G. F. V. Glonek, M. A. Luszcz G. R. Adrews. 2005. Effect of social networks on 10 year survival in very old Australians: the Australian longitudinal study of aging *Journal of Epidemiology and Community Health* 59: 574-579 p.
- Greene, V. L.y D. J. Monahan. 1982. The Impact of Visitation on Patient Well-Being in Nursing Homes. *The Gerontologist*. 22 (4): 418-423 p.

- Greenwell, L.y V. L. Bengstone. 1997. Geographic distance and contact between Middle-aged Children and Their Parents: The effects of Social Class Over 20 years. *Journal of Gerontology: Social Sciences*. 52B (1): 13-26 p.
- Haladjian, R.y O. Mével. 2007. Nabaztag. Disponible en: <http://www.nabaztag.com/es/m-4-.html>. Revisada el: 12 Junio 2009
- Hanjalic, A. 2004. Affective video content analysis. En: SPRINGER (Ed.) Content-based analysis of digital video. Springer, 153-155 p.
- Heiner, J. M., S. E. Hudsony K. Tanaka. 1999. The information percolator: ambient information display in a decorative object. Proceedings of the 12th annual ACM symposium on User interface software and technology, Asheville, North Carolina, United States. ACM. 141-148 p.
- Hoffmann, L. 2009. Crowd control. *Commun. ACM*. 52 (3): 16-17 p.
- Holmquist, L. E.y T. Skog. 2003. Informative art: information visualization in everyday environments. Proceedings of the 1st international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australasia and South East Asia, Melbourne, Australia. ACM. 229-235 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2005. Viviendas particulares habitadas. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>. Revisada el: 10 Noviembre 2008
- Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. 2008. INAPAM. Disponible en: <http://www.inapam.gob.mx/index/index.php?sec=4&pagina=7>. Revisada el: 5 de Junio 2008
- Itoh, Y., A. Miyajimay T. Watanabe. 2002. 'TSUNAGARI' communication: fostering a feeling of connection between family members. CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems, Minneapolis, Minnesota, USA. ACM. 810-811 p.
- Jacko, J. A.y A. Sears. 2003. The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications Human factors and ergonomics. Ilustrada edición. 1277 pp.
- Joinson, A. N. 2008. Looking at, looking up or keeping up with people?: motives and use of facebook. Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Florence, Italy. ACM. 1027-1036 p.
- Jones, S.y S. Fox. 2009 Generations Online in 2009. PEW Internet & American Life Project.

- Kindberg, T.y A. Fox. 2002. System Software for Ubiquitous Computing. *IEEE Pervasive Computing*. 1 (1): 70-81 p.
- Kulis, S. 1987. Socially Mobile Sons and Daughters of the Elderly: Mobility Effects Within the Family Revisited. *Journal of Marriage and the Family*. 49 (2): 13 p.
- Lindley, S. E., R. Harpery A. Sellen. 2009. Desiring to be in touch in a changing communications landscape: attitudes of older adults. Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems, Boston, MA, USA. ACM. 1693-1702 p.
- Long, R. 2000. Richard Long. Artist. Disponible en: <http://www.richardlong.org/>. Revisada el: 2 Agosto 2009
- Mankoff, J., A. K. Dey, G. Hsieh, J. Kientz, S. Lederery M. Ames. 2003. Heuristic evaluation of ambient displays. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Ft. Lauderdale, Florida, USA. ACM. 169-176 p.
- Matavire, R.y I. Brown. 2008. Investigating the use of "Grounded Theory" in information systems research. Proceedings of the 2008 annual research conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT research in developing countries: riding the wave of technology, Wilderness, South Africa. ACM. 139-147 p.
- Matthews, T., A. K. Dey, J. Mankoff, S. Cartery T. Rattenbury. 2004. A toolkit for managing user attention in peripheral displays. Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology, Santa Fe, NM, USA. ACM. 247-256 p.
- MITMediaLab. 2009. Affective computing. Disponible en: <http://affect.media.mit.edu/index.php>. Revisada el: 01 Septiembre 2009
- Montes, V. 2004. Redes comunitarias, género y envejecimiento. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera edición. D.F. 160 pp.
- Morris, M. E. 2005. Social Networks as Health Feedback Displays. *IEEE Internet Computing*. 9 (5): 29-37 p.
- Morris, M. R. 2004. Benefits and Challenges of Tabletop Peripheral Displays. Tokyo, Japan:
- Mynatt, E. D., A. Adler, M. Ito, C. Lindey V. L. O'Day. 1999. The network communities of SeniorNet. Proceedings of the sixth conference on

- European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Copenhagen, Denmark. Kluwer Academic Publishers. 219-238 p.
- Mynatt, E. D., M. Back, R. Wanty R. Frederick. 1997. Audio aura: light-weight audio augmented reality. Proceedings of the 10th annual ACM symposium on User interface software and technology, Banff, Alberta, Canada. ACM. 211-212 p.
- Mynatt, E. D., J. Rowan, S. Craighilly A. Jacobs. 2001. Digital family portraits: supporting peace of mind for extended family members. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Seattle, Washington, United States. ACM. 333-340 p.
- National Academy on Aging Society. 2000. Alzheimer's disease and dementia a growing challenge. *Chronic and Disabling Conditions*. 11 (1): 1-6 p.
- Palacios, I. A. 2007. INAPAM.
- Palinkas, L. A., D. L. Wingardy E. Barrett-Connor. 1990. The biocultural context of social networks and depression among the elderly. *Social Science & Medicine*. 30: 441-447 p.
- Pérez, A. 2008. Adultos Mayores. Disponible en: <http://dif.sip.gob.mx/adultosmayores/>. Revisada el: 29 de Noviembre 2008
- Pettersson, M. 2004. WaterCalls: an ambient call queue for cooperation between emergency service centres. *Personal Ubiquitous Comput.* 8 (3-4): 192-199 p.
- Pew Internet. 2009. Generations in Online Activities. Disponible en: <http://www.pewinternet.org/Infographics/Generational-differences-in-online-activities.aspx>. Revisada el: 22 Septiembre 2009
- PhidgetsInc. 2009. Disponible en: <http://www.phidgets.com/>. Revisada el: 15 Marzo 2009
- Picard, R. W. 1997. Affective computing. The MIT Press. Primera edición. 292 pp.
- Ploderer, B., S. Howardy P. Thomas. 2008. Being online, living offline: the influence of social ties over the appropriation of social network sites. ACM, San Diego, CA, USA: 333-342 p.
- Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. 2009. World Population Prospects: The 2008 Revision. Disponible en: <http://esa.un.org/unpp>. Revisada el: 13 Octubre 2009

- Port, C. 2004. Identifying Changeable Barriers to Family Involment in the Nursing Home for Cognitively Impaired Residents. *The Gerontologist*. 44 (6): 770-778 p.
- Port, C., Gruber-Baldini, Burton, Baumgarteny J. R. Zimmerman. 2001. Resident Contact with family and friends following nursing home admission. *The Gerontologist*. 41: 589-596 p.
- Pousman, Z.y J. Stasko. 2006. A taxonomy of ambient information systems: four patterns of design. Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces, Venezia, Italy. ACM. 67-74 p.
- Redstrom, J., T. Skogy L. Hallnas. 2000. Informative art: using amplified artworks as information displays. Proceedings of DARE 2000 on Designing augmented reality environments, Elsinore, Denmark. ACM. 103-114 p.
- Rodden, K.y K. R. Wood. 2003. How do people manage their digital photographs? Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Ft. Lauderdale, Florida, USA. ACM. 409-416 p.
- Rowe, J.y R. Kahn. 1997. Successful aging. *Gerontologist*. 37 (4): 433-440 p.
- Russell, J. A. 1980. A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*. 39: 1161--1178 p.
- Ryberg, K. 1991. Levande färger: en bok om färgernas dolda psykologi. edición. Västeras, Sweeden. 175 pp.
- Sadi, S. H. 2006. subTextile : a construction kit for computationally enabled textiles. Thesis (Masters). Massachusetts Institute of Technology. 89 pp.
- Santana, P. C., M. D. Rodriguez, L. A. Castro, A. G. Andrade, J. Favelay V. M. Gonzalez. 2005a. A Web-Based System to Facilitate Elders Communication with Their Families Living Abroad. Proceedings of the Sixth Mexican International Conference on Computer Science, IEEE Computer Society. 18-25 p.
- Santana, P. C., M. D. Rodríguez, V. M. González, L. A. Castroy Á. G. Andrade. 2005b. Supporting emotional ties among mexican elders and their families living abroad. CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems, Portland, OR, USA. ACM. 2099-2103 p.
- Sarason, I. G., B. R. Sarasony G. R. Pierce. 1988. Social support, personality, and health. Topics in health psychology. , Oxford, UK: John Wiley & Sons. 245-256 p.

- Schweber, L. V. y E. V. Schweber. 2003. The Three Waves of Computing. Disponible en: <http://www.infomaniacs.com/ComputingFabrics/ThinktankComputingFabricsTimeline.htm>. Revisada el: 21 Septiembre 2009
- Sears, A. y J. A. Jacko. 2008. The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications
Human factors and ergonomics. CRC Press. 2a edición. 1358 pp.
- Skog, T., S. Ljungblady L. E. Holmquist. 2003. Between Aesthetics and Utility: Designing Ambient Information Visualizations. 233-240 p.
- Sthäl, A., P. Sundströmy K. Höök. 2005. A foundation for emotional expressivity. Proceedings of the 2005 conference on Designing for User eXperience, San Francisco, California. AIGA: American Institute of Graphic Arts. 33 p.
- Stone, R. 1986. Caregivers of the Frail Elderly: A National Profile. *Gerontologist*. 27 (5): 617-626 p.
- Strauss, A. y J. M. Corbin. 2007. Basics of Qualitative Research : Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. SAGE Publications. 2a edición. 312 pp.
- Teh, J. K. S., A. D. Cheok, Y. Choi, C. L. Fernando, R. L. Peiris y O. N. N. Fernando. 2009. Huggy pajama: a parent and child hugging communication system. Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children, Como, Italy. ACM. 290--291 p.
- Tennstedt, S. 1999. Family Caregiving in an Aging Society. *Aging Symposium Longevity in the New American Century*. 14-25 p.
- Tentori, M. y J. Favela. 2008. Activity-aware computing for healthcare. *IEEE Pervasive Computing*. 7 (2): 51-57 p.
- The alzheimer society of Ireland. 2008. Disponible en: <http://www.alzheimer.ie/eng/Media-Centre/Facts-About-Dementia/World-Statistics>. Revisada el: 21 de Agosto de 2009
- Thompson, A., A. Friedland y J. Cargiuolo. 2005. Rüg: long-distance communication. CHI '05 extended abstracts on Human factors in computing systems, Portland, OR, USA. ACM. 1829-1832 p.
- Tomitsch, M., K. Kappel, A. Lehnery T. Grechenig. 2007. Towards a taxonomy for ambient information systems. CEUR Workshop Proceedings:

- University of Pittsburgh Institute on Aging. 2008. Family and Caregivers. Disponible en: <http://www.aging.pitt.edu/family-caregivers/services/common-caregiver-health-problems.asp>. Revisada el: 20 Julio 2008
- Vetere, F., M. R. Gibbs, J. Kjeldskov, S. Howard, F. F. Mueller, S. Pedell, K. Mecolessy M. Bunyan. 2005. Mediating intimacy: designing technologies to support strong-tie relationships. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Portland, Oregon, USA. ACM. 471-480 p.
- Vogel, D.y R. Balakrishnan. 2004. Interactive public ambient displays: transitioning from implicit to explicit, public to personal, interaction with multiple users. Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology, Santa Fe, NM, USA. ACM. 137-146 p.
- Weiser, M. 1996a. Nomadic Issues in Ubiquitous Computing Disponible en: <http://nano.xerox.com/hypertext/weiser/NomadicInteractive/>. Revisada el: 15 Agosto 2009
- Weiser, M. 1996b. Ubiquitous Computing Disponible en: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>. Revisada el: 21 Septiembre 2009
- Weiser, M. 1999. The computer for the 21st century. *SIGMOBILE Mob. Comput. Commun. Rev.* 3 (3): 3-11 p.
- Weiser, M.y J. S. Brown. 1996. Designing calm technology. Disponible en: <http://nano.xerox.com/weiser/calmtech/calmtech.htm>. Revisada el: 21 Octubre 2009
- White, H., E. McConnell, E. Clipp, L. Bynum, C. Teague, L. Navas, S. Craveny H. Halbrecht. 1999. Surfing the net in later life: A review of the literature and pilot study of computer use and quality of life. *Journal of Applied Gerontology*. 18: 358-378 p.
- Wikipedia. 2009a. Abrasive blasting. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Abrasive_blasting. Revisada el: 19 Agosto 2009
- Wikipedia. 2009b. Minicomputer. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/Minicomputer>. Revisada el: 21 Septiembre 2009
- Wikipedia. 2009c. Social network service. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_service. Revisada el: 15 Septiembre 2009

- Wisneski, C., H. Ishii, A. Dahley, M. Gorbet, S. Brave, B. Ullmery P. Yarin. 1998. Ambient Displays: Turning Architectural Space into an Interface between People and Digital Information. *Cooperative Buildings: Integrating Information, Organization, and Architecture*. 1370: 22--32 p.
- Zúñiga, E.y D. Vega. 2004. El envejecimiento en la población mundial. . Consejo Nacional de Población. Primera edición edición. D.F. 65 pp.

Apéndice A

Documentación de ePortrait

En esta sección se presenta la documentación de las principales clases del sistema ePortrait.

A.1 Clase AccountManager

Métodos públicos

AccountManager (\$apikey, \$apisecret)
isLoggedIn ()
setFacebookUser ()
getFriendsByUserId (\$userId)
getFriends ()
getNewPhotosByUserId1 (\$userId)
getNewPhotosByUserId2 (\$userId, \$quantity)
getAccountInfo (\$userId)
countPhotosByMonth (\$userId, \$month, \$year)
countPhotosInDay (\$userId, \$day, \$month, \$year)
setStatus (\$status)
countFamPhotosByMonth (\$userId, \$month, \$year)

Atributos estáticos

static \$facebook
static \$userId
static \$maxPhotos

Descripción

Administra las cuentas de Facebook a través de la API de Facebook

Autor:

Raymundo Cornejo García.

Versión:

1.0 09-feb-2009 07:58:56 p.m.

Documentación de métodos

AccountManager (\$apikey, \$apisecret)
Constructor inicializa , \$facebook

countFamPhotosByMonth (\$userId, \$month, \$year)

Calcula el número de fotografías familiares que compartió un usuario en un mes

Parámetros:

Integer, \$userId es la Id del usuario

Integer, \$month es el Mes

Photo array, \$year es el Año

Regresa: Devuelve el número de fotografías

countPhotosByMonth (\$userId, \$month, \$year)

Cuenta el número de fotografías que ha publicado un usuario en un mes dado de cierto año

Parámetros:

Integer, \$userId es la Id del usuario

Integer, \$month es el Mes

Integer, \$year es el Año

Regresa: Integer, cantidad de fotografías

countPhotosInDay (\$userId, \$day, \$month, \$year)

Cuenta las fotografías que publicó un usuario para determinado día

Parámetros:

Integer, \$userId es la Id del usuario

Integer, \$day es el Día

Integer, \$month es el Mes

Integer, \$year es el Año

Regresa: Integer, cantidad de fotografías

getAccountInfo (\$userId)

Obtiene la información de la cuenta de Facebook

Parámetros:

integer, \$userId es la Id del usuario

Regresa: Objeto de la clase FacebookAccount

getFriends ()

Obtiene los amigos de el usuario loggeado

Parámetros:

null

Regresa: Arreglo de Ids

getFriendsByUserId (\$userId)

Obtiene los ids de los amigos de acuerdo al usuario loggeado o a la id enviada

Parámetros:

Integer \$userId es la id del usuario en Facebook

Regresa: Arreglo de Ids

getNewPhotosByUserId1 (\$userId)

Obtiene las últimas fotografías de Facebook especificadas en el archivo de configuración

Parámetros:

Integer, \$userId es la Id del usuario

Regresa: Arreglo de la clase Photo

getNewPhotosByUserId2 (\$userId, \$quantity)

Obtiene de las últimas fotografías de Facebook

Parámetros:

Integer, \$userId es la Id del usuario

Integer, \$quantity es la cantidad de fotografías

Regresa: Photo array

isLogged ()

Fuerza a un login válido a Facebook, devuelve el *userId* del usuario loggeado

Regresa: *integer*

setFacebookUser ()

Asigna un valor nulo al usuario actual en Facebook

Regresa: *integer*

setStatus (\$status)

Actualiza el status de una cuenta en Facebook

Parámetros:

String, \$status es el texto para el status

Regresa: Boolean, devuelve verdadero si se actualizó exitosamente el status

A.2 Clase DownloadManager

Métodos públicos

DownloadManager ()

downloadNewPhotos (FacebookAccount \$friend, \$photos)

Descripción

Administrador de descargas de fotografías

Autor:

Raymundo Cornejo García

Versión:

1.0 18-may-2009 01:34:38 p.m.

Documentación de métodos

DownloadManager ()

Constructor

downloadNewPhotos (FacebookAccount \$friend, \$photos)

Descarga las fotografías especificadas en el parámetro \$photos de una de las cuentas amigas

Parámetros:

FacebookAccount Cuenta del usuario del cual se van a descargar sus fotos

Photo Array arreglo de la clase Photo

Regresa: Arreglo de la clase Photo

A.3 Clase PhotoEditor

Métodos públicos

PhotoEditor ()
editPhoto (FacebookAccount \$friend, \$photo)
loadProfilePhoto (FacebookAccount \$friend)
resampleImage (\$srcImage, \$newWidth, \$newHeight)
drawBackground (\$srcImage)
mergeImages (\$imgTemplate, \$srcImage, FacebookAccount \$friend)
writePhotoId (\$image, \$id)
calculateRows (\$text, \$srcImg)
calculateFontSize (\$image)
writeCaption (\$image, \$text)
writeOneLineCaption (\$image, \$text)
writeMultiCaption (\$image, \$text, \$rows)
createImage (\$filename)
getXPosition (\$srcImg, \$text)
writeJokeInfo (FacebookAccount \$friend, \$imgTemplate)
writeJoke (FacebookAccount \$owner, Joke \$joke)
wrap (\$fontSize, \$angle, \$fontFace, \$string, \$width)

Descripción

Administra la edición de las fotografías

Autor:

Raymundo Cornejo García

Versión:

1.0 18-may-2009 01:34:40 p.m.

Documentación de métodos

calculateFontSize (\$image)

Calcula el tamaño de fuente adecuado

Parámetros:

image \$image es la imagen fuente

Regresa: integer devuelve el tamaño de fuente adecuado

calculateRows (\$text, \$srcImg)

Calcula el número de renglones necesarios para escribir el mensaje

Parámetros:

string \$text es el mensaje

image \$srclmg es la imagen donde se va a escribir el texto

Regresa: Integer devuelve el número de renglones

createImage (\$filename)

Crea un objeto imagen a partir de un archivo

Parámetros:

string \$filename especifica la ruta del archivo

Regresa: image devuelve un objeto imagen

drawBackground (\$ srclmage)

Dibuja un rectángulo como fondo a la imagen del usuario que compartió la fotografía

Parámetros:

mixed \$srclmage es la imagen a la cual se le agrega el fondo

Regresa: mixed \$imgB es la imagen con el nuevo fondo

editPhoto (FacebookAccount \$friend, \$photo)

Edita la fotografía recibida agregándole el mensaje, el número de identificación y la información del usuario que compartió la fotografía

Parámetros:

FacebookAccount cuenta del usuario que compartió la fotografía

Photo fotografía que va a ser editada

getXPosition (\$srclmg, \$text)

Calcula la posición en X del mensaje de texto que será colocado en la imagen

Parámetros:

image \$srclmg es la imagen

string \$text es el mensaje de texto

loadProfilePhoto (FacebookAccount \$friend)

Carga el perfil de la cuenta del usuario y la coloca en la imagen

Parámetros:

FacebookAccount cuenta del usuario

mergeImages (\$imgTemplate, \$srclmage, FacebookAccount \$friend)

Combina la fotografía con la plantilla

Parámetros:

image \$imgTemplate es la plantilla
image \$srcImage es la imagen
FacebookAccount \$friend es la cuenta de usuario del propietario de la fotografía

Regresa: void

PhotoEditor ()
 Constructor, Inicializa el \$font, \$fontSize, \$fontColor y \$bgColor

resampleImage (\$srcImage, \$newWidth, \$newHeight)
 Redimensiona la imagen a las dimensiones especificadas

Parámetros:

mixed \$srcImage es la imagen que va a redimensionar
mixed \$newWidth nuevo ancho de la imagen
mixed \$newHeight nueva altura de la imagen

wrap (\$fontSize, \$angle, \$fontFace, \$string, \$width)
 Envuelve un texto en un ancho especificado

Parámetros:

Integer \$fontSize el tamaño de fuente
Integer \$angle el ángulo del texto
String \$string el texto a envolver
Integer \$width el ancho del recuadro

writeCaption (\$image, \$text)
 Escribe el mensaje en la fotografía

Parámetros:

image \$image es la imagen
string \$text es el mensaje

writeJoke (FacebookAccount \$owner, Joke \$joke)
 Escribe en la fotografía el texto del chiste

Parámetros:

FacebookAccount \$friend es el usuario que envió el chiste
image \$imgTemplate es la imagen donde se coloca la información

writeJokeInfo (FacebookAccount \$friend, \$imgTemplate)

Escribe en la fotografía la información del usuario que compartió el chiste

Parámetros:

FacebookAccount \$friend es el usuario que envió el chiste

image \$imgTemplate es la imagen donde se coloca la información

writePhotoId (\$image, \$id)

Dibuja el número de identificación de la fotografía

Parámetros:

PhotoDb \$image es la fotografía guardada en la base de datos

integer \$id es el número de identificación

A.4 Clase RSSManager

Métodos públicos

RssManager ()

getPublishedJokeld ()

Descripción

Administra el archivo RSS

Autor:

Raymundo Cornejo García

Versión:

1.0 13-may-2009 01:17:10 p.m.

Documentación de métodos

getPublishedJokeld ()

Obtiene el archivo publicado en el archivo RSS

Regresa:

Devuelve la id del chiste publicado

RssManager ()

Inicializa \$jokeManagerDB y \$conf

A.5 Clase RSSWriter

Métodos públicos

RssWriter ()
generateRss ()
closeFeed ()
writelnItemJoke (Joke \$itemJoke)
xmlEntities (\$str)

Descripción

Genera el RSS feed

Autor:

Raymundo Cornejo García

Versión:

1.0 18-may-2009 01:34:41 p.m.

Documentación de métodos

closeFeed ()
Escribe el final del RSS

generateRss ()
Genera el feed RSS

RssWriter ()
Constructor inicializa \$link, \$feedDir, \$title y \$desc

writelnItemJoke (Joke \$ itemJoke)
Escribe la inforamción del chiste que será publicado

Parámetros:

Joke \$itemJoke es el chiste que será publicado

xmlEntities (\$str)
Remplaza en una cadena de texto las entidades HTML por entidades XML

Parámetros:

string Cadena de entrada

Regresa:

string Devuelve la cadena de salida