

TESIS DEFENDIDA POR  
**Raúl Gerardo Fernández Escobosa**  
Y APROBADA POR EL SIGUIENTE COMITÉ

---

Dr. Jesús Favela Vara  
*Co-Director del Comité*

---

Dra. Mónica Elizabeth Tentori Espinosa  
*Co-Director del Comité*

---

Dr. José Antonio García Macías  
*Miembro del Comité*

---

MC. Raúl Tamayo Fernández  
*Miembro del Comité*

---

Dra. María del Carmen García Peña  
*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*

13 de Octubre de 2009.

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



---

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

---

**CÓMPUTO UBICUO PARA LA CAPTURA Y ACCESO DE VIDEO EN APOYO  
AL MONITOREO DE ADULTOS MAYORES CON PROBLEMAS  
COGNOSCITIVOS**

**TESIS**

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

Presenta:

**RAÚL GERARDO FERNÁNDEZ ESCOBOSA**

Ensenada, Baja California, México, Octubre de 2009.

**RESUMEN** de la tesis de **Raúl Gerardo Fernández Escobosa**, presentada como requisito parcial para la obtención del grado de **MAESTRO EN CIENCIAS** en **Ciencias de la Computación**. Ensenada, Baja California. Octubre de 2009.

## **CÓMPUTO UBICUO PARA LA CAPTURA Y ACCESO DE VIDEO EN APOYO AL MONITOREO DE ADULTOS MAYORES CON PROBLEMAS COGNOSCITIVOS**

Resumen aprobado por:

---

Dr. Jesús Favela Vara

*Co-Director del Comité*

---

Dra. Mónica Elizabeth Tentori Espinosa

*Co-Director del Comité*

El envejecimiento es uno de los mayores retos que enfrenta la sociedad en materia de salud. Durante este periodo es normal que las personas sufran deterioros en su organismo, incluyendo problemas cognoscitivos, como la demencia. Quienes sufren estos padecimientos, así como sus familiares enfrentan numerosos retos que con frecuencia los llevan a decidir internar al adulto mayor en una residencia para recibir atención especializada.

Dentro del cómputo ubicuo se encuentran los sistemas de captura y acceso, que tienen por objetivo grabar información multimedia asociada a las actividades de los usuarios de manera sutil, para posteriormente permitir su consulta en apoyo a la toma de decisiones. Esta tecnología se puede utilizar para el monitoreo de las actividades que realizan los adultos mayores con estos padecimientos.

Este trabajo se enfoca en el diseño y la implementación de un sistema de consulta de escenas de interés para el monitoreo de las actividades que ejecutan los adultos mayores con problemas cognoscitivos dentro de una residencia geriátrica.

Se realizó un caso de estudio en una residencia geriátrica, el cual consistió en la grabación de video, aplicación de entrevistas y observaciones, con la finalidad de conocer las actividades que realizan los residentes. Del caso de estudio también se determinaron las necesidades del encargado de la residencia, las cuales se tomaron como base para el diseño del sistema de consulta. Con este sistema es posible almacenar las escenas de video que se capturaron y estas las puede consultar posteriormente el encargado a través de una interfaz gráfica.

Se realizó la evaluación del sistema por un periodo de 3 semanas en el ambiente real de trabajo, para ver si el encargado realmente utilizaba el sistema de acuerdo para lo que fue diseñado. Durante la evaluación se observaron otros usos que el encargado le dio al sistema y se identificó el tipo de escenas que él considera de interés monitorear.

**Palabras Clave:** demencia, cómputo ubicuo, sistemas de captura y acceso, residencias geriátricas.

**ABSTRACT** of the thesis presented by **Raul Gerardo Fernandez Escobosa** as a partial requirement to obtain the **MASTER OF SCIENCE** degree in **Computer Science**. Ensenada, Baja California, Mexico. October 2009.

## **UBIQUITOUS COMPUTING FOR VIDEO CAPTURE AND ACCESS TO SUPPORT THE MONITORING OF ELDERS WITH COGNITIVE DECLINE**

One of the main problems that the world is meeting is aging. During this period it is normal for people to find some health problems in their body, including cognitive problems, such as dementia. People with this suffering tend to require special cares and their families face numerous challenges that often lead them to decide to place the elderly in a nursing home to receive attention.

Within the ubiquitous computing are found capture and access systems, which aim to record multimedia information related to the activities of users in a subtle way, allowing later access to support decision making. This technology can be used to monitor the activities of older people with these conditions.

This work focuses on the design and implementation of a video browsing system of interesting scenes to monitor the activities executed by older people with cognitive problems in a nursing home.

A case study was conducted in a nursing home; this consisted in video recording, interviews and observations, with the aim of monitoring the activities executed by residents. The needs of the manager of the nursing home were identified, and were taken as the basis for the design of the video browsing system. With this system it is possible to store the video scenes that were captured, allowing to the manager of the nursing home the later access through a graphical user interface.

An evaluation of the system was conducted for a period of 3 weeks in the real working environment, to know if the system was used by the manager according to what it was designed. During the evaluation, other uses that the manager gave to the system were observed and the scenes that he considers interesting to monitor were identified.

**Keywords:** dementia, ubiquitous computing, capture and access system, nursing home.

## Dedicatorias

*A mis padres y a Selene por todo el amor y  
apoyo que siempre me han dado*

## Agradecimientos

*A Dios, por darme salud, y permitirme llegar a esta etapa en mi vida.*

*A mis padres Raúl y Laura y a mis hermanos Paulina y Juan por sus consejos y su apoyo en todo momento.*

*A mi novia Selene por su amor incondicional, por estar siempre a mi lado, por animarme en los momentos difíciles y por su espera.*

*A mis tíos Manuel y Leticia por brindarme un segundo hogar y por compartir conmigo este logro.*

*A mi familia, mis abuelos, tíos y primos, por estar al pendiente de mi situación durante esta etapa.*

*A mis asesores de tesis, Dr. Jesús Favela y Dra. Mónica Tentori por complementar sus conocimientos y compartirlos conmigo, por el tiempo que me dedicaron y por guiarme en la realización de este trabajo.*

*A mi comité de tesis, Dr. Antonio García, Dra. Carmen García y MC. Raúl Tamayo, por sus correcciones y observaciones durante el desarrollo de este trabajo de tesis.*

*A mis compañeros y amigos de la generación, por compartir los buenos y los malos momentos a lo largo de estos dos años.*

*A los profesores del departamento de Ciencias de la Computación, por contribuir en mi formación.*

*Al personal de Residencia Lourdes, por su disposición y colaboración.*

*Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) por la beca otorgada para la realización de mis estudios.*

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>Resumen español .....</b>	<b>i</b>
<b>Resumen inglés.....</b>	<b>ii</b>
<b>Dedicatorias.....</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>xi</b>
<b>Capítulo I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
I.1 Antecedentes.....	1
I.1.1 Envejecimiento.....	1
I.1.2 Demencia.....	3
I.2 Cómputo ubicuo como una oportunidad.....	6
I.3 Planteamiento del problema.....	7
I.4 Preguntas de investigación.....	9
I.5 Objetivos de la tesis .....	9
I.5.1 Objetivo general.....	9
I.5.2 Objetivos específicos .....	9
I.6 Metodología.....	10
I.6.1 Revisión de la literatura (comprensión inicial).....	10
I.6.2 Caso de estudio .....	10
I.6.3 Identificación de escenarios de uso y requerimientos.....	11
I.6.4 Diseño e implementación del sistema de consulta .....	11
I.6.5 Evaluación del sistema y análisis de resultados .....	11
I.7 Organización de la tesis .....	11
<b>Capítulo II. Marco teórico .....</b>	<b>14</b>
II.1 Introducción.....	14
II.2 Sistemas de captura y acceso a información .....	14
II.2.1 Sistemas de captura y acceso en salones de clase.....	16
II.2.2 Sistemas de captura y acceso en reuniones.....	18
II.2.3 Sistemas de captura y acceso en el área de salud.....	19
II.2.4 Sistemas de captura y acceso para otras aplicaciones.....	26
II.3 Clasificación de los sistemas de captura y acceso de información .....	31
II.4 Retos de la captura de información .....	34
II.5 Retos asociados al acceso de la información.....	35
II.6 Resumen .....	36
<b>Capítulo III. Caso de estudio en una residencia de cuidados geriátricos.....</b>	<b>38</b>
III.1 Introducción.....	38

## CONTENIDO (continuación)

	<b>Página</b>
III.2 Metodología del estudio.....	38
III.2.1 Diseño del caso de estudio: Selección del lugar y muestra. ....	39
III.2.2 Captura de los datos: Estudio de sombra y videos. ....	40
III.2.3 Análisis cualitativo y cuantitativo de la información recolectada. ....	43
III.2.4 Evaluación del esquema de codificación e identificación de escenarios de uso. ....	44
III.3 Caracterización del trabajo dentro de una residencia geriátrica .....	45
III.3.1 Agentes involucrados.....	45
III.3.2 Actividades realizadas por el huésped.....	50
III.3.3 Actividades realizadas por el cuidador.....	53
III.3.4 Eventos .....	56
III.3.5 Artefactos.....	58
III.4 Actividades y eventos interesantes para el encargado.....	61
III.4.1 Identificación de los posibles usos del sistema. ....	64
III.4.2 Escenarios de uso.....	66
III.5 Resumen .....	67
<b>Capítulo IV. Diseño e implementación del sistema.....</b>	<b>69</b>
IV.1 Introducción.....	69
IV.2 Esquema general del sistema SeniorWatch.....	69
IV.3 Diseño del sistema de consulta.....	71
IV.3.1 Arquitectura del sistema de consulta .....	72
IV.3.2 Comportamiento de los componentes de la arquitectura del sistema de consulta.....	73
IV.4 Funcionalidad del sistema de consulta .....	75
IV.4.1 Vista principal .....	76
IV.4.2 Vista de mapa.....	83
IV.4.3 Vista línea de tiempo .....	85
IV.4.4 Complemento Cooliris .....	86
IV.5 Implementación .....	87
IV.5.1 Selección de la plataforma .....	87
IV.5.2 Selección del servidor de videos. ....	88
IV.5.3 Selección del lenguaje de programación .....	88
IV.5.4 Consideraciones de privacidad.....	89
IV.6 Resumen.....	89
<b>Capítulo V. Evaluación y Resultados .....</b>	<b>91</b>
V.1 Introducción.....	91
V.2 Metodología de evaluación .....	91
V.3 Planteamiento del problema.....	93
V.4 Diseño del experimento.....	93
V.4.1 Preguntas de investigación.....	94

## CONTENIDO (continuación)

	<b>Página</b>
V.4.2 Métricas del uso del sistema .....	95
V.4.3 Descripción del participante.....	96
V.4.4 Configuración de dispositivos y área de experimentación .....	96
V.4.5 Entrevista y cuestionario de evaluación.....	97
V.4.6 Detalle de las sesiones.....	97
V.4.6.1 Sesiones de Grabación.....	98
V.4.6.2 Sesiones de Evaluación.....	99
V.5 Experimento de evaluación .....	100
V.5.1 Realización del experimento.....	100
V.6 Resultados .....	102
V.6.1 Descripción de las sesiones de evaluación .....	102
V.6.2 Descripción de las sesiones de grabación.....	107
V.6.3 Evaluación de la facilidad de uso .....	108
V.6.4 Usos del sistema .....	110
V.6.4.1 Contar con un registro en video de escenas de interés. ....	110
V.6.4.2 Compartir escenas con los familiares. ....	111
V.6.4.3 Instruir a nuevos cuidadores. ....	112
V.6.4.4 Otros usos posibles que le dio el participante al sistema.....	113
V.6.5 Selección y clasificación de las escenas .....	114
V.6.6 Propuestas de rediseño.....	116
V.6.7 Limitantes de la evaluación .....	117
V.7 Resumen.....	118
<b>Capítulo VI. Conclusiones, aportaciones y trabajo futuro.....</b>	<b>121</b>
VI.1 Conclusiones.....	121
VI.1.1 Limitaciones del trabajo .....	123
VI.2 Aportaciones .....	124
VI.3 Trabajo futuro.....	126
<b>Referencias .....</b>	<b>128</b>
<b>Apéndice A.....</b>	<b>132</b>
<b>Apéndice B.....</b>	<b>140</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Porcentaje de la población de adultos mayores a nivel mundial, 2000 – 2050 (World Population Prospects: The 2002 revision)	1
2	Distribución de la población en México por grupos de edad, 1950-2050 (Estimaciones CONAPO)	2
3	Pronóstico de crecimiento en el número de personas con demencia en el año 2004 de acuerdo a la organización Alzheimer's Disease International	4
4	Metodología empleada para el desarrollo de la investigación	10
5	Fases de los sistemas de captura y acceso (Riisgaard y Bardram, 2005)	16
6	Interfaz de acceso de Classroom 2000 (Abowd, 1999)	17
7	Interfaz de acceso de TeamSpace (Richter, 2001)	19
8	Interfaz de acceso de ActiveTheatre (Riisgaard y Bardram, 2005)	20
9	Interfaz principal de Baby Steps, en la parte superior se puede acceder a los diferentes rangos de edades, a la izquierda se encuentran las preguntas de las etapas junto con los iconos que representan el estado de esa etapa. A la derecha se muestra la información que introducen los padres (Kientz, 2009)	22
10	Interfaz de acceso de Abaris (Kientz, 2005)	23
11	Interfaz de acceso de CareLog (Hayes, 2008)	24
12	Interfaz de acceso de Caremedia mostrando los segmentos de los eventos en la entrada del comedor y aplicando el filtro de presencia de rostro, con el cual se reduce la cantidad de segmentos mostrados (Stevens, 2006)	25
13	Interfaz de acceso de Rememberer (Fleck et al., 2002)	27

## LISTA DE FIGURAS (continuación)

Figura		Página
14	Componentes del Sistema Cook's Collage. A la izquierda se muestra un acercamiento a las cámaras instaladas en el área de la cocina. A la derecha se muestra la interfaz de acceso de Cook's Collage, la cual muestra una colección de fotografías que fueron tomadas al momento de cocinar (Tran, 2001)	28
15	Ubicación de las cámaras de Human Speechome. A la izquierda se muestra el área donde se instalaron cámaras y micrófonos, a la derecha se muestran imágenes capturadas por dichas cámaras (Roy et al., 2006)	28
16	Interfaz de acceso del proyecto Human Speech Home (Roy et al., 2006)	29
17	Interfaz de acceso de ButterflyNet (Yeh et al., 2006)	31
18	Metodología del estudio	39
19	Actividades durante un día de observación. (a) Una cuidadora peinando a un huésped (b) Una cuidadora dando de comer a un huésped (c) Huéspedes durante un momento de recreación	39
20	Mapa de la distribución de espacios de la residencia	40
21	Estudio de observación (a) Investigador haciendo anotaciones de lo observado (b) Reporte de información capturada en la residencia (c) Reporte digital de información	42
22	Escenario del día típico de un huésped	49
23	Porcentaje de sucesos interesantes con el criterio de la presencia de un cuidador	64
24	Esquema general del sistema de captura y acceso SeniorWatch	70
25	Arquitectura del sistema de recuperación	72
26	Diagrama de secuencia de consultar video interesante	73
27	Diagrama de secuencia de consultar video en mapa	74
28	Diagrama de secuencia de consultar video en línea de tiempo	75

## LISTA DE FIGURAS (continuación)

Figura		Página
29	Vista principal antes de iniciar sesión	76
30	Vista principal del sistema de consulta	77
31	Búsqueda de videos por categoría	78
32	Visualización de video	79
33	Pantalla de edición de video	80
34	Pantalla de videos interesantes ordenados por grado de interés	81
35	Pantalla de las cuentas de familiares y asignación de videos	82
36	Pantalla de características de videos	82
37	Vista de mapa antes de seleccionar una categoría	83
38	Vista de mapa después de seleccionar una categoría	84
39	Vista línea de tiempo antes de seleccionar una categoría	85
40	Vista línea de tiempo después de seleccionar una categoría	86
41	Complemento de Cooliris para visualización en 3D	86
42	Metodología de evaluación	92
43	Diferentes ángulos de grabación, a) Comedor, b) Pasillo, c) Sala	96
44	Ubicación del lugar de las sesiones de evaluación	97
45	Escala de preferencias	97
46	Esquema de evaluación	98
47	Actividades de la sesiones de evaluación	99
48	Participante utilizando el sistema de consulta	100
49	Gráfica de actividades de la evaluación	101
50	Esquema de actividad del sistema de consulta	106
51	Videos por categoría	108

## LISTA DE TABLAS

Tabla		<b>Página</b>
I	Principales dificultades que experimentan los pacientes con problemas cognoscitivos y la solución que ofrecen los sistemas de captura y acceso	7
II	Taxonomía de los distintos tipos de sistemas de captura y acceso según su fuente de captura (Whittaker, 2008)	32
III	Comparación de los distintos tipos de sistemas de captura y acceso según su fuente de captura.	33
IV	Tiempo de captura de la información con cámaras de vigilancia	41
V	Tiempo de captura de video con audio y estudio de observación	41
VI	Actividades que realizan los huéspedes en cada una de las áreas públicas	51
VII	Actividades que realizan los cuidadores en cada una de las áreas públicas	55
VIII	Eventos que se presentan en la residencia	57
IX	Tiempo en el que los huéspedes utilizan algún artefacto	59
X	Tiempo en el que los cuidadores utilizan algún artefacto	60
XI	Información de las escenas que se presentaron al encargado	62
XII	Resultados generales de la evaluación	102
XIII	Resultados por sesión de evaluación	107

# Capítulo I

---

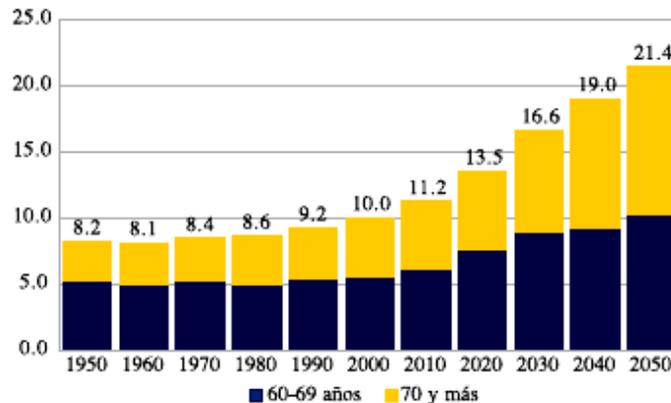
## Introducción

---

### I.1 Antecedentes

#### I.1.1 Envejecimiento

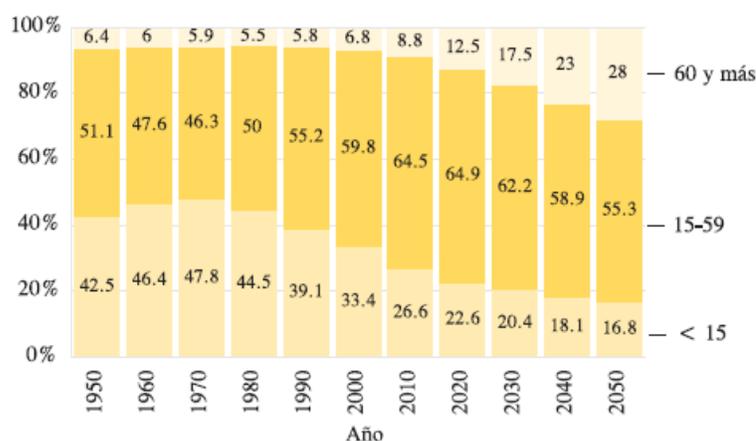
Uno de los mayores retos que encontrará la población mundial en materia de salud durante la primera mitad del siglo XXI es el envejecimiento. Según estadísticas del Consejo Nacional de Población (CONAPO), entre 1950 y 1980 el porcentaje de adultos mayores (personas de sesenta años o más) con respecto a la población total se mantuvo en alrededor del ocho por ciento. Para el año 2000 la cifra ascendió un dos por ciento. A partir de un análisis que realizó el CONAPO a estas tendencias se estima que para el 2030 el porcentaje ascenderá un 6.6 por ciento con respecto a la población total (ver Figura 1), y para el 2050 el ascenso será a 21.4 por ciento. Lo que significa que mientras que en el 2000 una de cada diez personas en el mundo era un adulto mayor, a mitad de siglo será una de cada cinco (CONAPO, 2003).



**Figura 1. Porcentaje de la población de adultos mayores a nivel mundial, 2000 – 2050 (World Population Prospects: The 2002 revision)**

En cuanto al envejecimiento de la población en México, las proyecciones señalan que, entre 1980 y el año 2050, la expectativa de vida para las personas mayores de 60 años aumentará en un 77% (Mejía, 2007).

Las generaciones más numerosas, las nacidas entre 1960 y 1980, ingresarán al grupo de 60 años y más a partir de 2020. Esto se refleja en el aumento de las proporciones de adultos mayores en las próximas décadas. En 2000 la proporción de adultos mayores fue de alrededor de 7.0 por ciento. Se estima que este porcentaje se incremente a 12.5 por ciento en 2020 y a 28 por ciento en 2050 (ver Figura 2).



**Figura 2. Distribución de la población en México por grupos de edad, 1950-2050 (Estimaciones CONAPO)**

Respecto de las necesidades prioritarias de salud de los adultos mayores en México, parecen encontrarse ubicadas en particular en dos grupos de patologías: a) las que tradicionalmente ocurren con elevada frecuencia en estas edades como la diabetes, la cardiopatía isquémica y las enfermedades cerebrovasculares, y b) las enfermedades más discapacitantes como las demencias, las artropatías y las consecuencias de las caídas (CONAPO, 2004).

La mezcla de ambas obliga a prestar especial atención a los padecimientos que no conducen a la muerte de una manera inmediata pero que son generadores de incapacidad y de un elevado consumo de recursos asistenciales.

Sin duda esto significa un reto para la seguridad social de los adultos mayores, a nivel institucional y también a nivel familiar y comunitario. Es clara la necesidad de buscar modelos alternativos para la atención y asistencia del adulto mayor (CONAPO, 2004).

### **I.1.2 Demencia**

Es natural dentro del proceso de desarrollo biológico del hombre que al entrar al periodo de envejecimiento, su cuerpo sufra un deterioro en gran parte de su organismo. El envejecimiento de la población implica entonces una mayor demanda de servicios de salud, pues este grupo de edad presenta mayores tasas de morbilidad y necesidades de atención médica que en el resto de la población (CONAPO, 2003).

Entre estos deterioros asociados con la edad encontramos deterioros que afectan directamente la mente del ser humano, y se conocen como enfermedades cognoscitivas, las cuales se representan principalmente por la demencia. Se puede definir demencia desde dos perspectivas: la clínica y la social (NICE–SCIE Guideline, 2007).

Desde una perspectiva clínica, la demencia se describe como:

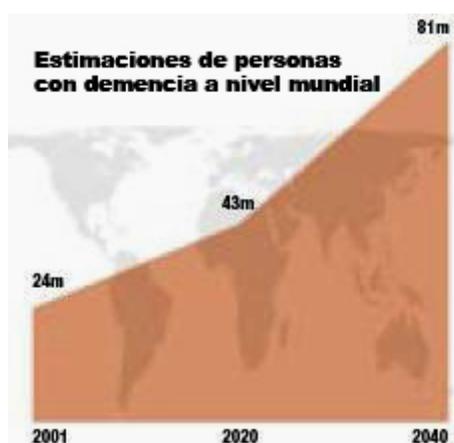
*“un conjunto generalmente progresivo de trastornos cerebrales neurodegenerativos, caracterizados por el deterioro intelectual y la erosión más o menos gradual de la funciones mentales y posteriormente las funciones físicas, conduciendo a la discapacidad y la muerte” (NICE–SCIE Guideline, 2007).*

Esta perspectiva permite el desarrollo de intervenciones farmacológicas para las personas con demencia y se tiene la esperanza de que algún día la demencia será prevenible o curable (NICE–SCIE Guideline, 2007).

Por otra parte, desde la perspectiva social una persona con demencia se puede ver como:

“alguien con algún deterioro (puede ser cognoscitivo), sin embargo, su discapacidad resulta de la manera en que son tratados o excluidos por la sociedad” (NICE–SCIE Guideline, 2007).

Según estadísticas de la organización *Alzheimer’s Disease International* del 2006 (ver Figura 3), cada siete segundos una persona alrededor del mundo adquiere demencia. Se estima que en ese año, alrededor de 24.3 millones de personas poseían esta enfermedad, y que anualmente la adquieren 4.6 millones; datos que utilizados para elaborar un pronóstico, indican que para el 2040 el número ascenderá a 81.1 millones (ADI, 2006).



**Figura 3. Pronóstico de crecimiento en el número de personas con demencia en el año 2004 de acuerdo a la organización *Alzheimer’s Disease International***

La demencia afecta a las personas de diferentes maneras, sin embargo por lo general el patrón de conducta inicia con una gradual incapacidad para recordar información nueva.

A manera que el daño se esparce el individuo experimenta confusión, pensamiento desorganizado, problemas para interactuar socialmente y para expresarse, y desorientación de tiempo, espacio, locación, cantidad, calidad y causa, lo que puede llevar a acciones inseguras o socialmente inapropiadas. En etapas avanzadas de la enfermedad las personas necesitan ayuda al bañarse,

vestirse, usar el baño, comer y ayuda para ejecutar otras actividades de la vida diaria (ADI, 2006).

Aunque por lo general los familiares de las personas que padecen algún tipo de demencia prefieren mantener al individuo en casa el mayor tiempo posible, a medida en que la enfermedad avanza, el individuo eventualmente necesitará más atención de la que sus familiares pueden proveerles; por lo que muchos familiares deciden internarlos en residencias u hospitales donde se les puede proporcionar ayuda especializada (ADI, 2006).

Las residencias o estancias geriátricas son lugares especializados en el cuidado de pacientes con deterioro cognoscitivo, como personas con demencia, las cuáles poseen instalaciones adecuadas para mejorar la calidad de vida de dichas personas apoyándolas en su cuidado y facilitando la ejecución de sus actividades. Por ejemplo, la mayoría poseen jardines cerrados, rampas y paseos circulares que les permiten a los adultos mayores que tienden a deambular, caminar sobre áreas seguras. En estas residencias, los pacientes se encuentran bajo el cuidado de un equipo especializado que tiene los conocimientos para medicar a los pacientes y atender sus necesidades (ADI, 1999).

Para quienes se hacen cargo de los pacientes, denominados comúnmente cuidadores, son innumerables los retos que enfrentan diariamente para llevar a cabo su trabajo. Como se mencionó anteriormente, la demencia es un padecimiento que va deteriorando física y mentalmente al paciente, hasta volverlo un ser totalmente dependiente. Es por ello que se requieren de instituciones especializadas que cuenten con instalaciones y herramientas que faciliten su vida diaria, y un recurso humano totalmente profesional que posean el perfil tanto físico, como mental para hacerse cargo de estas personas.

Los cuidadores de estas residencias tienen la necesidad de monitorear los patrones de comportamiento de estas personas. Así, al contar con un registro del progreso de la enfermedad es posible tomar decisiones acerca de si el tratamiento aplicado al paciente es el adecuado, o bien para, detectar si existe algún tipo de abuso por parte del personal.

## **I.2 Cómputo ubicuo como una oportunidad**

Una manera de atacar los problemas que los cuidadores enfrentan durante el cuidado y el monitoreo de pacientes, es por medio de la implementación de tecnología que permita monitorear el ambiente en el que los pacientes se desenvuelven, así como las actividades que ellos realizan. Una gran aportación en esta área de investigación son las ideas introducidas por Mark Weiser y sus colegas acerca del cómputo ubicuo, cuyo paradigma pretende dotar el ambiente físico con dispositivos de diferentes escalas, los cuáles cuentan con capacidades computacionales y de comunicación integrados de manera natural al ambiente en donde los humanos ejecutan sus actividades diarias (Weiser, 1991).

Esto permite que la tecnología sea casi imperceptible para el usuario, es decir, que el usuario no está consciente de la tecnología, únicamente del servicio que provee, olvidando que ésta interviene en el proceso.

En particular, las tecnologías de cómputo ubicuo pueden permitir la captura y acceso a video en estos ambientes para monitorear los eventos de interés que surgen en el cuidado de personas con problemas cognoscitivos.

Con las herramientas de captura y acceso, se puede capturar información acerca de la salud y el comportamiento de las personas para posteriormente analizarla a través del tiempo y aportar valiosas evidencias para brindar un mejor cuidado de estas personas.

En la Tabla I se muestran las principales dificultades que experimenta un paciente con problemas cognoscitivos y una posible solución que ofrecen los sistemas de captura y acceso a cada uno de estas (Backman, 2006).

**Tabla 1. Principales dificultades que experimentan los pacientes con problemas cognoscitivos y la solución que ofrecen los sistemas de captura y acceso**

Problemas	Ejemplos	Oportunidades
Memoria	Olvido de personas, fechas importantes, etc.	Capturar los eventos necesarios y almacenarlos como datos históricos.
Sentido del espacio	Incapaz de diferenciar entre baño, recámara, hospital y casa, etc.	Capturar el espacio en términos de los objetos presentados en el.
Sentido del tiempo	Incapaz de diferenciar entre ayer y mañana, día y noche, etc.	Seguir un registro de los eventos ocurridos, eventos actuales y eventos futuros.
Sentido de cantidad	Incapaz de diferenciar entre vacío y lleno, más y menos, 6 y 2, etc.	Recuperar información cuantitativa de los objetos que participan en la interacción de la comunicación con dispositivos del hogar.
Sentido de calidad	Incapaz de diferenciar entre silla y mesa, cubo y esfera, etc.	Recuperar información de la categoría de los objetos involucrados en la interacción.
Patrones de comportamiento	Rutinas de actividades extrañas, no realizan cierta actividad diaria, etc.	Seguir un registro de los patrones de las actividades.
Realización de actividades diarias	Incapaz de llevar a cabo el aseo personal, preparar comida, ir de compras, limpiar, etc.	Detectar las actividades que están siendo realizadas.
Sentido de causa	Incapaz de saber que si esta lloviendo debe usar un paraguas, etc.	Usar algoritmos de aprendizaje para enseñar al sistema acerca de las relaciones de causa-efecto.

### I.3 Planteamiento del problema

Las enfermedades cognoscitivas pueden provocar, sobre quienes las padecen, cierto grado de dependencia en etapas avanzadas, estas dependencias van desde cuidados en materia de higiene, de seguridad, de alimentación, de medicación, de movilidad, y en general de todas las actividades básicas que una persona realiza. Dentro de las residencias son los cuidadores quienes se encargan de atender las demandas y necesidades de los pacientes.

En algunas de estas residencias se cuenta con sistemas de monitoreo por video, por lo que es necesario que una persona esté pendiente de las imágenes grabadas. Sin embargo aún cuando estos lugares cuentan con instalaciones y herramientas especializadas para el cuidado de los residentes ([www.christiancity.org](http://www.christiancity.org)), existen aún una serie de deficiencias y áreas de oportunidad para optimizar la calidad de atención que se le brinda al paciente. Es muy complicado para los cuidadores estar las 24 horas del día observando videos capturados por el sistema de monitoreo, y es posible que la mayor parte del

tiempo se observen escenas que no son de interés o bien que el cuidador se distraiga y que ocurran eventos de interés cuando no esté observando los videos.

Entonces el diseño de las herramientas de captura y acceso se enfrenta a dos retos importantes. En primer lugar, es importante identificar la información que valen la pena capturar y cómo estos momentos de interés pueden ser detectados automáticamente. Por ejemplo, la revisión de los vídeos capturados 24 horas al día, los 7 días de la semana es una tarea laboriosa y que requiere una enorme cantidad de capacidad de almacenamiento. Por lo tanto, se deben desarrollar mecanismos que permitan el reconocimiento automático de los acontecimientos de interés para almacenarlos y asignarles una categoría. En segundo lugar, es esencial proporcionar los métodos adecuados para notificar de manera oportuna a las personas interesadas de la presencia de eventos relevantes.

Es a través de un sistema de captura y acceso que se buscan capturar las actividades y eventos realizados por los adultos mayores. El sistema entonces captura y almacena la información para después permitir a los usuarios acceder a ella a través de un sistema de consulta. Los usuarios potenciales, como cuidadores o geriatras, pueden utilizar esta información para diagnóstico clínico, supervisión administrativa, mantener los lazos emocionales entre el adulto mayor y sus familiares, entre otros. Por ejemplo, el cuidador puede valorar el estado de un paciente revisando como algún comportamiento específico que el paciente presentó cambió durante el día o la semana, o puede seleccionar videos de interés para compartirlos con familiares e inclusive elaborar informes o estadísticas que expliquen el desarrollo de la enfermedad o bien puedan pronosticar futuros comportamientos.

El enfoque de este trabajo de tesis está en el diseño y la implementación de un sistema de consulta de acciones y eventos significativos en adultos mayores con problemas cognoscitivos, y representa una oportunidad de contribuir a la investigación de estas enfermedades al presentar datos estadísticos basados en los comportamientos almacenados en el sistema. O bien, simplemente para

conocer la tendencia de estas enfermedades en los casos internos, brindando de esta manera una mayor preparación en los cuidadores.

## **I.4 Preguntas de investigación**

De acuerdo al tema de investigación, se plantearon las siguientes preguntas de investigación.

- ¿Qué comportamientos se consideran de interés para el monitoreo de personas con problemas cognoscitivos?
- ¿Qué características debe tener un sistema de consulta de acciones y eventos ejecutados por adultos mayores con problemas cognoscitivos en una residencia geriátrica?
- ¿Qué usos le da el usuario potencial al sistema de consulta de acciones y eventos realizados por los adultos mayores?

## **I.5 Objetivos de la tesis**

### **I.5.1 Objetivo general**

Diseñar e implementar un sistema de consulta que permita a los cuidadores acceder a posteriori a las acciones y eventos significativos realizados por adultos mayores con problemas cognoscitivos en una residencia geriátrica.

### **I.5.2 Objetivos específicos**

- Realizar un caso de estudio que permita identificar los comportamientos que se consideran de interés en adultos mayores con problemas cognoscitivos, definiendo cuáles de estos comportamientos se deben poder consultar posteriormente.
- Determinar las características con las que debe contar un sistema de consulta de acciones y eventos ejecutados por adultos mayores con problemas cognoscitivos en una residencia geriátrica.

- Desarrollar un sistema de apoyo al cuidador para la consulta de acciones y eventos significativos que realizan los adultos mayores con problemas cognoscitivos en una residencia geriátrica.
- Evaluar el uso que le da el usuario potencial al sistema de consulta de acciones y eventos realizados por los adultos mayores.

## I.6 Metodología

Para el trabajo de tesis se siguió la metodología propuesta en (Favela *et al.*, 2008) la Figura 4, algunas de las etapas fueron adaptadas a las necesidades de esta investigación. En las siguientes secciones se describe cada una de estas etapas.



**Figura 4. Metodología empleada para el desarrollo de la investigación**

### I.6.1 Revisión de la literatura (comprensión inicial)

El trabajo de tesis comienza con un entendimiento inicial del problema. Para esto fue necesario consultar literatura relevante para delimitar el alcance del proyecto. En particular se realizó una revisión de los problemas que enfrentan los adultos mayores con algún tipo de demencia, al mismo tiempo se exploraron los proyectos más representativos dentro del área de sistemas de captura y acceso, con la finalidad de identificar los distintos tipos de tecnologías que se estos utilizan y la manera en que estos presentan la información al usuario.

### I.6.2 Caso de estudio

En esta etapa el objetivo fue conocer a detalle las actividades realizadas dentro de una residencia geriátrica, se realizó la captura de video, estudios de sombra y entrevistas efectuadas al personal de la residencia. El análisis de esta

información sirvió para caracterizar las diferentes actividades ejecutadas tanto por los cuidadores como por los adultos mayores.

### **I.6.3 Identificación de escenarios de uso y requerimientos**

Una vez entendidas las actividades diarias que se llevan a cabo en la residencia, se seleccionó al que fungiría como usuario potencial con la finalidad de obtener los escenarios reales en los cuales el sistema de consulta podía ser una tecnología de soporte. Con base en el estudio realizado y habiendo elegido los escenarios, se realizó una lista de requerimientos funcionales por parte del usuario, es decir las características que el sistema debe cubrir, estas fueron tomadas en cuenta para la etapa de diseño del sistema de consulta.

### **I.6.4 Diseño e implementación del sistema de consulta**

Una vez identificados los requerimientos que debe cubrir el sistema de consulta y tomando en cuenta aspectos como el de privacidad, lo siguiente fue el diseño del mismo. Durante la etapa de implementación se realizaron entrevistas al usuario potencial y se le iban presentando las diferentes versiones del sistema con la finalidad de obtener retroalimentación respecto al diseño.

### **I.6.5 Evaluación del sistema y análisis de resultados**

Una vez finalizada la implementación del sistema se realizó la evaluación con la finalidad de identificar los usos que el usuario potencial le daría al sistema. También con la evaluación se buscaba obtener retroalimentación por parte del usuario potencial con respecto a las actividades y eventos que le resultaban interesantes.

## **I.7 Organización de la tesis**

Este proyecto de tesis está integrado por un total de seis capítulos que explican desde el planteamiento del problema, los resultados relevantes en función a las fases de la metodología hasta las conclusiones finales. A

continuación se presenta una breve descripción del contenido de cada uno de los capítulos que conforman este documento:

En el capítulo II se presenta el marco teórico en el que se basa este proyecto. Se explica el concepto de cómputo ubicuo, orientándose más específicamente en los sistemas de captura y acceso. Se presentan diversas aplicaciones que se ha dado a este tipo de sistemas en diferentes áreas como educación, salud y en el hogar.

El caso de estudio de esta tesis se presenta en el capítulo III donde se da a conocer la residencia geriátrica donde se trabajó y la metodología que se siguió.

Se presenta también una descripción de las actividades que se realizan en la residencia, las personas que ahí habitan y trabajan, los espacios de la residencia, los eventos que ocurren y los artefactos que se utilizan, información que ayudó para posteriormente realizar un esquema de codificación. Es en este capítulo donde se presentan algunos resultados en cuanto a los tiempos que invierten las personas que se encuentran dentro de la residencia en cada una de sus actividades.

El capítulo IV está dedicado a explicar como se llevó a cabo el diseño y la implementación del sistema. Se brinda una explicación de la arquitectura del sistema y los dos elementos que lo componen; el servidor y la interfaz. Se presenta una explicación detallada de las vistas que componen a la interfaz y del procedimiento que el usuario debe de seguir para utilizarlo incluyendo diagramas. Se explica también la selección que se hizo de la plataforma para llevar a cabo su implementación y del lenguaje de programación que se utilizó.

La evaluación que se realizó del sistema está descrita en el capítulo V. Inicia explicando brevemente el planteamiento del problema para después exponer el diseño del experimento que se siguió para realizar dicha evaluación. Posteriormente se explica el procedimiento seguido durante la misma y se muestra un análisis de los resultados que se obtuvieron a partir de esta. Finalmente se presentan las conclusiones obtenidas a partir de ese análisis de los resultados.

Por último en el capítulo VI se presentan las conclusiones que surgen de este proyecto, se incluyen también las aportaciones que deja esta tesis, así como el trabajo futuro que puede desprenderse a partir de este.

## Capítulo II

---

### Marco teórico

---

#### II.1 Introducción

En esta sección se discuten algunas aplicaciones existentes dentro del cómputo ubicuo que apoyan la captura y el acceso de información en distintas áreas. Estas aplicaciones van desde las que requieren una directa interacción del usuario hasta aquellas en las que el ambiente en el que se utilizan está saturado de tecnología, de tal manera que permite capturar la información de manera automática.

Se describen diversos sistemas de captura y acceso aplicados en escenarios variados. A través de los proyectos que se presentan es posible ejemplificar los diversos usos que se le puede brindar a las distintas tecnologías que capturan experiencias ya sea en audio, video u otro tipo de información. Y por supuesto de poco serviría la captura si no existiera un sistema que permita acceder a la información capturada.

Se discuten tanto las ventajas y desventajas, como las oportunidades que existen para la aplicación de estas herramientas en el apoyo al cuidado de adultos mayores con problemas cognoscitivos.

#### II.2 Sistemas de captura y acceso a información

Los sistemas de captura y acceso a la información han sido un área en expansión junto con el surgimiento de los sistemas de cómputo ubicuo, esto influenciado por el abaratamiento de los medios de almacenamiento y el desarrollo de nuevas tecnologías de sensores (Weiser, 1991).

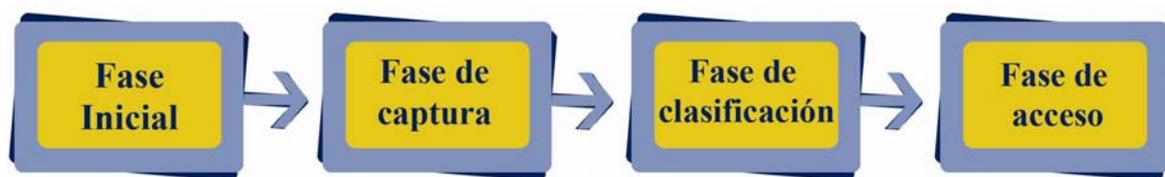
Actualmente existe un interés hacia los sistemas de captura y acceso principalmente por dos propiedades. La primera es que con dichos sistemas es

posible incrementar la memoria humana para recordar sucesos y eventos. La segunda consiste en que estos sistemas son capaces de contar con un registro de la información para una consulta posterior permitiendo reproducir las capturas de los eventos o actividades (Riisgaard y Bardram, 2005). Por ejemplo una segunda experiencia de una reunión, una clase o un cumpleaños.

Se puede definir a la captura como la tarea de conservar un registro de alguna experiencia, y se puede definir el acceso como la actividad de revisar ese registro en un futuro (Truong, 2001). La captura se lleva a cabo cuando una herramienta genera un artefacto o dato que documenta la historia de lo que pasó. Los artefactos o datos se graban como flujos de información a través del tiempo (Brotherton, 1998).

Las herramientas que los usuarios utilizan para grabar experiencias se conocen como *dispositivos de captura*; mientras que las herramientas que ellos utilizan para revisar las experiencias capturadas se conocen como *dispositivos de acceso*. Una aplicación de captura y acceso puede existir en la forma más simple a través de un solo dispositivo, o en una forma más compleja como una colección de dispositivos como cámaras de video, micrófonos, computadoras, entre otros. (Minneman, 1995).

Las aplicaciones de captura y acceso siguen una estructura similar en cuanto al flujo de la información (ver Figura 5). Primeramente, existe una *fase inicial* en la cual se decide que es lo que se va a capturar y se preparan los dispositivos de captura (por ej. cámaras de video, micrófonos, pizarrones electrónicos, entre otros). Una vez iniciado el evento, se realiza la captura (esta puede ser por distintas fuentes como video, audio, entre otros), con la finalidad de no perder información importante, esta se conoce como *fase de captura*. El material que se capturó se analiza y se clasifica en la *fase de clasificación* para posteriormente en la *fase de acceso* permitir a los usuarios acceder a este material por medio de una interfaz (Riisgaard y Bardram, 2005).



**Figura 5. Fases de los sistemas de captura y acceso (Riisgaard y Bardram, 2005)**

Existen algunos proyectos relacionados con distintas aplicaciones de los sistemas de captura y acceso, estos se han orientado principalmente a salones de clase, reuniones, trabajos de campo y en áreas de salud.

### **II.2.1 Sistemas de captura y acceso en salones de clase**

Uno de los primeros sistemas de captura y acceso fue *Classroom 2000* (Abowd, 1999), desarrollado para apoyar el área de educación. Este sistema utiliza pizarrones electrónicos y cámaras de video para capturar una clase completa incluyendo la información que el profesor escribe en el pizarrón o la interacción como comentarios con los alumnos.

*Classroom 2000*, permite al profesor desplegar las diapositivas en el pizarrón electrónico, así el profesor puede hacer anotaciones sobre las mismas. Para capturar lo que el profesor dice, el salón de clases contiene un conjunto de micrófonos que permiten grabar el audio. También cuenta con cámaras de video que permiten capturar las imágenes de los alumnos en el salón de clases. Finalmente, cuando el profesor presenta cierta información contenida en la Web, se almacenan las páginas visitadas durante la clase.

Después de que el profesor termina la clase el sistema procesa los distintos tipos de información que capturó creando un conjunto de lecturas multimedia en línea que el alumno puede consultar.

Algunos aspectos positivos que caracterizan a *Classroom 2000* es que marca el inicio en este tipo de aplicaciones, además proporciona dos técnicas para presentar el material que se obtiene en la durante la clase.

La primera de estas técnicas es la navegación por medio de una línea de tiempo. Esta técnica indica el tiempo que toma ir de una diapositiva a otra, o bien

la diapositiva que el profesor se encuentra presentando en un momento determinado (ver Figura 6a).

La segunda técnica es la determinación de aspectos importantes por medio de los distintos flujos de datos como los son las diapositivas, las anotaciones, el audio y los videos. Esta técnica surge de la necesidad de mejorar la presentación del material almacenado en una clase, separa los tipos de datos en diferentes regiones de la pantalla (ver Figura 6b) y permite acceder a partes importantes de la presentación a través de estos por ej. mientras el alumno se encuentra visualizando los comentarios hechos en alguna diapositiva también puede acceder al audio de esa parte.

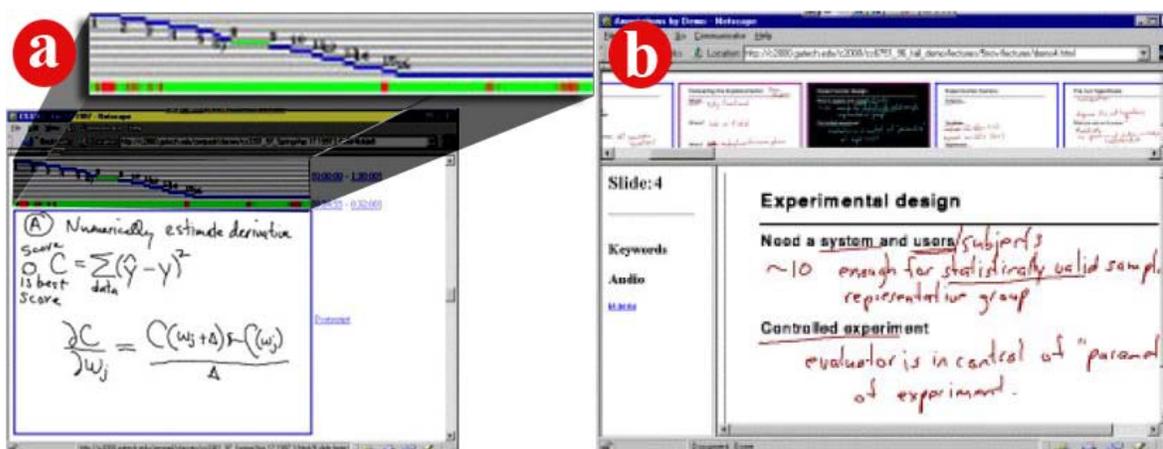


Figura 6. Interfaz de acceso de Classroom 2000 (Abowd, 1999)

De manera similar, otros sistemas de captura y acceso se desarrollaron para apoyar la presentación de una clase. Por ejemplo, *Stupad* (Truong, 1999), el cual forma parte del proyecto *Classroom 2000* y permite a los alumnos hacer anotaciones de forma individual sobre las diapositivas que el profesor va presentando a través de una interfaz Web. También se encuentra *DEBBIE* (Berque, 1999) que permite al profesor y a los alumnos hacer anotaciones sobre las diapositivas y discutir acerca de las anotaciones durante la clase.

También se encuentra entre la literatura *BellCore's AutoAuditorium* (Bianchi, 1998) el cual utiliza cámaras de video para capturar al instructor y las diapositivas presentadas de una forma automatizada y transparente, esto es

durante una presentación. Utiliza una cámara fija en un pizarrón y otra cámara que puede detectar al instructor, y mediante un algoritmo para alternar las dos imágenes, se produce automáticamente un documento multimedia en la Web de la presentación. Otro proyecto similar es *STREAMS* (Cruz, 1994), que a diferencia de *AutoAuditorium*, este se basa en capturar la mayor cantidad de información posible de una presentación y le deja al usuario la opción de segmentar lo que considere interesante.

### **II.2.2 Sistemas de captura y acceso en reuniones**

Otros proyectos han explorado el uso de sistemas de captura y acceso en otros ambientes como en soporte a reuniones. Por ejemplo *TeamSpace*, ofrece a compañías una herramienta que permite a sus trabajadores compartir información y apoyarlos en la coordinación de sus actividades, así como, en la comunicación con otros miembros de la compañía (Richter, 2001).

Para preparar una reunión es necesario utilizar la interfaz principal de *TeamSpace*, la cual permite crear, editar y visualizar los componentes de la reunión. En la Figura 7a se muestra la interfaz principal de *TeamSpace* en la cual los usuarios pueden acceder a información adicional de personas, reuniones y tareas. También permite ver los detalles de alguna reunión en particular, como la hora de inicio, personas invitadas a la reunión y documentos asociados (Figura 7a).

Una vez que el instructor preparó la reunión, *TeamSpace* proporciona una interfaz para el acceso a la información, la cual se ejecuta una vez que una persona se integra a una reunión. Esta interfaz le permite a un participante de la reunión consultar, editar y hacer anotaciones sobre las diapositivas que el instructor está presentando, así como reproducir videos de las personas que asisten a la reunión, con el objetivo de tener una visión real de los miembros del equipo (Figura 7b).

*TeamSpace* también cuenta con una interfaz de acceso al material capturado como se muestra en la Figura 7c. Esta interfaz integra la información de

la reunión basándose en el tiempo mostrando el material que el sistema capturó en una línea de tiempo donde algún participante puede consultar las actividades importantes como discusiones de algún tema, asignación de nuevos puestos, fechas, entre otros.



Figura 7. Interfaz de acceso de TeamSpace (Richter, 2001)

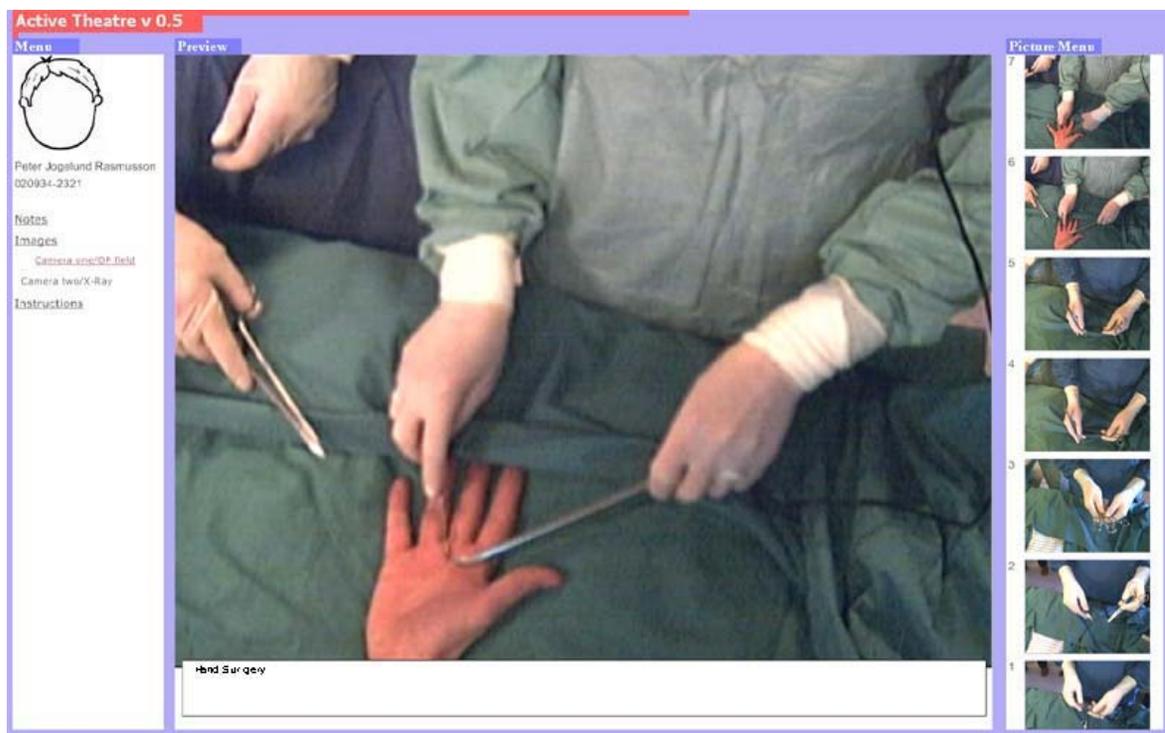
Los sistemas de captura y acceso en escenarios de reuniones también han sido objeto de estudio, otro ejemplo de estos sistemas es *DOLPHIN* (Streitz *et al.*, 1994), el cual se diseñó con la finalidad de capturar información en reuniones de grupos pequeños de personas, las cuales pueden estar en un mismo lugar o en diferentes tomando notas en sus computadoras. Este es similar a *Tivoli* (Pedersen *et al.*, 1993), en que ambos implementan algunas rutinas de reconocimiento de gestos, sin embargo, *DOLPHIN* evita manejar el documento completo como una progresión lineal de hojas, sino que intenta manejarlo por medio de nodos vinculados para acceder más rápido a ciertas partes del documento.

### II.2.3 Sistemas de captura y acceso en el área de salud

Se han desarrollado algunos sistemas de captura y acceso enfocados al área de la salud. Para asistir el trabajo en hospitales se desarrolló el sistema *ActiveTheatre* (Riisgaard y Bardram, 2005), que ofrece a los usuarios una manera flexible de preparar, capturar, acceder y usar información médica relativa a una intervención quirúrgica.

En la Figura 8 se muestra la interfaz de usuario de *ActiveTheatre*. A la izquierda hay una lista de categorías de los datos, a la derecha se observa una

lista de los elementos capturados que corresponden a la categoría seleccionada ordenados por tiempo de captura. En el centro de la pantalla se muestra el área de datos.



**Figura 8. Interfaz de acceso de ActiveTheatre (Riisgaard y Bardram, 2005)**

Antes de la operación, un cirujano o enfermera puede preparar los dispositivos de captura, en este caso micrófonos para la captura de sonido y cámaras para la captura de fotos y videos durante la operación. Se puede acceder a esta información más tarde y hacer una selección y un ordenamiento por categorías. Las distintas categorías aparecen como temas al lado izquierdo. *ActiveTheatre* cuenta también con un sistema conciente de contexto, que es capaz de agregar elementos a la interfaz en función de información contextual como el tiempo de operación, los instrumentos que se utilizaron y la historia del paciente.

Durante una operación los usuarios pueden acceder a todo el material que ya se agregó a *ActiveTheatre*, o bien, pueden capturar nuevo material, por ejemplo, fotografías, grabación de video o anotaciones. Este nuevo material se captura, se agrega al sistema y queda disponible para todos los usuarios.

*ActiveTheatre* maneja la interacción por medio de voz, así el usuario puede acceder a la información mientras utiliza sus manos para realizar una operación.

Un sistema de captura y acceso que apoya el área de pediatría es *Baby Steps* (Kientz, 2009), el cual es un sistema con el objetivo de fomentar que la revisión del progreso de desarrollo de un niño sea más frecuente. *Baby Steps* actúa como un libro almacenando en un repositorio información acerca de un niño.

Para capturar las actividades que realizaron los niños los padres utilizaron una cámara de video, con la cual también se capturó el audio.

Los padres pueden usar el sistema para consultar las etapas de desarrollo de su hijo. Cada etapa está redactada como una pregunta, y los padres deben elegir una respuesta entre “Sí”, “A veces” o “Todavía no”. *Baby Steps* también permite a los padres introducir la fecha en que se cumplió esa etapa, así como quien la observó, fotos, videos y notas asociadas. El acceso a los datos es fácil, y se pueden consultar rápidamente las etapas que se desean grabar. Por ejemplo, el estado de una etapa se muestra con una marca verde si el padre elige “Sí”, con un círculo amarillo para “A veces”, y con una X de color rojo para “Todavía no” (Figura 9). La estrella indica que los padres han asociado información (como fotos, video o notas) a la etapa. La Figura 9 muestra la interfaz principal para acceder y consultar el progreso en las etapas. Una vez que ya se cumplió alguna etapa esta se puede imprimir fácilmente para que los padres puedan llevarla al pediatra. Los padres también pueden escribir notas relacionadas al progreso diario de su hijo (similar a un *blog*), estas notas pueden contener imágenes y videos relacionados.



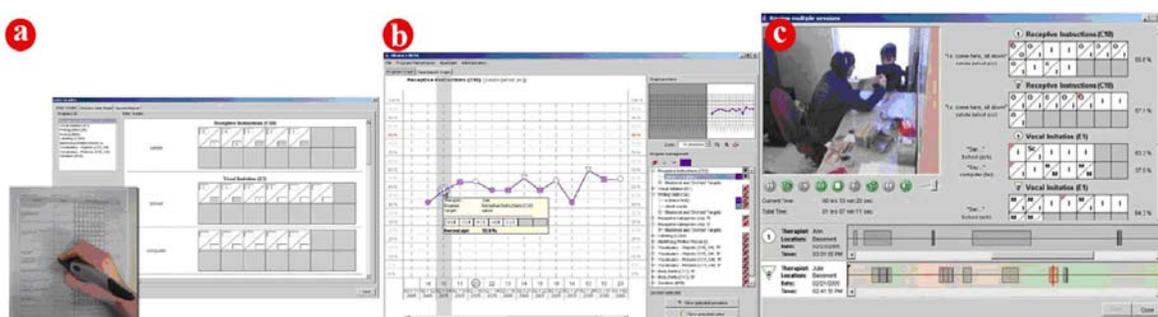
**Figura 9. Interfaz principal de Baby Steps, en la parte superior se puede acceder a los diferentes rangos de edades, a la izquierda se encuentran las preguntas de las etapas junto con los iconos que representan el estado de esa etapa. A la derecha se muestra la información que introducen los padres (Kientz, 2009)**

Dentro de los sistemas de captura y acceso que apoyan a las personas con algún tipo de enfermedad se encuentra *Abaris* (Kientz, 2005), que es una aplicación que apoya a los terapeutas a lograr una mejor intervención con niños con problemas de autismo.

Para capturar las notas en las sesiones de terapia, los terapeutas al igual que *ButterflyNet*, utilizan una pluma digital que funciona con papel digital *Anoto*. La forma de papel es muy similar al papel que utilizan en sus sesiones de terapia (ver Figura 10a). La interfaz de captura facilita esta actividad y requiere menos trabajo con papel en una sesión.

Para la parte del acceso, *Abaris* provee una interfaz que permite a los terapeutas retroceder el video y revisar cómo está el niño, ver eventos nuevos y mostrar fácilmente algunas áreas problemáticas a otros terapeutas para cuestiones de evaluación.

La interfaz de acceso de *Abaris* cuenta con dos modos distintos para visualizar la información: el modo de vista de datos, en el cual los terapeutas pueden ver gráficas del progreso del niño (ver Figura 10b); el modo visor de sesión, el cual utiliza un terapeuta para consultar más información de la sesión, como videos en conjunto con una hoja de datos de dicha sesión en particular. En este modo un terapeuta también puede comparar varias sesiones. La línea de tiempo muestra las diferentes pruebas que se realizaron en la sesión con marcas de tiempo hechas por los terapeutas durante la sesión por medio de voz o por la pluma digital (ver Figura 10c).



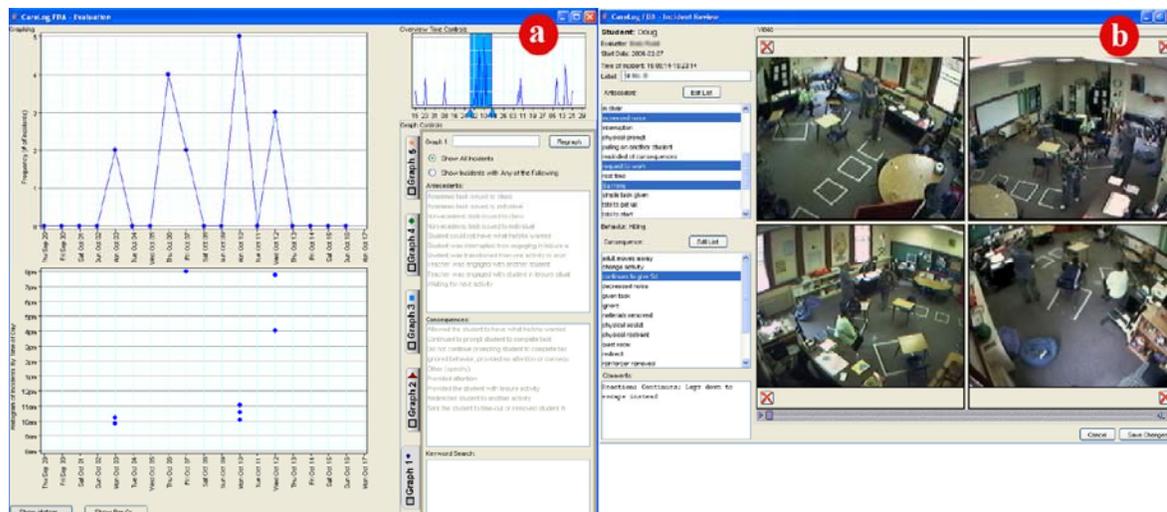
**Figura 10. Interfaz de acceso de Abaris (Kientz, 2005)**

En el mismo sentido que *Abaris* esta *CareLog* (Hayes, 2008) un sistema que se enfoca en la captura de videos de las actividades de niños con autismo dentro de una escuela, estos videos posteriormente los utilizan los profesores para analizar los comportamientos que presenta cada niño. Para capturar las escenas de interés (por ej. cuando un niño golpea a otro o se golpea el mismo), se instalaron cuatro cámaras en las esquinas del salón y un micrófono en el centro.

Al iniciar el día, los profesores encienden el sistema para iniciar la captura. Los profesores cuentan con un control remoto el cual presionan para indicar el inicio y el fin de alguna escena interesante, estas escenas son segmentadas por el sistema de acuerdo a los tiempos que proporcionó el profesor y presentadas posteriormente por medio de una interfaz de acceso.

*CareLog* genera algunas gráficas automáticamente (por ej. una gráfica de las escenas interesantes de cada día) tomando los tiempos en los que el profesor presionó el botón del control remoto. Estas se presentan en una interfaz de acceso

para su análisis posterior (ver Figura 11a). También el sistema presenta otra interfaz en la cual los profesores pueden consultar los segmentos de videos capturados por las distintas cámaras (ver Figura 11b). Con esta interfaz los profesores pueden eliminar algunas escenas que no les resulten del todo interesantes, o bien modificar la información (por ej. agregar etiquetas) que se relaciona a cada una de estas escenas.

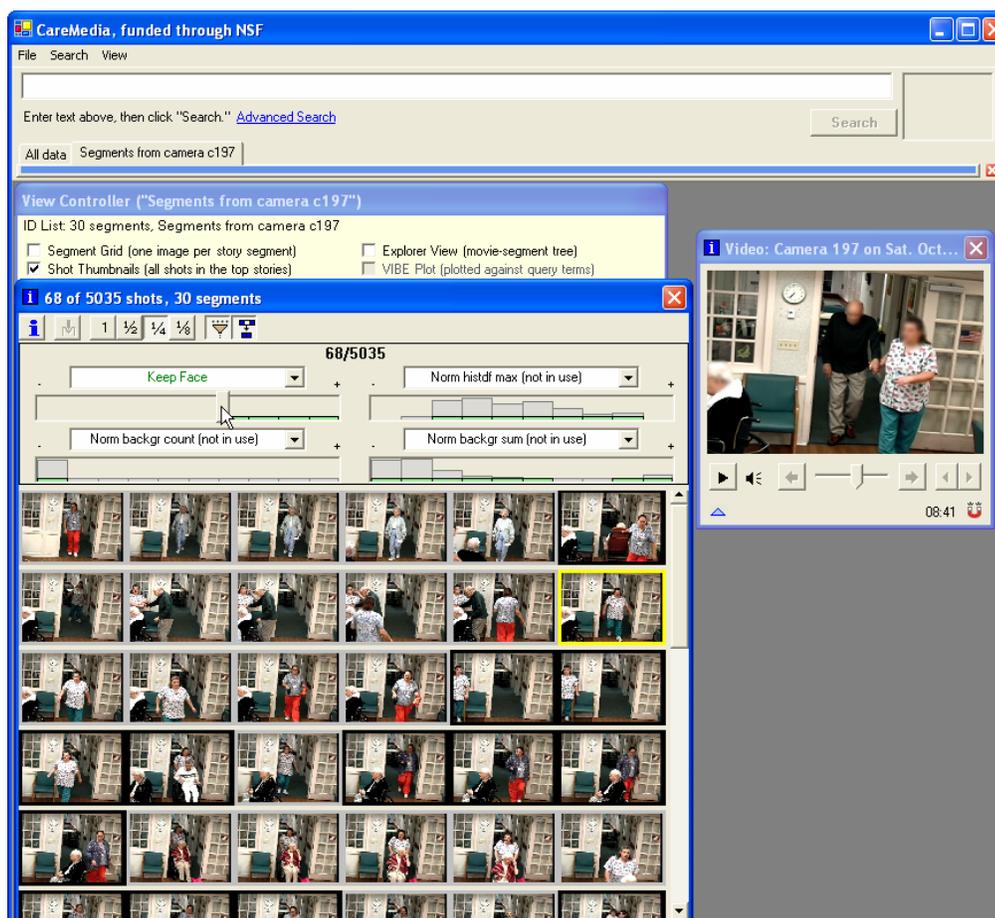


**Figura 11. Interfaz de acceso de CareLog (Hayes, 2008)**

En cuanto a las investigaciones realizadas en el área del cuidado de adultos mayores con problemas cognoscitivos se encuentra *Caremedia* (Stevens, 2006), el cual es un esfuerzo de colaboración que hasta la fecha ha capturado más de 13,000 horas de grabaciones de video y audio de la vida en los espacios públicos de un asilo de ancianos con demencia. Para realizar la captura de información se utilizaron 23 cámaras montadas en el techo, 24 horas al día durante 25 días. Técnicas de aprendizaje de máquina se aplican a los 25 Terabytes de datos para lograr la clasificación automática de interacciones entre las personas dentro del asilo, posteriormente cuidadores, geriatras y científicos puedan utilizar esta información para monitorear y comprender el comportamiento de los residentes, y mejorar su calidad de vida.

Este sistema cuenta con una interfaz preliminar de consulta (ver Figura 12), en la cual se muestran las imágenes que representan el inicio de una interacción.

El usuario puede presionar sobre alguna de ellas para reproducir el video en otra ventana. Esta interfaz cuenta con algunos filtros como la presencia de rostro en la escena los cuales se pueden utilizar para reducir el número de eventos que el sistema proporciona.



**Figura 12. Interfaz de acceso de Caremedia mostrando los segmentos de los eventos en la entrada del comedor y aplicando el filtro de presencia de rostro, con el cual se reduce la cantidad de segmentos mostrados (Stevens, 2006)**

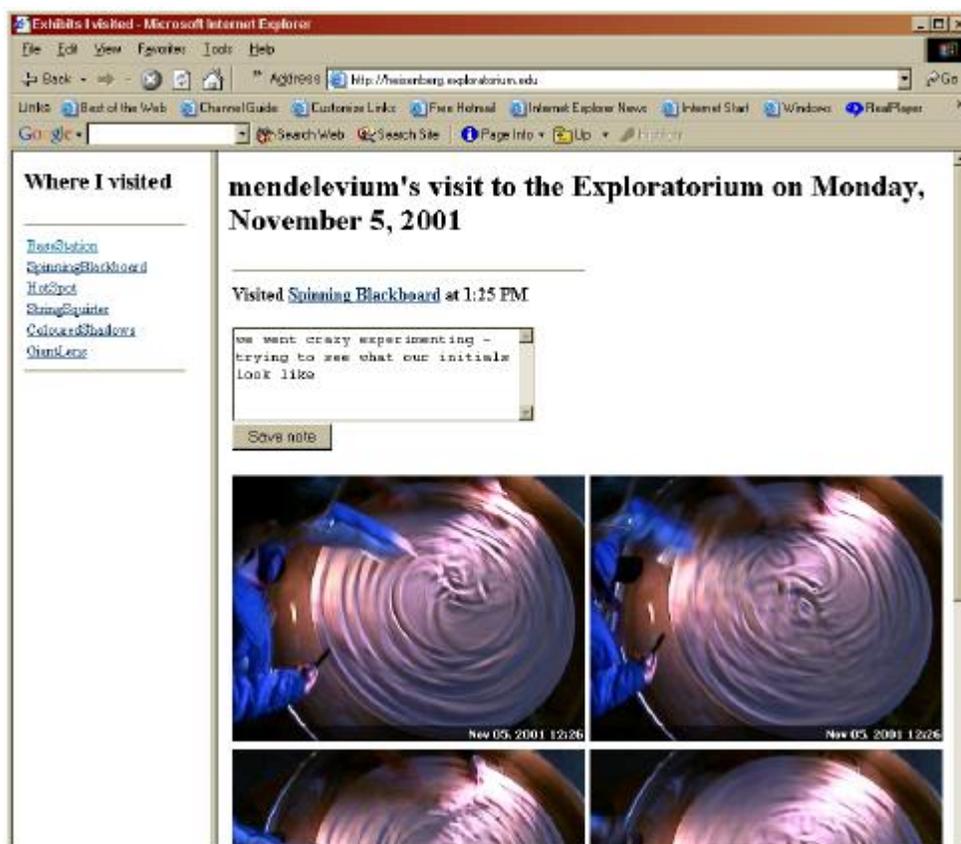
De igual manera, actualmente se encuentra en desarrollo el proyecto *Perform* (<http://www.perform-project.com/>), con el cual se pretende hacer frente a problemas relacionados con el seguimiento remoto del estado de salud, la evaluación cualitativa y cuantitativa y la personalización de tratamiento para las personas que padecen enfermedades neurodegenerativas y trastornos del movimiento, como la enfermedad de Parkinson.

Para el estudio se seleccionaran 24 pacientes con un diagnóstico de la enfermedad de Parkinson y serán evaluados durante dos periodos para la captura de información: uno a corto plazo y el otro a largo plazo. La información se obtendrá por medio de pequeños sensores colocados en la ropa de los pacientes, también se utilizarán dispositivos como guantes, cámaras de vídeo y micrófonos para capturar información acerca de las sesiones de evaluación realizadas a estas personas para conocer su estado actual. Se contará con un sistema de captura de la información relacionada a las citas que el paciente tiene con el médico, así como con un sistema para el seguimiento de los pacientes y para alertar a los médicos.

La aplicación de los sistemas de captura y acceso en el área de salud ha despertado el interés para algunas agencias enfocadas en la asistencia de las personas (Adlam, 2003). Desde el punto de vista de los hospitales, estos buscan la manera de reducir cargas y controlar los gastos que producen las personas con estas enfermedades, viendo la manera de que los pacientes puedan permanecer el mayor tiempo posible en sus hogares (Jansen, 2006). Por otro lado las agencias de cuidado a personas adultas como residencias, buscan la implementación de tecnología que les permita tanto a los cuidadores como a las personas adultas realizar las actividades con mayor facilidad (Adlam, 2003).

#### **II.2.4 Sistemas de captura y acceso para otras aplicaciones**

Los sistemas de captura y acceso han sido aplicados en otras áreas como museos. Tal es el caso de *HP Rememberer* (Fleck *et al.*, 2002), que permite a los visitantes de un museo contar con una página Web la cual se genera de manera automática en base a las experiencias recopiladas durante la visita al museo (ver Figura 13).



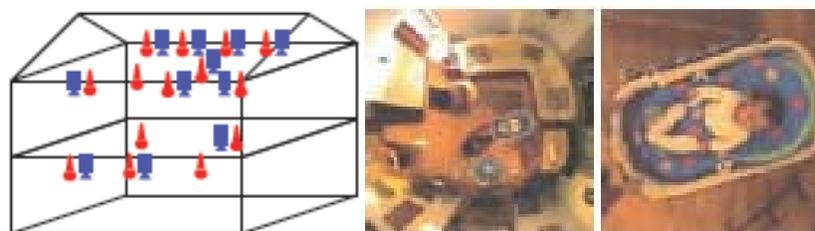
**Figura 13. Interfaz de acceso de Rememberer (Fleck et al., 2002)**

También se encuentran aquellos que han sido aplicados en el hogar, como *Cook's Collage* (Tran, 2001), el cual brinda un apoyo en las actividades realizadas en una cocina. Para ello se instalaron al interior de la cocina múltiples cámaras y sensores que capturan fotografías de las actividades de los cocineros y detectan el uso de distintos utensilios. Cuando el cocinero utiliza estos utensilios en ciertas áreas de la cocina, el sensor activa la cámara fotográfica para que ésta capture automáticamente fotografías de los cocineros permitiendo realizar un *collage* con las mismas. El cocinero accede a estas fotografías a través de una pantalla pública ubicada en la alacena con el fin de ubicarse de esta manera en la actividad que realizaba previo a la interrupción, y poder retomar desde ahí la actividad (ver Figura 14).



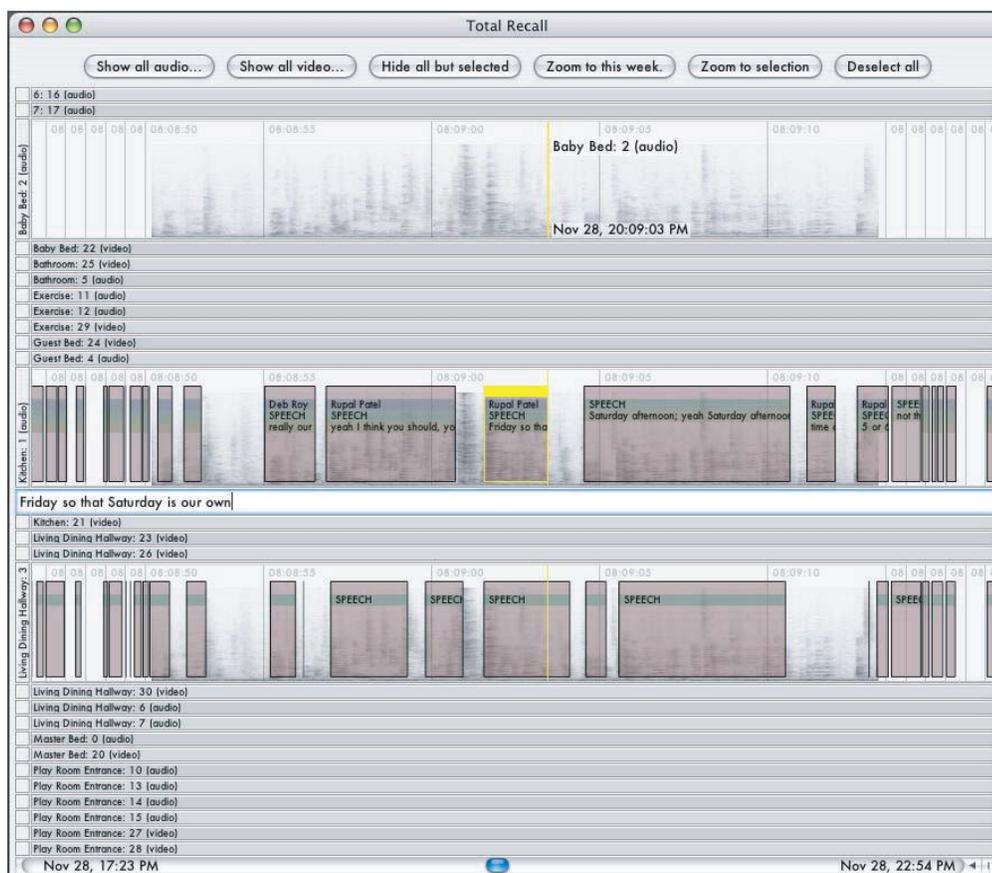
**Figura 14. Componentes del Sistema Cook's Collage. A la izquierda se muestra un acercamiento a las cámaras instaladas en el área de la cocina. A la derecha se muestra la interfaz de acceso de Cook's Collage, la cual muestra una colección de fotografías que fueron tomadas al momento de cocinar (Tran, 2001)**

Dentro de los sistemas de captura y acceso en el hogar se encuentra el proyecto *Human Speechome* (Roy et al., 2006), el cual tiene como objetivo obtener un mayor entendimiento de cómo un niño aprende a hablar. Este sistema monitorea a un niño desde su nacimiento hasta los 3 años de edad. Para ello se instalaron cámaras y micrófonos dentro de una casa para capturar video y audio del comportamiento del niño las 24 horas del día (ver Figura 15).



**Figura 15. Ubicación de las cámaras de Human Speechome. A la izquierda se muestra el área donde se instalaron cámaras y micrófonos, a la derecha se muestran imágenes capturadas por dichas cámaras (Roy et al., 2006)**

Respecto a la recuperación de la información, la Figura 16 muestra el sistema de acceso en el cual se pueden hacer anotaciones. El sistema muestra las señales de audio y los usuarios pueden hacer anotaciones en regiones de interés. Para hacer estas anotaciones, el usuario simplemente selecciona un segmento y le agrega una etiqueta y/o descripción.



**Figura 16. Interfaz de acceso del proyecto Human Speech Home (Roy et al., 2006)**

La captura y el acceso a la información en movimiento, actualmente está tomando mayor interés, debido a que los dispositivos móviles se están volviendo cada vez más poderosos, tanto en términos de captura como de capacidades de almacenamiento. La naturaleza personal de esos dispositivos, y el hecho de que las personas se acostumbran a cargarlos constantemente, los hacen excelentes candidatos para capturar y acceder a información relevante en cualquier parte y a cualquier hora. Entre estos dispositivos móviles encontramos sensores remotos, carteras personales y celulares (Iachello y Abowd, 2005). Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de estos dispositivos, muchos profesionistas siguen utilizando cuadernos de papel por la flexibilidad que estos ofrecen con respecto a dispositivos digitales.

Aprovechando las ventajas que el papel ofrece para la captura de información pero tomando en cuenta las ventajas que los dispositivos digitales ofrecen sobre el acceso a la información capturada, algunos proyectos han explorado soluciones que permitan integrar ambos dispositivos. Tal es el caso del sistema *ButterflyNet* (Yeh et al., 2006) que permite a los biólogos utilizar cuadernos de papel para la rápida y fácil captura de información en estudios de campo pero a su vez permite la digitalización de esta información para realizar el análisis de datos. *ButterflyNet* es un cuaderno de notas aumentado con medios digitales incluyendo anotaciones en papel, audio y fotografías. Este sistema utiliza una pluma digital que funciona con papel digital *Anoto*. Este tipo de papel cuenta con patrones de diseño impresos que consisten en pequeños puntos que contienen información y permiten que la pluma digital pueda registrar las notas que el biólogo realiza de manera digital para un posterior almacenamiento y transferencia.

El biólogo utiliza *ButterflyNet* para capturar notas, sonidos y fotografías en el campo conforme se encuentran los especímenes; después se estructura la información que se capturó en base a etiquetas, hora y fecha, y se incluyen las fotografías tomadas; se procede entonces a digitalizar esta información, es decir, convertirlas a un formato que conocen las computadoras. Así, se puede acceder a la información a través de un buscador multimedia; y finalmente esta información puede ser transformada en hojas de cálculo.

La Figura 17 muestra el navegador multimedia, donde se puede consultar la información que se capturó. Se muestra una línea de tiempo en donde se representan las capturas que se realizaron (ver Figura 17a); las notas en forma digital (ver Figura 17b); las fotografías que se tomaron para las notas que se muestran (ver Figura 17c); un mapa con la posición de las capturas que se tomaron por medio de un sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés) (ver Figura 17d); y finalmente, algunas gráficas relacionadas con la información que se capturó (ver Figura 17e).

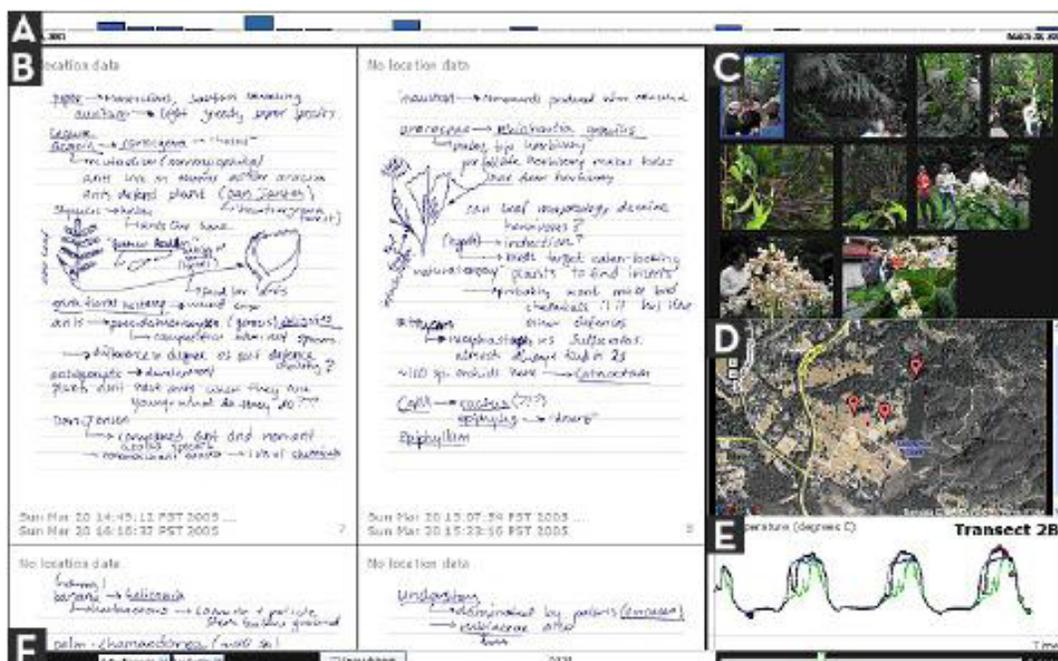


Figura 17. Interfaz de acceso de ButterflyNet (Yeh et al., 2006)

## II.3 Clasificación de los sistemas de captura y acceso de información

Una manera de clasificar los sistemas de captura y acceso es en términos de la fuente utilizada para la captura de la información. En la Tabla II se muestra una taxonomía de los tipos de información que se pueden capturar y a los que el usuario puede acceder, también se muestran las características de cada una de las fuentes que pueden ser consideradas como mecanismos para la navegación dentro de estos sistemas. (Whittaker, 2008).

Esta taxonomía se compone de cuatro clases principales de sistemas de captura y acceso, aquellos en los que la fuente de captura es el *audio*, estos incluyen tanto los sistemas en los cuales en el acceso solamente se presenta audio o aquellos en los que se utiliza el audio como mecanismo de navegación (Tucker y Whittaker, 2005).

Otros son aquellos cuya fuente de captura es el *video*, al igual que con el audio estos incluyen aquellos sistemas en los que solamente se presenta el video

o bien aquellos en los que se utiliza el video como mecanismo de navegación. Una tercera clase, incluye aquellos sistemas de acceso que su fuente de captura son los *artefactos*, estos pueden ser notas en una reunión, diapositivas o documentos, de igual manera todos estos pueden ser usados para presentación solamente o utilizarlos como mecanismos para navegar por el sistema. Una última clase se centra en aquellos sistemas de acceso en los que la fuente de captura son los *datos derivados* (p. ej. nombres generados en una reunión, fechas, entre otros).

**Tabla II. Taxonomía de los distintos tipos de sistemas de captura y acceso según su fuente de captura (Whittaker, 2008)**

PERCEPTIVOS	SEMÁNTICOS
Audio	Artefactos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oraciones</li> <li>• Detección de pausa</li> <li>• Énfasis</li> <li>• Marcas determinadas por el usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diapositivas presentadas</li> <li>• Notas de agenda</li> <li>• Anotaciones en el pizarrón</li> <li>• Notas</li> <li>• Documentos discutidos durante la reunión</li> </ul>
Video	Datos derivados
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotograma clave</li> <li>• Comportamiento del participante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transcripción ASR</li> <li>• Entidades nombradas</li> <li>• Modo del discurso</li> </ul>

Tanto el *audio* como el *video* se clasifican como fuentes *perceptivas*, ya que el análisis que se realiza a esta información es de bajo nivel (por ej. Métodos de procesamiento de señales). Por otra parte nos referimos a los *artefactos* y a los *datos derivados* como fuentes *semánticas*, ya que el análisis realizado a la información obtenida es de un mayor nivel (por ej. la creación de categorías de acuerdo a las anotaciones en el pizarrón).

Con las fuentes *perceptivas* se permite al usuario acceder a los datos y explorar el video y audio seleccionando regiones de interés utilizando acceso aleatorio. En contraste, las fuentes *semánticas* proveen altos niveles de

abstracción permitiendo a los usuarios un mayor control utilizando búsquedas o accediendo a partes claves de una reunión.

Es importante señalar que para el desarrollo de sistemas de captura y acceso se ha considerado principalmente poder acceder a los datos *perceptivos* (audio y video), utilizando los datos *semánticos* (información, categorías), por ejemplo, que el sistema de acceso le permita al usuario navegar e identificar puntos de interés utilizando categorías para poder revisar algún fragmento de video o audio (Tucker y Whittaker, 2005).

En la Tabla III se presenta una comparación de los sistemas descritos anteriormente según su fuente de captura, así como el área de aplicación de cada uno de ellos.

**Tabla III. Comparación de los distintos tipos de sistemas de captura y acceso según su fuente de captura.**

	PERCEPTIVOS		SEMÁNTICOS		ÁREA DE APLICACIÓN
	AUDIO	VIDEO	ARTEFACTOS	DATOS DERIVADOS	
Classroom 2000	✓	✓	✓	✓	Salón de clases
Stupad	✓	✓	✓	✓	Salón de clases
DEBBIE			✓	✓	Salón de clases
BellCore's Auditorium	✓	✓	✓	✓	Conferencias
STREAMS	✓	✓	✓	✓	Conferencias
TeamSpace	✓	✓	✓	✓	Reuniones
DOLPHIN			✓	✓	Reuniones
HP Rememberer		✓	✓	✓	Museo
Cook's Collage		✓		✓	Hogar
Human Speechome	✓	✓		✓	Hogar
ButterflyNet	✓	✓	✓	✓	Biología
ActiveTheatre	✓	✓	✓	✓	Salud
Baby Steps	✓	✓	✓	✓	Hogar
Abaris	✓	✓	✓	✓	Salud
CareLog	✓	✓		✓	Salud
Caremedia	✓	✓		✓	Salud
Perform	✓	✓	✓	✓	Salud

## II.4 Retos de la captura de información

En cuanto a las cuestiones que surgen durante la captura de la información se encuentran las siguientes:

- **Tipo de material a capturar.** Determinar qué tipo de material se quiere capturar, es decir, si la captura será de audio, video u otro tipo de información (Brotherton, 2001), representa un gran reto ya que la captura de cierto tipo de material influye en gran medida en la forma de acceder a él.
- **Privacidad de la información.** Otro problema a resolver durante la captura es el grado de privacidad de la información, este aspecto se relaciona con el área de aplicación del sistema de captura. Por ejemplo, dentro del área de la salud, es un aspecto muy serio, ya que el alto grado de privacidad y confidencialidad de la información de los pacientes juega un papel muy importante. En cambio en un salón de clases la privacidad de la información no es un aspecto crítico.
- **Tipo de captura.** Hoy en día se busca que estos sistemas realicen la captura en forma automática, sin embargo es necesario conocer lo que se desea capturar y explorar los distintos tipos de tecnologías que existen y que puedan apoyar a que eso se realice. También se debe considerar el área de aplicación del sistema de captura. Un ejemplo de captura automática se puede ver en *Cook's Collage* el cual utiliza sensores para lograrlo. Aquí, el área de aplicación, en este caso la cocina, facilitó la captura ya que es un lugar pequeño por lo que se puede controlar la precisión de los dispositivos.

Un estudio realizado por Kelly E. Caine (Caine, 2006), se basa en explorar las preocupaciones que tienen los adultos mayores en cuanto a la privacidad que existe en hogares equipados de algún dispositivo de captura visual. Los resultados obtenidos de este estudio señalan que a la mayoría de los adultos mayores les

preocupa el uso de dispositivos de captura visual en sus hogares. Este trabajo tiene una aportación en la teoría de la privacidad y en la aceptación de tecnología, también ayuda a los diseñadores de sistemas de monitoreo basados en el hogar.

## II.5 Retos asociados al acceso de la información

Dentro de los retos asociados al acceso de la información se encuentran los siguientes:

- **Tipo de persona.** Uno de los retos que se presentan al desarrollar un sistema de acceso es estudiar el perfil de las personas que accederán al sistema. En algunas ocasiones las personas que están presentes durante la captura, no son las mismas que accederán al sistema (Truong, 2001). Por otra parte, el conocimiento que poseen las personas en cuanto al uso de la tecnología es sumamente importante, para proporcionarle la información necesaria considerando sus diferentes capacidades.
- **Lugar de acceso.** Conocer el lugar donde las personas quieren acceder a la información, brinda una idea de los recursos que tienen disponibles, el tipo de máquinas que tienen a su alcance, los espacios físicos con los que cuentan, entre otras cosas.
- **Privacidad de la información.** Sin duda alguna al desarrollar el sistema de acceso también hay que considerar el número de usuarios que podrán acceder a la información, esto con la finalidad de establecer criterios de privacidad en cuanto al acceso. Por ejemplo, el proyecto *Caremedia* a pesar de contar con videos capturados en áreas públicas dentro un asilo, se considera información estrictamente confidencial y para uso particular del proyecto.
- **Capacidad de almacenamiento.** Es necesario conocer el tiempo que existe entre la fase de captura y la fase de acceso. Si existe por ejemplo información a la cual se accederá inmediatamente después de que fue capturada, puede ser que no sea necesario almacenar información constantemente. A diferencia en otras ocasiones puede ser que el acceso

sea semanas o meses después, lo cual exigirá almacenamiento por más tiempo. Incluso en algunas otras ocasiones la captura se realiza con la intención de archivar la información, por cualquier situación que exigiera consultar esa información nuevamente. Esto es importante ya que desde un inicio se puede definir las necesidades en cuanto a los dispositivos de almacenamiento de información.

- **Presentación de la información.** La presentación de la información juega un papel muy importante, ya que cuando se trabaja con distintos tipos de datos es complicado integrarlos y organizarlos de manera adecuada y lograr que la información sea de utilidad para el usuario. Es importante durante la etapa de captura recolectar información de todas las fuentes, ya sea video, audio, diapositivas, o muchas otras que sean posibles, y permitir al usuario en la fase de acceso filtrar según las necesidades de la aplicación.
- **Información confiable.** Un reto es brindarle información al usuario que posea fidelidad con respecto a la experiencia real, es decir que se distorsione lo menos posible. Por ejemplo, dentro del área de salud, al utilizar sensores para monitorear los signos vitales, es importante que estos entreguen información correcta, ya que dependiendo de estos valores se pueden tomar decisiones que no sean favorables para los pacientes, como una mala administración de medicamentos.

## II.6 Resumen

Los sistemas de captura y acceso conforman un área de aplicación del cómputo ubicuo que actualmente recibe mucha atención debido a la variedad de aplicaciones que puede tener en diversas áreas. Estos tipos de sistemas capturan experiencias en video, audio o imagen, y es posible mediante el sistema de acceso permitir al usuario acceder a dicha información.

Una de las áreas en las que se han aplicado los sistemas de captura y acceso es en el área de educación. Se ha trabajado en proyectos donde se

utilizan estos sistemas para mejorar la impartición de clases proporcionándole al estudiante un acceso oportuno a la información.

El área de la medicina también ha experimentado la inmersión de los sistemas de captura y acceso. En este caso los trabajos se han enfocado a mejorar la atención del paciente, apoyar a los médicos en la toma de decisiones durante sus actividades, a contar con un registro del avance de una enfermedad, entre otros.

Los sistemas de captura y acceso también han contribuido en otras áreas como el hogar, museos, trabajos de campo, entre otros. Para ello se utilizan dispositivos de captura que se adecuan al área de aplicación.

Indiscutiblemente desarrollar este tipo de sistemas en áreas diferentes constituye un reto porque implica adecuarlos a usuarios diferentes, que accederán a información diversa desde dispositivos desiguales y en momentos diferentes.

Sin lugar a duda los trabajos que se han realizado en todas estas áreas contribuyen de manera importante al desarrollo de este proyecto, ya que permiten ver las necesidades que existen hoy en día de lograr integrar los ambientes de tecnología, y las ideas de apoyar las actividades diarias de los adultos con problemas cognoscitivos.

Para el desarrollo de sistemas de captura y acceso en el área de salud, específicamente con el cuidado de adultos mayores con problemas cognoscitivos, se deben tomar en cuenta los siguientes retos: la privacidad de la información (esto es tanto en la fase de captura como en la de acceso), identificar de manera correcta los tipos de personas involucradas en el proceso, poder brindar información confiable y por ultimo en la fase de acceso la manera en que se presenta la información. Esto con la finalidad de lograr un equilibrio entre el uso de la tecnología y las necesidades existentes dentro de esta área.

## Capítulo III

---

### Caso de estudio en una residencia de cuidados geriátricos

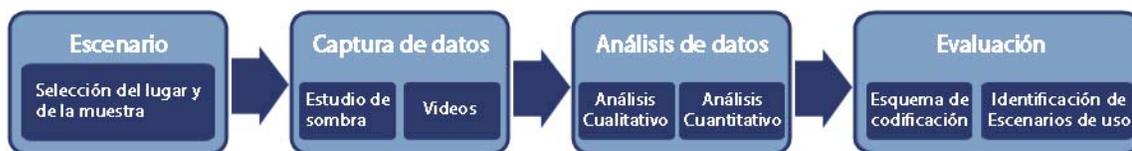
---

#### III.1 Introducción

En este capítulo se describe el caso de estudio que se realizó en una residencia de cuidados geriátricos para adultos mayores con demencia, con el objetivo de conocer las actividades que realizan dentro de ella, tanto los adultos mayores como los cuidadores. En primer lugar se define la metodología utilizada para realizar el caso de estudio. Seguido se describe el lugar donde se llevó a cabo el estudio y las personas que participaron en el mismo. Posteriormente se definen las actividades que realizan los adultos mayores y los cuidadores, las cuales surgieron del análisis de la información recolectada a lo largo del estudio. Finalmente se presentan los resultados obtenidos en forma de recomendaciones de diseño para el desarrollo de un sistema de acceso que da soporte al monitoreo de las actividades y eventos relevantes que se realizan dentro de la residencia.

#### III.2 Metodología del estudio

Se realizó un caso de estudio en una residencia de cuidados geriátricos con la finalidad de entender las actividades y los diferentes comportamientos que presentan los adultos mayores con problemas cognoscitivos que son huéspedes de dicha residencia. La información recolectada se utilizó para caracterizar las distintas acciones, eventos e interacciones que los huéspedes presentan dentro de la residencia durante la realización de sus actividades diarias. La Figura 18 muestra en forma esquemática la metodología que se siguió durante el estudio.



**Figura 18. Metodología del estudio**

### III.2.1 Diseño del caso de estudio: Selección del lugar y muestra.

El caso de estudio se realizó en Residencia Lourdes, una estancia especializada en el cuidado adultos mayores con Alzheimer y demencia, ubicada en Ensenada, Baja California.

En este lugar se atienden a un total de doce huéspedes que reciben atenciones de vivienda, alimentación, higiene, rehabilitación, entretenimiento, medicación y consultas médicas, entre otras (ver Figura 19). Estos huéspedes requieren de atención especializada para el manejo de su enfermedad y ayuda para la realización de sus actividades de la vida diaria.



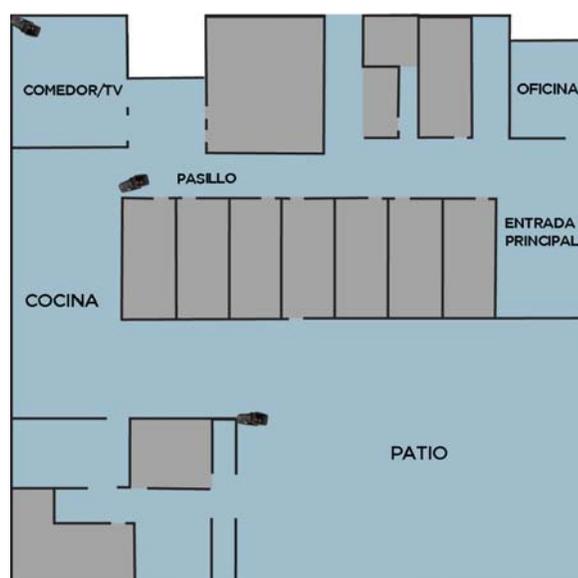
**Figura 19. Actividades durante un día de observación. (a) Una cuidadora peinando a un huésped (b) Una cuidadora dando de comer a un huésped (c) Huéspedes durante un momento de recreación.**

El cuidado de los huéspedes está a cargo de personas capacitadas que reciben el nombre de cuidadores. Diez cuidadores atienden a los pacientes por un turno de ocho horas con un día de descanso. Durante la semana los cuidadores se rotan para atender los tres turnos de la residencia: matutino, vespertino y nocturno, siendo este último el que exige menos demanda de trabajo. Por lo que, en cada turno hay cuatro cuidadores a cargo de los huéspedes, con tres

huéspedes bajo su atención (aproximadamente), excepto por la noche que solamente hay dos cuidadores a cargo de los huéspedes.

Para este estudio se toman en cuenta los tres turnos, sin embargo en el turno matutino es cuando los huéspedes realizan la mayor parte de sus actividades.

Las diversas actividades que se realizan en Residencia Lourdes se llevan a cabo en distintos espacios. Existen áreas públicas que incluyen un patio, un comedor, una sala de televisión y un pasillo; y las recamaras y los baños son consideradas áreas privadas (ver Figura 20). Este estudio se realizó dentro de las áreas públicas ya que por cuestiones de privacidad se evitó realizar observaciones en áreas privadas.



*Figura 20. Mapa de la distribución de espacios de la residencia*

### **III.2.2 Captura de los datos: Estudio de sombra y videos.**

La recolección de los datos se llevó a cabo por un periodo de seis días durante los cuales se grabó en video y se observó a doce huéspedes bajo el cuidado de diez cuidadores que se encontraban distribuidos en los tres turnos diferentes. Una primera captura de datos se realizó por aproximadamente dos horas al día. Para obtener información adicional, se utilizó un sistema de vigilancia

instalado en la residencia, que cuenta con 3 cámaras de video ubicadas en la sala de TV, en el pasillo y en el patio. Capturando un total de 12 horas en las diferentes áreas (ver Tabla IV).

**Tabla IV. Tiempo de captura de la información con cámaras de vigilancia**

Medio de Captura	Área	Días	Horas por día
Cámaras de vigilancia	Sala TV	2	2
	Patio	2	2
	Pasillo	2	2

Este material no se utilizó para un análisis posterior debido a que la calidad del video era baja y estas cámaras no contaban con audio, por lo que se decidió grabar con cámaras de video manuales, con la finalidad de extraer también el audio del ambiente y contar con una mejor resolución de la imagen. El tiempo total de grabación con audio fue de 6 horas aproximadamente. En conjunto con la captura de video con audio se realizó también un estudio de observación (ver Tabla V).

**Tabla V. Tiempo de captura de video con audio y estudio de observación**

Medio de Captura	Área	Días			Total
		Día 1	Día 2	Día 3	Codificado
Estudio de Sombra, Cámara c/Audio	Comedor	2:34:25	1:21:05	0:22:56	4:18:26
	Pasillo	0:46:33	-	-	0:46:33
	Sala TV	0:25:55	0:50:33	-	1:16:28
	<b>Todas</b>	<b>3:46:53</b>	<b>2:11:38</b>	<b>0:22:56</b>	<b>6:21:27</b>

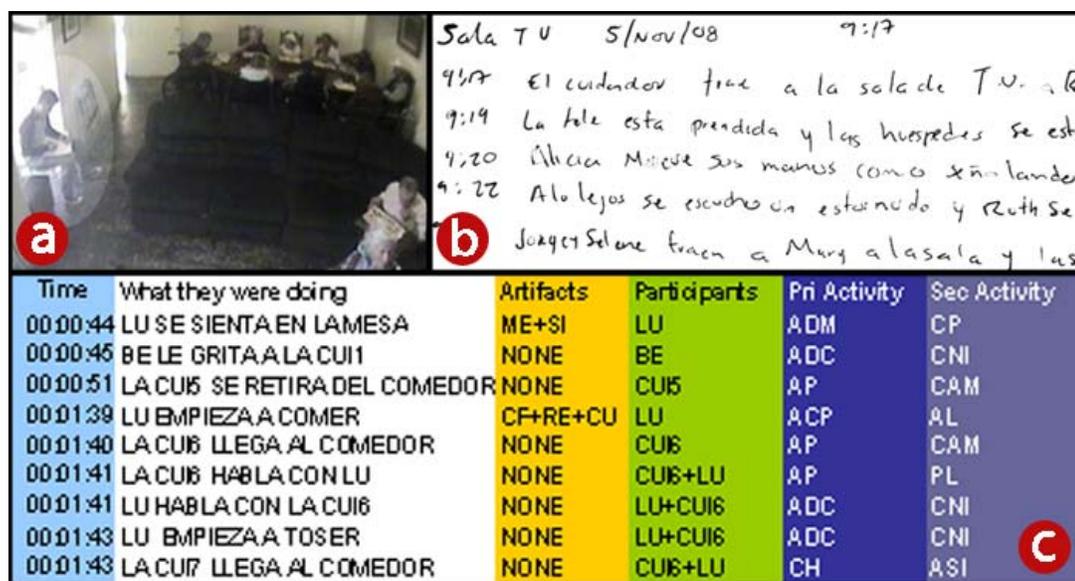
Para el estudio de observación (estudio de sombra) se utilizó observación móvil estructurada (Tentori, 2008), que demanda a un investigador seguir a un informante como su sombra (ver Figura 21a), en este caso se hizo sombra a las diferentes áreas, capturando en una hoja de papel el tiempo de cada acción y como esta ocurría, anotando detalles respecto a la naturaleza de las acciones, los artefactos que se utilizaron, las interacciones de los huéspedes y el contenido de

las conversaciones –todos los registros se capturaron con la mayor precisión posible. El investigador genera un nuevo registro de tiempo cada vez que el contexto del área cambia. Por ejemplo, el observador genera un nuevo registro si alguien entra a la escena, o si alguien sale, también cuando algún huésped cambia de artefacto.

La observación móvil se utilizó para complementar y mejorar la información capturada en video (ver Figura 21b). En el reporte de observación se transcribieron ambas. No hubo datos discordantes, por el contrario fue un complemento del otro.

Como se ilustra en la Figura 21c, el reporte de observación es una hoja de cálculo con columnas para la hora, la descripción de las acciones, los participantes involucrados, los artefactos utilizados y la localización. Además de estas columnas, el reporte de observación tiene otras columnas abiertas donde los investigadores pueden anotar códigos o ideas durante el análisis. En total se generaron 1434 registros.

El contar con los datos en formato digital facilita su análisis y el cálculo de estadísticas (Tentori, 2008).



Time	What they were doing	Artifacts	Participants	Pri Activity	Sec Activity
00:00:44	LU SE SIENTA EN LA MESA	ME+SI	LU	ADM	CP
00:00:45	BE LE GRITA A LA CUI1	NONE	BE	ADC	CNI
00:00:51	LA CUI5 SE RETIRA DEL COMEDOR	NONE	CUI5	AP	CAM
00:01:39	LU EMPIEZA A COMER	CF+RE+CU	LU	ACP	AL
00:01:40	LA CUI6 LLEGA AL COMEDOR	NONE	CUI6	AP	CAM
00:01:41	LA CUI6 HABLA CON LU	NONE	CUI6+LU	AP	PL
00:01:41	LU HABLA CON LA CUI6	NONE	LU+CUI6	ADC	CNI
00:01:43	LU EMPIEZA A TOSER	NONE	LU+CUI6	ADC	CNI
00:01:43	LA CUI7 LLEGA AL COMEDOR	NONE	CUI6+LU	CH	ASI

**Figura 21. Estudio de observación (a) Investigador haciendo anotaciones de lo observado (b) Reporte de información capturada en la residencia (c) Reporte digital de información**

Dentro de las limitaciones que surgieron durante la captura de los datos, se encuentran la poca fluidez de las actividades realizadas por los huéspedes y la restricción en el acceso a algunas áreas de carácter privado.

### **III.2.3 Análisis cualitativo y cuantitativo de la información recolectada.**

La información de los reportes de observación se analizó de manera cualitativa siguiendo la técnica para derivar teoría fundamentada (Strauss and Corbin, 1998). Esta técnica demanda que los datos se traten con procedimientos de *codificación abierta*, es decir, la información se analiza tomando en cuenta alguna situaciones observadas para cada informante (p. ej. una interacción entre dos huéspedes, o la realización de alguna actividad) y después el investigador compara la información del mismo individuo con la de otros informantes que experimentan una situación similar.

Mientras se compara cada fragmento de información, se le asigna un *código* tentativo que identifica un tipo de actividad. Conforme se avanza en el análisis y en la codificación de la información, surgen patrones comunes en algunos comportamientos. Esto lleva el análisis a un segundo nivel llamado *codificación axial*, donde el investigador asignan propiedades específicas a los códigos que identificó (p. ej. grados de variación). Finalmente el investigador asocia los códigos de ambas codificaciones para consolidar un esquema de codificación que describa un comportamiento que surgió de los datos.

El objetivo de este análisis fue determinar los comportamientos principales que los huéspedes y los cuidadores experimentan durante el día. Por esta razón se enfocó la codificación en las características de las actividades realizadas por dichas personas. Se consideraron también para el análisis de esta información los índices que existen acerca de las actividades de la vida diaria (ADL –por sus siglas en inglés, *Activities of Daily Living*) establecidos por Katz (Katz, 1970) y Lawton (Lawton, 1969). Los códigos que resultaron en la etapa de codificación abierta también se analizaron utilizando teoría de actividad (Leont'ev, 1981).

La teoría de actividad describe a la actividad humana como una jerarquía de actividades, acciones y operaciones en la cual hace una diferencia en el nivel de consciencia que una persona tiene al ejecutar una actividad, una acción y una operación. (Leont'ev, 1981) establece que las actividades y las acciones son ejecutadas por las personas de manera consciente y las operaciones de manera inconsciente. Esto permitió identificar el propósito que tiene una persona al utilizar los artefactos, moverse de un lugar a otro, interrumpir la ejecución de una actividad e interactuar con otros.

Además de este análisis cualitativo del cual se obtiene el esquema de codificación, se realizó un análisis cuantitativo para estimar el tiempo que los cuidadores y los huéspedes invierten en diferentes actividades. En este análisis se midió el tiempo que los huéspedes y los cuidadores invierten en la ejecución de diferentes actividades. Este tipo de análisis complementó el análisis cualitativo del entendimiento de las actividades que se realizan dentro de la residencia.

#### **III.2.4 Evaluación del esquema de codificación e identificación de escenarios de uso.**

Se realizó una evaluación del esquema de codificación con el encargado de la residencia mediante dos sesiones, la primera de ellas por un tiempo de 35 minutos aproximadamente. En esta sesión se le presentó el esquema de codificación y se le pidió que seleccionara las actividades y los eventos que él consideraba de interés. De ahí se obtuvo información con la cual fue posible reducir el número de actividades y eventos interesantes. La segunda sesión se llevo a cabo para presentarle al encargado de la residencia algunas escenas segmentadas manualmente, esta sesión tuvo una duración de 40 minutos aproximadamente. Para la segmentación manual de estas escenas se consideró lo que fue interesante para el encargado de la residencia acerca del esquema de codificación.

Finalmente se realizaron tres entrevistas, cada una aproximadamente de 1 hora de duración, con la finalidad de obtener información acerca de las

necesidades por parte del encargado de la residencia, las cuales son consideradas para el diseño del sistema.

### **III.3 Caracterización del trabajo dentro de una residencia geriátrica**

En esta sección se describen las actividades ejecutadas por el huésped y por el cuidador dentro de la residencia. También se describen los eventos que se presentan al realizar estas actividades, los sitios en donde se desarrollan las diferentes actividades, y los artefactos que tanto los cuidadores como los huéspedes utilizan para realizar cada una de estas<sup>1</sup>. Finalmente se presenta el tiempo que los cuidadores y los huéspedes invierten en cada una de las actividades.

#### **III.3.1 Agentes involucrados.**

A continuación se presenta una descripción de los agentes que se encuentran en la residencia, es decir los cuidadores, los huéspedes y el encargado del lugar. Inicialmente se presenta el perfil que corresponde a cada uno de ellos, y posteriormente se maneja la creación de *personas*, un método utilizado para la conceptualización y diseño de sistemas (Cooper, 1998). Este método consiste en crear identidades que representen a cada uno de los perfiles descritos, en escenarios similares a los que viven los agentes reales, de tal manera que facilite al lector comprender los roles de cada una de estas personas<sup>2</sup>.

***Huésped.*** Es el agente más importante dentro del estudio. En este caso se trata de adultos mayores que necesitan cuidados especiales por su padecimiento de demencia. Ellos realizan actividades diarias, con ayuda de los cuidadores, como levantarse, alistarse, alimentarse, realizar terapias, entre otras (ver Figura

---

<sup>1</sup> Esta información es la que integra el esquema de codificación.

<sup>2</sup> Estas personas se utilizan en la sección III.4.2 para describir los escenarios de uso del sistema.

22). Están en constante observación y requieren de un control tanto de sus signos vitales como de sus necesidades fisiológicas.

*Martha es un adulto mayor de 75 años que padece de Alzheimer en etapa avanzada, su familia decidió internarla en la residencia hace 3 años, ya que requería de cuidados especializados. Dentro de la residencia ella realiza las actividades de vida diaria con ayuda de los cuidadores como levantarse, vestirse, alimentarse, realiza terapia ocupacional, entre otras. Regularmente recibe llamadas telefónicas por parte de su hija, Martha está en constante observación y requiere de un control tanto de sus signos vitales como de sus necesidades fisiológicas.*

**Cuidador de huésped.** Es el encargado de mantener en condiciones estables al huésped, las actividades que el cuidador realiza son: levantar al huésped, tomarle sus signos vitales, alistarlos, es decir, bañarlo, asearlo; también es quien le proporciona los alimentos. En el transcurso del día realiza actividades como terapias ocupacionales, juegos de recreación, también esta entre sus ocupaciones el mantener limpia la ropa de los huéspedes, y mantener informado tanto a los cuidadores como al encargado del estado los huéspedes.

*José es un joven de 25 años que labora desde hace ocho meses dentro la residencia geriátrica como cuidador y estudia la carrera de enfermería. En la residencia es el encargado de mantener en condiciones estables a los huéspedes, y además realiza otras actividades como: levantar al huésped, tomarle sus signos vitales, bañarlo, asearlo y proporcionarle los alimentos. Durante el día realiza actividades como terapias ocupacionales con los huéspedes, juegos de recreación, limpia la ropa de los huéspedes, y mantiene informado tanto a los otros cuidadores como al encargado del estado de los huéspedes.*

**Encargado de la residencia.** Es el encargado de toda la administración de la residencia, sus actividades van desde la selección del huésped que solicita ingresar, hasta la contratación del personal que desea laborar en la residencia. Se encarga de suministrar los materiales necesarios y mantener los niveles de alimentos, pañales, productos de limpieza, medicamentos y todo lo que se necesite en la residencia. Es él quien se encarga de que los cuidadores realicen las actividades en el tiempo establecido y mantener un orden dentro de las instalaciones. También entre sus actividades están la impartición de cursos de primeros auxilios y de cómo asear a los huéspedes, así como pláticas para los familiares acerca de la enfermedad, cómo afecta esta al huésped y cómo tratarla. En ocasiones también realiza actividades de cuidador y de cocina, esto depende de las necesidades de la residencia.

*Diego es un hombre de treinta años que cuenta con estudios en animación geriátrica y funge como el encargado de una residencia geriátrica. Sus actividades dentro de la residencia van desde la selección del huésped que solicita ingresar, hasta la contratación del personal que desea laborar en la residencia. Se encarga de suministrar los materiales necesarios y mantener los niveles de alimentos, pañales, productos de limpieza, medicamentos y todo lo que se necesite en la residencia. Además, él se encarga de que los cuidadores realicen las actividades en el tiempo establecido y mantener un orden dentro de las instalaciones. Diego también imparte cursos de primeros auxilios y de procedimientos para asear a los huéspedes. Cuando tiene oportunidad Diego imparte pláticas a los familiares acerca de la enfermedad explicando cómo ésta afecta al huésped y cómo tratarla. En ocasiones también realiza actividades de cuidador de huésped y de cocina, dependiendo de las necesidades de la residencia.*

**Familiar de huésped.** Es el principal enlace entre el encargado de la residencia y la familia del huésped. Se encarga de comprar lo que requiere el

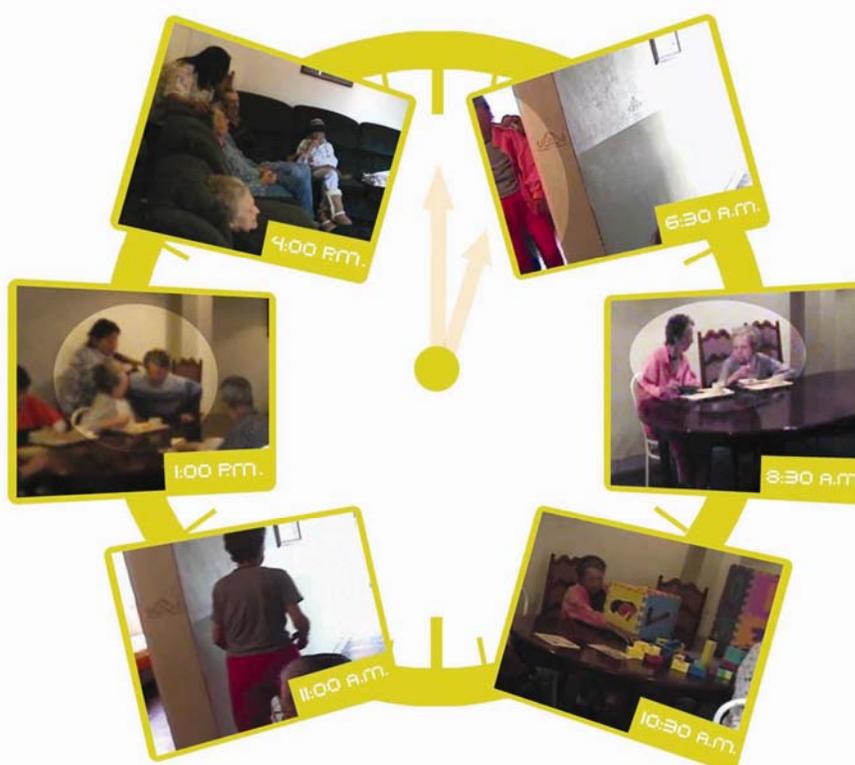
huésped, como pañales o ropa y medicamentos, realiza el pago mensual de la residencia, y es a quien se le avisa sobre cualquier evento de relevancia que sufre el huésped como accidentes.

*Laura es una mujer de 35 años y es hija de Martha, un adulto mayor de 75 años que sufre demencia. Laura internó a su mamá en la residencia hace tres años cuando su enfermedad avanzó y exigía cuidados especializados. Laura visita a su mamá por lo menos una vez por semana para convivir con ella. Su madre no la reconoce en algunas de sus visitas pero cuando Laura la visita Martha está más alegre durante el día. Laura se encarga de pagar cada mes la estancia de su madre en la residencia. Se encarga también de comprar los materiales que su madre ocupa como pañales y medicamentos, u otros materiales que la residencia le solicita. Laura también asiste a juntas convocadas por el encargado de la residencia, o bien sostiene reuniones con él para conocer el estado de su mamá.*

Una manera de describir y ejemplificar las actividades del huésped, es por medio de un escenario, a continuación se presenta el escenario que describe un día típico de la huésped Martha, en el se pueden apreciar las interacciones que ella tiene con las personas, los artefactos que utiliza en las distintas actividades, así como el lugar en que las realiza.

*La mañana de Martha inicia a las 6:30 a.m. A esta hora ella despierta y José la ayuda a levantarse de la cama para llevarla a tomar un baño. Mientras Martha se baña, José esta al pendiente de ella para evitar que se caiga. Al terminar de bañarse Martha se viste con la ayuda de José. A las 8:30 Martha se traslada al comedor a recibir su desayuno. Durante esta primer comida formal platica con otra huésped acerca del sabor que tiene la comida.*

*Después de terminar su desayuno Martha se queda en el comedor para jugar con unas piezas de foami que están a disposición de los huéspedes en la residencia. Después de jugar se va a su recámara a descansar mientras duerme una siesta. Cuando Martha despierta de la siesta recorre las instalaciones de la residencia.*



**Figura 22. Escenario del día típico de un huésped**

*A la 1:00 p.m. Martha pasa al comedor junto con el resto de los huéspedes para tomar los alimentos. Durante la comida Martha se comporta tranquila, pero otro huésped le quita una pieza de pan y en un instante cambia su estado de ánimo y se porta agresiva. José llega para tranquilizarla. Durante la tarde va al baño, ve la televisión y deambula por la residencia. A las 6:00 p.m. llega la hora de la cena por lo que Martha vuelve a ir al comedor. Después de cenar Martha pasa al baño a cepillarse los dientes, José la asiste en esta actividad. Se está acercando el final del día, para las 8:00 p.m. Martha ya se encuentra en su recámara lista para dormir.*

Este escenario de un día típico de Martha, ejemplifica como sus actividades pueden ser caracterizadas por el cambio continuo que existe entre estas, en ocasiones puede haber ciertos eventos inesperados que cambien el curso del día. También se pueden observar las distintas interacciones que Martha tiene con las demás personas de la residencia y con los artefactos que utiliza. Cabe señalar que Martha está en constante movimiento por lo que puede realizar las actividades en distintas áreas de la residencia y en distintos momentos del día.

### **III.3.2 Actividades realizadas por el huésped.**

Las personas piensan y organizan su trabajo en términos de actividades. Estas pueden ser vistas como objetivos personales o acuerdos sociales para colaborar, y generalmente están compuestas de un conjunto coherente de acciones que buscan lograr el objetivo al que está ligada la actividad (Moran, 2005).

Se dividieron las actividades de la vida diaria que lleva a cabo el huésped dentro de la residencia en *actividades de cuidado personal*, de *comunicación*, *recreativas* y de *movilidad*, según las diversas acciones que cada una de ellas implica. A continuación se describen cada una de ellas.

***Actividades de cuidado personal.*** Son las actividades que el huésped realiza durante el día para mantenerse limpio y sano, y para las cuales recibe apoyo de los cuidadores ocasionalmente. Este conjunto de actividades incluye *bañarse, vestirse, ir al baño, consumir medicamentos, cuidar apariencia, alimentarse y realizar terapia.*

***Actividades de comunicación.*** Se refiere a aquellas acciones que el huésped realiza para comunicarse de distintas maneras. Estas actividades están compuestas por la *comunicación instrumentada* y la *comunicación no instrumentada*. En la primera de ellas se lleva a cabo la comunicación por medio de algún artefacto, mientras que para la segunda de ellas no se utiliza artefacto alguno.

**Actividades recreativas.** Incluyen las actividades que se realizan en la residencia para el entretenimiento de los huéspedes, o simplemente para reposar, y es precisamente de esta manera que reciben su nombre las actividades de *descanso* y de *entretenimiento*. La primera de ellas incluye acciones como dormirse o acostarse. Jugar, ver tele y pasear son acciones que forman parte de las actividades de entretenimiento.

**Actividades de movilidad.** Son las actividades que realiza el huésped para moverse dentro de la residencia. Este grupo incluye las actividades de *caminar* y *cambiar de posición*. Es importante mencionar que no todos los huéspedes realizan la primera de ellas, o la realizan con asistencia de los cuidadores. De igual manera la actividad de cambiar de posición no siempre es realizada por el huésped por si solo.

En la Tabla VI se muestra el tiempo que invierten los huéspedes en las diversas actividades. Las actividades que se muestran a continuación, son aquellas que resultaron de la codificación del video, es decir, las que ocurrieron dentro de las áreas públicas, y que aparecen en el video que se capturó. Actividades como bañarse, dormir, vestirse, entre otras, no están presentes, pero observaciones y comentarios por parte de los cuidadores aseguran que estas se realizan dentro de la residencia.

**Tabla VI. Actividades que realizan los huéspedes en cada una de las áreas públicas**

Actividad	Huéspedes						Total
	Comedor		Pasillo		Sala		
	Tiempo	%	Tiempo	%	Tiempo	%	
<b>Actividades de cuidado personal (ACP)</b>	<b>0:53:21</b>	<b>20.65</b>	<b>0:00:34</b>	<b>1.22</b>	<b>0:00:00</b>	<b>0</b>	<b>0:53:55</b>
Alimentarse (AL)	0:47:37	18.43	0:00:34	1.22	0:00:00	0	0:48:11
Tomar medicamentos (TM)	0:05:44	2.22	0:00:00	0	0:00:00	0	0:05:44
<b>Actividades de movilidad (ADM)</b>	<b>2:17:29</b>	<b>53.21</b>	<b>0:45:11</b>	<b>97.06</b>	<b>0:54:07</b>	<b>70.8</b>	<b>3:56:47</b>
Caminar (CA)	0:53:46	20.81	0:41:45	89.68	0:10:21	13.54	1:45:52
Cambiar posición (CP)	1:23:43	32.4	0:03:26	7.38	0:43:46	57.26	2:10:55
<b>Actividades de comunicación (ADC)</b>	<b>1:01:04</b>	<b>23.63</b>	<b>0:00:48</b>	<b>1.72</b>	<b>0:18:49</b>	<b>24.62</b>	<b>1:20:41</b>
Comunicación no instrumentada (CNI)	1:01:04	23.63	0:00:48	1.72	0:18:49	24.62	1:20:41
<b>Actividades de recreación (ADR)</b>	<b>0:06:29</b>	<b>2.51</b>	<b>0:00:00</b>	<b>0</b>	<b>0:03:30</b>	<b>4.58</b>	<b>0:09:59</b>
Entretenimiento (EN)	0:06:29	2.51	0:00:00	0	0:03:30	4.58	0:09:59
<b>Todas</b>	<b>4:18:23</b>	<b>100</b>	<b>0:46:33</b>	<b>100</b>	<b>1:16:26</b>	<b>100</b>	<b>6:21:22</b>

Para la estimación de los tiempos que los huéspedes invierten en sus diferentes actividades se analizaron un total de 6 hrs. 21 min. 22 seg., este tiempo corresponde al tiempo total de captura de video. De este tiempo, 4 hrs. 18 min. 23 seg., corresponden a captura dentro del comedor. En este lugar, se observó que los huéspedes pasan 2 hrs. 17 min. 29 seg., (53.21%) ejecutando actividades de movilidad, de las cuales el 20.81% (53min, 46seg) corresponden a caminar, mientras que el 32.4% (1hr, 23min, 43seg) corresponde a la actividad de cambiar de posición. Debido a que la mayor parte del video se capturó en horas de comida, se puede observar que invierten casi una hora (53min, 21seg) en actividades de cuidado personal y pasan 47 min. 37 seg., (18.43%) en la actividad de alimentarse. Otras de las actividades que los huéspedes realizan en el comedor son las actividades de comunicación, se observó que el 23.63% (1hr, 1min, 4seg) corresponde a comunicación no instrumentada, que se refieren a hablar con otro huésped o con algún cuidador. Esta actividad se observó la mayor parte del tiempo en el comedor, ya que es durante las comidas cuando los huéspedes aprovechan para platicar o solicitar ayuda. Se puede ver que en las actividades de recreación dentro del comedor los huéspedes invirtieron 2.5% (6min, 29seg), se observó que esta actividad casi no la realizan debido a que no tienen interés en los juegos que hay en la residencia, lo que lleva a pensar en que existe la necesidad de buscar juegos apropiados para que los adultos mayores muestren interés.

Del tiempo que se capturó en el pasillo (46min, 33seg), el 97% corresponde a actividades de movilidad, de las cuales el 89.68% (41min, 45seg) se refiere a caminar. Por ultimo, del tiempo que se capturó en la sala (1hr, 16min, 26seg), las actividades de movilidad se observan en un 70%, siendo cambiar de posición la que mayor tiempo sucede (43min, 46seg).

Las actividades de movilidad cuentan con un porcentaje alto en comparación con las demás. A pesar de que solamente se incluyen el tiempo y los porcentajes de lo que se observa en el video, esto es una evidencia de lo que está

escrito en la literatura con respecto a que los adultos mayores con este tipo de padecimiento tienden a deambular.

### **III.3.3 Actividades realizadas por el cuidador.**

Los cuidadores juegan un papel muy importante dentro de la residencia, es por ello que dentro del esquema de codificación se consideró incluir las actividades que ellos realizan. A continuación se describen cada una de ellas.

**Actividades personales a favor del huésped.** Son las actividades que realiza el cuidador para satisfacer sus necesidades personales dentro del turno de trabajo. Incluye actividades de *higiene*, como lavarse las manos o cepillarse los dientes; *platicar*, interacciones que pueden tener ya sea con otros cuidadores o con huéspedes; *comer*, *descansar*, como sentarse un momento, leer o ver televisión; y actividades de desplazamiento como *caminar*. Debido a que son actividades que realizan dentro del turno de trabajo se consideran a favor del huésped.

**Cuidados generales al huésped.** Dentro de esta categoría se engloban aquellas actividades que realiza el cuidador, con la finalidad de proveer al huésped cuidados para la salud. Entre ellas se incluyen las actividades relacionadas a la *higiene* del huésped, como asistencia para ir al baño, vestirlo, cambiarlo, peinarlo, entre otras. También entran en esta categoría *tomar los signos vitales* del huésped, como su temperatura y presión. Incluye la *administración de medicamentos*, donde el cuidador no sólo se asegura de que el huésped tome a tiempo todos sus medicamentos, sino también se encarga de realizar curaciones menores. El cuidador también se encarga de la *administración de alimentos* al huésped oportunamente en los tiempos señalados. Se encarga también de las actividades de *movilidad*, aquellas en las que ayuda al huésped a moverse de un lugar a otro o simplemente a cambiar de posición. De igual manera el cuidador se encarga de realizar actividades de *terapia y recreación*, además de actividades de *asistencia*, en las cuales el cuidador auxilia al huésped en incidentes como caídas o agresiones.

**Capacitación.** Dentro de esta categoría se contemplan aquellas actividades a través de las cuales el cuidador adquiere o brinda conocimiento teórico y habilidades. Pueden ser reuniones de capacitación impartidas ya sea por un agente externo a la residencia, o bien por un cuidador, con el fin de transmitir habilidades y conocimientos en relación a un procedimiento de cuidado del huésped.

**Actividades del hogar.** Esta categoría se refiere a aquellas actividades que realizan los cuidadores para *limpiar* la residencia y proveer de alimentos a los huéspedes. Incluye las actividades de limpieza como aspirar, barrer, sacudir, tender la cama, entre otras. También incluye las actividades de *lavandería*, las cuales tienen que ver con el cuidado de la ropa del huésped, y las actividades de *preparación de alimentos*, las cuales tienen que ver con todas las acciones que implican la preparación de los alimentos para los huéspedes, y servírselas a las horas estipuladas.

**Preparación.** Dentro de esta categoría se engloban aquellas actividades que realiza el cuidador con la finalidad de preparar el ambiente para proporcionar atención adecuada al huésped. El cuidador se encarga de la *preparación de material*, es decir la asignación de material a cada huésped como los pañales y la ropa. También se encarga de la *preparación de medicamentos* como rellenar los pastilleros, y verificar y ordenar los medicamentos para cada huésped.

**Sincronización.** Esta categoría se refiere al proceso en el cual el cuidador proporciona y solicita información a sus colegas acerca del estado del huésped en su turno de trabajo. Se lleva a cabo el *enlace de turno*, la cual se refiere al intercambio de avisos y pendientes entre los cuidadores durante el cambio de turno para dar continuidad a las actividades del cuidado del huésped. Los cuidadores también deberán elaborar *censos* con el propósito de verificar la disponibilidad de recursos, por ejemplo la cantidad de pañales, de medicamentos o de ropa. Además las actividades de sincronización incluyen la *solicitud y recepción de recursos y avisos*. Se refiere a las actividades que realiza el cuidador para solicitar recursos, como material de trabajo, pañales, medicamentos,

notificaciones de trabajo o información pendiente, conocer el estado y necesidades del huésped.

**Documentación.** Se refiere a la *generación de documentos* por ejemplo la de generar el reporte de turno, llenar la hoja de enfermería, llenar la hoja de terapias, pesos, entre otras.

En la Tabla VII se muestra el análisis realizado para medir el tiempo que los cuidadores invierten en sus diversas actividades. Este análisis surge del video que se capturó en las distintas áreas públicas.

**Tabla VII. Actividades que realizan los cuidadores en cada una de las áreas públicas**

Actividad	Cuidadores						Total
	Comedor		Pasillo		Sala		
	Tiempo	%	Tiempo	%	Tiempo	%	
<b>Cuidados al huésped (CH)</b>	<b>0:43:49</b>	<b>16.97</b>	<b>0:04:21</b>	<b>9.54</b>	<b>0:05:59</b>	<b>7.83</b>	<b>0:54:09</b>
Higiene (HG)	0:00:12	0.08	0:00:45	1.64	0:00:58	1.27	0:01:55
Tomar signos vitales (SV)	0:02:38	1.02	0:00:00	0	0:00:00	0	0:02:38
Administrar medicamentos (AM)	0:01:59	0.77	0:00:00	0	0:00:00	0	0:01:59
Administrar Alimentos (AAL)	0:13:56	5.4	0:00:00	0	0:02:42	3.53	0:16:38
Movilidad (MV)	0:16:39	6.45	0:03:33	7.79	0:02:10	2.84	0:22:22
Realizar terapia y recreación (RTR)	0:03:16	1.27	0:00:00	0	0:00:00	0	0:03:16
Asistencia (ASI)	0:05:09	1.99	0:00:03	0.11	0:00:09	0.2	0:05:21
<b>Act. personales a favor del huésped (AP)</b>	<b>3:34:26</b>	<b>83.03</b>	<b>0:41:15</b>	<b>90.46</b>	<b>1:10:27</b>	<b>92.17</b>	<b>5:26:08</b>
Caminar (CAM)	3:28:35	80.76	0:40:43	89.29	1:08:14	89.27	5:17:32
Platicar (PL)	0:05:51	2.27	0:00:32	1.17	0:02:13	2.9	0:08:36
<b>Todas</b>	<b>4:18:15</b>	<b>100</b>	<b>0:45:36</b>	<b>100</b>	<b>1:16:26</b>	<b>100</b>	<b>6:20:17</b>

De un total de 6hrs. 20min. 17seg. de video, se tiene que dentro de las actividades que se observaron en el comedor (4hrs, 18min, 15seg), el 83.03% (3hrs, 34min, 26seg) se observa a los cuidadores en actividades personales a favor del huésped, en las que 3hrs. 28min. 35seg., es decir un 80.76% se refiere a caminar, esto se debe a que sus actividades las realizan en las diferentes áreas de la residencia (por ej., de ayudar a levantarse de la cama a un huésped pueden pasar al comedor a llevarle la comida a otro huésped). También se puede ver que invierten 43min, 49seg en actividades de cuidados al huésped. En las cuales 16min. 39seg. lo invierten apoyando en la movilidad al huésped, mientras que 13min. 56seg. lo apoyan durante la alimentación.

Respecto a las actividades que se observaron durante el tiempo de grabación (45min, 36seg) dentro del pasillo, el 90.46% corresponden a actividades personales a favor del huésped, y casi el 10% a actividades de cuidados al huésped. De igual manera, del tiempo que se capturó en la sala (1hr, 16min, 26seg) se observó que el cuidador realiza la actividad de caminar alrededor del 90%, mientras que el 7.83% corresponden a actividades de cuidados al huésped. En el análisis de estos tiempos influyó la ubicación de la cámara con la que se capturó el video, ya que en ocasiones el cuidador pasó solamente por la escena y esta se consideró como caminar. Sin embargo, se puede ver, que algunas de las actividades ejecutadas por los cuidadores dependen hasta cierto punto de las actividades realizadas por los huéspedes, ya que si el huésped requiere apoyo para realizar una actividad el cuidador debe estar al tanto para brindárselo. Por otra parte, existen actividades como la toma de los signos vitales, administración de alimentos y administración de medicamentos, en las cuales el cuidador tiene la responsabilidad de cumplir con los horarios establecidos.

### III.3.4 Eventos

Se define como evento aquel acontecimiento que sucede en algún lugar y tiempo en particular. A continuación se presenta una descripción de los eventos que surgen del análisis de las actividades realizadas dentro de la residencia.

**Cambio de contexto.** Se refiere a los cambios que existe en el escenario del huésped. Pueden ser las *entradas y salidas de una persona*, cualquier *cambio de actividad* que realice el huésped, o bien un *cambio en el uso de artefactos*.

**Cambio físico afectivo.** Se refiere a aquellos eventos que impliquen actividades donde exista un contacto físico entre los mismos huéspedes o hacia los cuidadores, o que involucren algún sentimiento afectivo. Por ejemplo *tomar de la mano, abrazar, besar, acariciar* o *dar palmaditas en la espalda*.

**Acciones negativas.** Se tratan de eventos de conducta negativa o de agresión por parte de un huésped como tirar un *golpe, empujar* o *escupir*.

**Accidente.** Son eventos inesperados que pueden afectar al huésped como *caídas y tropezones*.

**Sonido.** Ocurren cuando el huésped emite sonidos como un *grito* o una *simple tos*.

En la Tabla VIII se muestra la cantidad de eventos que se presentan en la residencia, tanto para los huéspedes como para los cuidadores.

**Tabla VIII. Eventos que se presentan en las diferentes áreas de la residencia**

Evento	Huéspedes						Cuidadores						Total No.	
	Comedor		Pasillo		Sala		Comedor		Pasillo		Sala			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
<b>Sonido (SON)</b>	<b>14</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>33.33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
Grito (GRI)	9	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Tos (TOS)	5	25	0	0	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	6
<b>Acciones negativas (CFN)</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>33.33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Empujón (EMP)	2	10	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Escupir (ESC)	0	0	0	0	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Contacto afectivo (CFA)</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>33.33</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	
Tomar de la mano (TMA)	4	20	0	0	1	33.33	0	0	1	100	0	0	6	
Abrazar (ABR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	1	
Acariciar (ACA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	1	
Palmaditas en la espalda (PEE)	0	0	0	0	0	0	4	100	0	0	0	0	4	
<b>Accidentes (ACC)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
Tropezar (TRO)	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<b>Todos por área</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	

Se observó que ocurrieron en total 32 eventos, de los cuales 15 corresponden a sonidos por parte de los huéspedes, de los cuales 9 son gritos (estos sucedieron en el comedor) y 6 corresponden a cuando un huésped tose (5 en el comedor y 1 en la sala). Se observaron cuatro acciones negativas por parte de los huéspedes, de las cuales 3 son empujones (2 en el comedor y 1 en el pasillo) y 1 corresponde a que un huésped escupió a un cuidador (este evento sucedió en la sala).

También se observó que ocurrió un accidente, en este caso un huésped se tropezó y esto ocurrió en el pasillo (esto puede servir para brindar atención a ese lugar, y ver si existe algún tipo de obstáculo de tal manera que se le dificulte caminar al huésped). Dentro de los eventos que se observaron en los cuidadores, se encuentra el de contacto afectivo con 7 ocurrencias, de las cuales 4

corresponden a palmaditas en la espalda (esto ocurrió en el comedor y fue durante una comida), 1 corresponde a tomar de la mano (este evento ocurre cuando un cuidador apoya al huésped en actividades de movilidad), 1 es de abrazar y 1 de acariciar (es importante observar que los cuidadores además de realizar sus rutinas de trabajo diarias, dediquen parte de su tiempo en atenciones de este tipo hacia los huéspedes).

Para los eventos no fue posible determinar la duración de cada uno de ellos, esto debido a que la información capturada en los reportes no permitió hacerlo ya que cuando ocurría algún evento solamente se ponía el tiempo en que ocurrió mas no en el que finalizó.

### **III.3.5 Artefactos.**

Los artefactos son los aparatos que utilizan los cuidadores y huéspedes en sus actividades diarias. Para el presente estudio se han dividido en distintos grupos según el uso que se le da a cada uno de ellos.

**Medicamentos y material de curación.** Incluye aquellos artefactos que forman parte del tratamiento del paciente. Entre estos artefactos se consideran principalmente las *pastillas* que ingieren los huéspedes y las *soluciones de curación* que se les aplican, las cuales son controladas por los cuidadores.

**Vestimenta.** Son todas las *ropa* y los *accesorios* que porta el huésped que van desde los zapatos, pantalones, camisas, bufandas, etc.

**Instrumento para la alimentación.** Son los alimentos y los artefactos que se utilizan al momento de ingerirlos. En este caso se refieren a los *recipientes* que los contienen, los *cubiertos* que utilizan los huéspedes para tomarlos, y también a los *instrumentos de limpieza facial o bucal* a la hora de ingerir los alimentos.

**Mobiliario.** Representa el conjunto de muebles que llenan los espacios de la residencia y que facilitan las actividades del huésped. Este grupo de artefactos están compuestos por *sillas, mesas, sillones y camas*.

**Material para terapia ocupacional.** Es aquel material de juego con el cual se brinda terapia ocupacional al huésped. El más común de estos artefactos son los *juegos* como rompecabezas y figuras de foami.

**Utensilios de aseo personal.** Conjunto de instrumentos que se utilizan para las actividades de cuidado personal por ejemplo al bañarse o al realizar actividades de cuidado de apariencia. Entre estos se encuentran instrumentos como el cepillo dental, rastrillos, corta uñas, peines, entre otros.

**Instrumentos de apoyo para el desplazamiento.** Estos instrumentos son usados tanto por el cuidador, como por el huésped. El cuidador hace uso de estos instrumentos para apoyar al huésped a que se desplace dentro y fuera de la residencia. Estos instrumentos incluyen a las *sillas de ruedas, las andaderas y los barandales.*

**Equipo de medición.** Son todos los artefactos utilizados para monitorear el estado de un huésped. Estos artefactos incluyen el *termómetro, el barómetro, el estetoscopio y el monitor de glucosa.*

En la Tabla IX se muestra el tiempo que los huéspedes utilizan algún artefacto.

**Tabla IX. Tiempo en el que los huéspedes utilizan algún artefacto en las diferentes áreas**

Artefacto	Huéspedes						
	Comedor		Pasillo		Sala		Total
	Tiempo	%	Tiempo	%	Tiempo	%	
Instrumentos para desplazamiento (IAD)	0:20:22	9.40	0:02:20	70.71	0:21:29	45.77	0:44:11
Medicamentos (MM)	0:05:44	2.65	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:05:44
Vestimenta (VES)	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:00:00
Instrumentos para alimentación (IPA)	1:27:25	40.36	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	1:27:25
Mobiliario (MOB)	1:36:37	44.60	0:00:58	29.29	0:25:27	54.23	2:03:02
Material para terapia ocupacional (MTO)	0:06:29	2.99	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:06:29
Equipo de medición (EQ)	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:00:00
Utensilios de aseo personal (UAP)	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:00:00
Todos	3:36:37	100.00	0:03:18	100	0:46:56	100	4:26:51

El tiempo total en el que el huésped usó algún artefacto fue de 4hrs. 26min. 51seg., dentro del comedor 1hr. 36min. 37seg. corresponde al uso de mobiliario, utilizó la silla por un tiempo de casi 50 minutos (48min, 36seg) y la mesa por

48min. 1seg., también se observó que utilizó los instrumentos para alimentación 1hr, 27min, 25seg.

Así, se puede ver que existe cierta relación entre las actividades ejecutadas por el huésped y los artefactos que utilizó, ya que una de las actividades que ejecutó fue alimentarse y dentro de los artefactos que utilizó se encuentran los mencionados anteriormente (instrumentos para alimentación y mobiliario).

El tiempo total en el que se observó a algún cuidador utilizar algún artefacto fue de 1hr. 03min. 26seg (ver Tabla X).

**Tabla X. Tiempo en el que los cuidadores utilizan algún artefacto en las diferentes áreas**

Artefacto	Cuidadores						
	Comedor		Pasillo		Sala		Total
	Tiempo	%	Tiempo	%	Tiempo	%	
Instrumentos para desplazamiento (IAD)	0:10:52	19.18	0:01:43	49.28	0:01:04	32.32	0:13:39
Medicamentos (MM)	0:01:59	3.50	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:01:59
Vestimenta (VES)	0:00:00	0.00	0:00:25	11.96	0:00:03	1.52	0:00:28
Instrumentos para alimentación (IPA)	0:33:28	59.08	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:33:28
Mobiliario (MOB)	0:04:38	8.18	0:00:58	27.75	0:01:16	38.38	0:06:52
Material para terapia ocupacional (MTO)	0:03:04	5.41	0:00:03	1.44	0:00:00	0.00	0:03:07
Equipo de medición (EQ)	0:02:38	4.65	0:00:00	0.00	0:00:00	0.00	0:02:38
Utensilios de aseo personal (UAP)	0:00:00	0.00	0:00:20	9.57	0:00:55	27.78	0:01:15
<b>Todos</b>	<b>0:56:39</b>	<b>100.00</b>	<b>0:03:29</b>	<b>100.00</b>	<b>0:03:18</b>	<b>100.00</b>	<b>1:03:26</b>

Dentro de los artefactos utilizados en el comedor por parte del cuidador se encuentran los instrumentos para alimentación, estos los utilizó el 59.08% (33min, 28seg) del total. Como se menciona anteriormente, el cuidador está para apoyar en las actividades al huésped, por lo que si el huésped está comiendo, el cuidador hace lo posible por ayudarlo, es por eso que tanto como en la Tabla IX como en la Tabla X los instrumentos para la alimentación muestran un porcentaje relativamente alto. Dentro de las actividades se encuentra la de tomar signos vitales, por lo que el cuidador utilizó el equipo de medición (barómetro y medidor de glucosa) un 4.65% (2min, 38seg). Estos los utilizó en el comedor.

Después de describir todo lo relacionado con el entorno de la residencia, los agentes involucrados, las actividades, eventos, áreas y artefactos utilizados, se eligió al encargado de la residencia como el usuario principal del sistema, ya que

es la persona que cuenta con mayor conocimiento de los padecimientos de cada uno de los huéspedes y de las actividades que se realizan dentro de la residencia y mostró mucha disponibilidad para ser entrevistado. Por esta razón se enfocó el estudio tanto en obtener las necesidades y los intereses de esta persona, como en tratar de estimar de manera automática algunos de estos eventos.

### **III.4 Actividades y eventos interesantes para el encargado**

La caracterización de la naturaleza de las actividades dentro de la residencia geriátrica, ayudó a identificar patrones que pudieran informar a un algoritmo computacional como inferir un evento o actividad relevante de manera automática, sin embargo, era importante que el encargado de la residencia clasificara y valorara la importancia de los eventos y actividades que se identificaron.

Primeramente, de la evaluación del esquema de codificación con el encargado de la residencia, dio como resultado lo siguiente: de las actividades realizadas por el huésped el encargado de la residencia seleccionó *manejar medicamentos* y *alimentarse* como las más relevantes, también seleccionó la de *entrenamiento* de las *actividades recreativas*, y *caminar* y *cambiar de posición* relacionadas con las de *movilidad*. Respecto a las actividades realizadas por el cuidador se consideraron de interés aquellas relacionadas a los *cuidados generales al huésped* tales como *higiene*, *toma de signos vitales*, *administración de medicamentos*, *administración de alimentos*, *movilidad*, *realizar terapia* y *asistencia*. Durante la entrevista el encargado de la residencia comentó:

*“Me interesa ver toda la hora de la comida porque se pueden ahogar, también para saber quienes comieron y quienes no. La movilidad es una manera de mantenerlos activos no dejar que decaiga, con el aseo personal, se sienten mejor agarran energías, a pesar de tanto luchar con ellos al bañarlos se sienten mejor (los huéspedes), me interesan las terapias porque son mas receptivos, mas alertas”.*

Por último los eventos que consideró interesantes fueron los de *contacto físico afectivo, acciones negativas, accidentes y sonido*. Respecto a estos eventos el encargado comento:

*“Me gustaría ver como actúa el cuidador cuando hay alguna agresión o accidente con los huéspedes..., sería interesante ver cuando reciben abrazos de los cuidadores o de la familia”.*

En base a esta información, se segmentaron manualmente algunas escenas de video que caían dentro de estas categorías. Una vez que se realizó la segmentación de las escenas, estas se le presentaron al encargado de la residencia para confirmar que el contenido de estas era interesante. El encargado observó cada una de las escenas y les asignó una calificación de acuerdo a un grado de interés de 1 a 5, junto con esta calificación agregó un comentario con el cual explicó porque era interesante.

En la Tabla XI se muestra la información de las escenas que se presentaron al encargado, la calificación que le asignó a cada una de estas y el comentario acerca de lo que consideró interesante de cada escena.

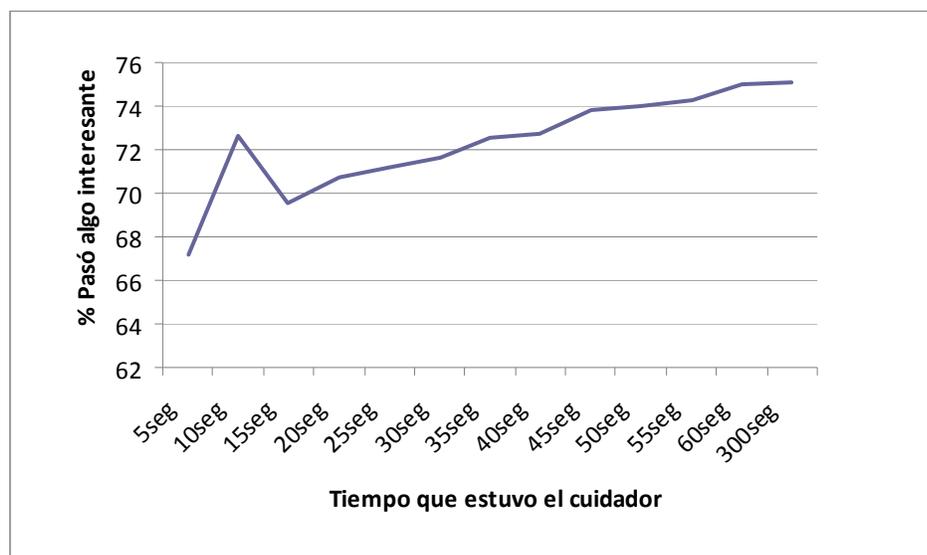
**Tabla XI. Información de las escenas que se presentaron al encargado**

Escena	Calificación	Comentario
Huésped le escupe a la Cuidadora	1	"Algo chusco, ultimamente habia estado muy serio este Huésped"
Huésped empieza a gritar	2	"No la asistieron los Cuidadores"
Huésped empieza a gritar	3	"Grito, algo pasa"
Huésped empieza a gritar	1	"Rutina, lo mismo de siempre"
Huésped empieza a gritar	4	"¿Dónde esta el Cuidador?, se levanta otra Huésped, no puede estar sola, tiene perdida de equilibrio, posible accidente"
El Cuidador da palmaditas en la espalda al Huésped	3	"El Cuidador estimula al Huésped, bien"
Huésped da la mano a otro Huésped	3	"Interaccion entre los Huéspedes"
La Cuidadora acaricia a la Huésped	4	"Importante, afecto"
La Cuidadora da palmaditas en la espalda a la Huésped	5	"Huésped ahogandose, la asisten"
Huésped esta tosiendo	5	"¿Qué pasa?, nadie la asiste"
Huésped empuja a otro Huésped	4	"Incidente, atencion oportuna de los Cuidadores, evitan posible pleito"
Huésped intenta levantar a otro Huésped	5	"Posible accidente"

Como se puede observar, a pesar de que en la escena el evento que ocurre es el mismo (por ej. Huésped empieza a gritar), la calificación entre estas varía, dependiendo de lo que el encargado consideró interesante durante el transcurso de la escena.

De igual manera, se buscó algún patrón o criterio común que se presentara en cada una de estas escenas tomando en cuenta el audio y las características del video. Por ejemplo, con la cámara que se capturó el video fue posible identificar algunos sonidos fuertes como gritos y tos de los huéspedes. Por lo que se consideró extraer y analizar el audio de los videos. Una vez que se analizó a más detalle el audio, se encontraron algunos problemas relacionados al ruido de fondo generado por el lugar, ya que se encontraba cerca una televisión y una lavadora, lo cual impedía obtener algún patrón característico del evento.

Por otra parte, en la mayoría de estas escenas aparecía el cuidador, razón por la cual se consideró la posibilidad de utilizar la entrada de un cuidador como criterio para realizar la segmentación. Se realizó un análisis a los datos capturados en los reportes de observación, para este análisis se utilizó la *precisión* como medida de evaluación. Esta medida de evaluación se utiliza en los sistemas de recuperación de información y se define como: *el número de documentos relevantes recuperados en una búsqueda dividido por el número total de documentos relevantes existentes (que deberían haber sido recuperados)*. En este caso en particular, el número de documentos relevantes está dado por aquellos en que el cuidador estaba al menos un determinado tiempo. Se observó que la probabilidad de que pasara algo interesante cuando el cuidador estaba al menos 20 segundos en la escena, era de 70% aproximadamente (ver Figura 23). Por lo que se llegó a la conclusión de que el criterio de que el cuidador estuviera en la escena, no representaba un patrón aceptable para realizar la segmentación.



**Figura 23. Porcentaje de sucesos interesantes con el criterio de la presencia de un cuidador**

Junto con la dificultad para determinar un criterio de segmentación, se encontró que el encargado de la residencia estaba interesado en obtener la mayor cantidad de video, ya que pretendía utilizar esa información de distintas maneras.

Por esta razón se consideró dejar este objetivo de lado y pasar al diseño de la interfaz, esto para conocer primeramente las necesidades del encargado de la residencia y evaluar el uso que le daría a un sistema con esta funcionalidad.

### **III.4.1 Identificación de los posibles usos del sistema.**

Se identificaron los siguientes usos posibles del sistema por parte del encargado de la residencia:

- *Contar con un registro del progreso de la enfermedad.* Durante la entrevista el encargado mencionó que para él es importante contar con un registro de las actividades que realizan tanto los huéspedes como los cuidadores dentro de la residencia. Actualmente en esta residencia utilizan unas hojas de registro donde los cuidadores anotan diariamente los datos que arroja la toma de signos vitales que se les practica a los huéspedes cada mañana, como presión, temperatura, peso, entre otras cosas. Además de estas hojas de registro, se mantiene un diario donde se anotan diferentes

observaciones a lo largo del día con respecto a la conducta de los huéspedes (por ej. cuando un huésped no durmió en la noche). A través de imagen en video de los eventos que les ocurren a los huéspedes, se podría enriquecer la información con la que cuenta la residencia.

- *Poder comparar estos videos a través del tiempo.* Contar con un registro ayudaría al cuidador a observar el progreso de la enfermedad y así poder comparar el comportamiento de los huéspedes. Actualmente el encargado de la residencia basa sus deducciones, con respecto al cambio de conducta del huésped o al progreso de su enfermedad, en su expediente y en los comentarios que recibe por parte de los cuidadores. Sin embargo el sistema podría complementar esto brindando imágenes que el encargado pudiera consultar cuando quisiera para observar la conducta de un huésped en días pasados, y así comprender mejor el cambio de actitud que puede tener un huésped, o bien el progreso que ha tenido su enfermedad.
- También durante la entrevista se tocó el tema de los cuidadores, resaltando que actualmente existe mucha rotación de personal, cuidadores que se van, por lo que poder *entrenar a nuevos cuidadores* es un uso posible que él le daría al sistema. Actualmente cuando un cuidador nuevo empieza a trabajar en la residencia, aprende sobre la marcha cómo reaccionar frente a las situaciones que se le van presentando. Pero a través de los videos, el encargado podría mostrarle al nuevo cuidador diversas situaciones que se presentan en la residencia antes de que ocurran en su presencia, para mostrarle cómo reaccionar mejor, o bien cómo realizar alguna actividad.
- El encargado mostró un gran interés de *compartir escenas con familiares interesados*, esto debido a que algunos de los huéspedes son estadounidenses y por lo tanto no pueden ser visitados por sus familiares de manera frecuente. Actualmente, la comunicación con los familiares para darles a conocer el estado del huésped es vía telefónica y a través de correos electrónicos.

- Por último se encuentra la posibilidad de *ver la distribución del mobiliario*, este punto no surgió precisamente del encargado de la residencia, sin embargo se consideró como algo para lo que el sistema pudiera utilizarse. La percepción de un lugar es muy distinta cuando la persona lo observa de manera presencial, a cuando la observa a través de algún video. Los videos pueden ayudar al encargado de la residencia a encontrar anomalías o puntos mejorables respecto a la distribución del mobiliario.

### **III.4.2 Escenarios de uso.**

A continuación se describen brevemente los escenarios de uso identificados durante el caso de estudio. El primer escenario muestra como el encargado de la residencia se ve en la necesidad de compartir con algunos familiares información interesante que surge con el cuidado de los huéspedes, el segundo escenario corresponde a la necesidad de entrenar nuevos cuidadores.

**Escenario 1. Compartir con algunos familiares información interesante.** *Diego es el encargado de residencia geriátrica, durante el día Diego recibe la llamada de Laura, hija de Martha, una persona de 75 años que sufre de demencia. Laura solicita conocer el estado en que se encuentra su madre. Diego se ve apurado ya que no cuenta con la información a la mano, y alguna todavía no la reportan los cuidadores. Diego ve la necesidad de contar con un registro de las actividades que los huéspedes realizan durante el día y que esta pueda ser compartida con los familiares interesados.*

**Escenario 2. Necesidad de entrenar a nuevos cuidadores.** *Diego, es el encargado de una residencia geriátrica, él se encarga de contratar a José un nuevo cuidador. Un día José se encuentra en el patio cuidando a Martha, huésped de 75 años que padece demencia, quien aparentemente se encuentra tranquila. En esto Martha empuja a José quien no había pasado antes por una situación similar, le agarra el brazo queriendo calmarla, pero Martha reacciona con más*

*agresividad a este impulso y lo golpea. Diego se da cuenta de la situación y corre al lugar para separarlos, finalmente Martha se tranquiliza, Diego platica con José de la situación, sin embargo se da cuenta de que necesita capacitar de alguna manera al personal y que conozcan el comportamiento de cada huésped.*

Con base en estos escenarios de uso, se establecieron los requerimientos funcionales del sistema, es decir las características que debe cubrir, mismas que se tomaron en cuenta para comenzar con el diseño del sistema de consulta.

### **III.5 Resumen**

Para la elaboración de esta tesis, se eligió a Residencia Lourdes para elaborar el caso de estudio. En este lugar donde se prestan cuidados especializados a adultos mayores con padecimiento de demencia, se estudiaron las actividades que estos realizan, así como las actividades que realizan sus cuidadores.

El estudio de observación se llevó a cabo mediante la grabación de video dentro de las áreas públicas de la residencia, y con la participación del investigador realizando un estudio de sombra elaborando anotaciones de los sucesos registrados durante el estudio.

Se identificaron los eventos recurrentes que ocurren en el lugar, los artefactos que utilizan los huéspedes y los cuidadores para desempeñar sus actividades, las personas que habitan en esta residencia y las que laboran dentro de ella, y a partir de ahí se elaboró un esquema de codificación. Este esquema brinda códigos específicos a las actividades, agentes y artefactos que intervienen en las grabaciones del estudio, los cuales facilitan la organización y el análisis de la información recolectada durante el estudio.

Una vez realizado este estudio se concluyó que el encargado de la residencia era la persona adecuada para utilizar el sistema que se desarrollaría debido a las distintas responsabilidades que tiene dentro de la residencia.

Por ello se realizaron tres entrevistas con él para conocer las actividades que más le interesaban y en esta manera se redujo el número de actividades estudiadas que son realizadas tanto por los huéspedes como por los cuidadores.

De igual manera el encargado de los cuidadores indicó las principales funciones que debería contener el sistema para serle de utilidad; contar con un registro, comparar información a través del tiempo y capacitar nuevos cuidadores.

A partir de este estudio de observación que se realizó en esta residencia, se obtuvo valiosa información para identificar las actividades que se realizan para el cuidado de los huéspedes, se identificó a la persona que fungiría como usuario principal del sistema, los usos que pretendía darle y los eventos que resultaban más interesantes para él.

## Capítulo IV

---

### Diseño e implementación del sistema

---

#### IV.1 Introducción

En este capítulo se discute el diseño y la implementación del sistema de consulta, con este sistema se pretende dar soporte a los requerimientos del encargado de la residencia. El sistema de consulta forma parte del subsistema de recuperación del sistema de captura y acceso que se nombró *SeniorWatch*.

Este capítulo inicia con la descripción del esquema general del sistema de captura y acceso *SeniorWatch*, seguido se presenta el diseño del sistema de consulta (el cual corresponde a la parte del subsistema de recuperación de *SeniorWatch*), incluyendo la arquitectura del sistema. Finalmente se describe la funcionalidad del sistema de consulta y su implementación.

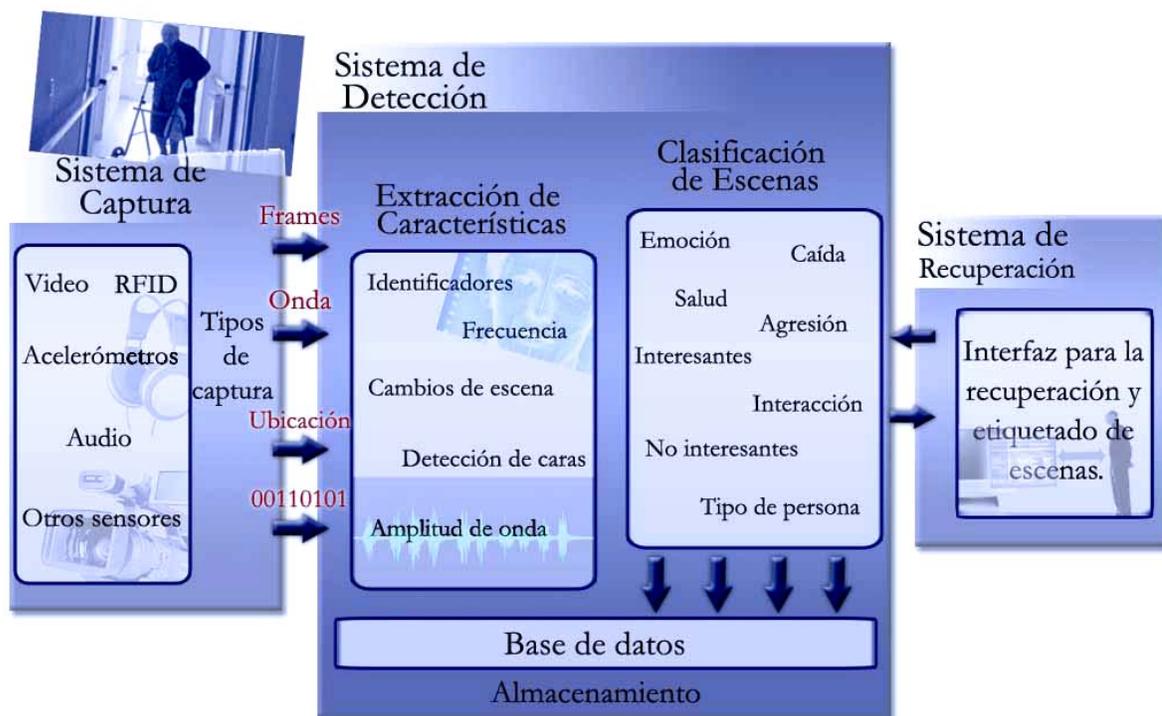
#### IV.2 Esquema general del sistema *SeniorWatch*

En la Figura 24 se muestra el esquema general del sistema de captura y acceso *SeniorWatch*, el cual se compone de un sistema de captura de escenas de video, un sistema de detección de eventos y por último el sistema de recuperación de videos. Estos subsistemas se describen a continuación.

*Sistema de captura:* El objetivo del sistema de captura es obtener información de adultos mayores a través distintas fuentes, incluyendo cámaras de video, grabadoras de audio, acelerómetros y lectores de etiquetas RFID. Una vez que el sistema capturó la información, la debe enviar al sistema de detección, responsable de clasificar los eventos y actividades que se desarrollan en el ambiente de estudio.

*Sistema de detección:* Este subsistema debe de extraer las características de las escenas que el sistema de captura le envió, para segmentarlas, clasificarlas y almacenarlas, eliminando aquéllas que clasifique como irrelevantes y permitiendo el acceso a las escenas que registran comportamientos que pueden resultar de interés para el encargado.

*Sistema de recuperación:* Este se refiere a la interfaz de acceso a la información, se pretende que el encargado de la residencia cuente con una interfaz amigable que le permita consultar los diferentes comportamientos que fueron almacenados por el sistema de detección. Es en este subsistema donde tiene lugar el sistema de consulta que se desarrolló.



**Figura 24. Esquema general del sistema de captura y acceso SeniorWatch**

Dadas las dificultades que se encontraron para determinar lo que es interesante de las escenas por parte del encargado y a la determinación de características comunes de las escenas que permitieran a un componente de software clasificarlas automáticamente, se consideró que es en función de los

usos que en la práctica se hagan del sistema y la funcionalidad que el encargado de la residencia encuentre útil, como se pudieran establecer con más precisión los tipos de escenas a clasificar, las características de éstas, y la información que se requiere registrar para poder identificar dichas escenas. Por estas razones, se decidió desarrollar el sistema de consulta, y evaluar su uso para entender mejor los requerimientos de los sistemas de captura y detección, realizando la captura de video y la segmentación de las escenas manualmente.

### **IV.3 Diseño del sistema de consulta**

Para el diseño del sistema de consulta se consideró un proceso de diseño centrado en el usuario (UCD por su siglas en inglés), que se enfoca en identificar y dar respuesta a las necesidades del usuario, con lo que busca su satisfacción con el producto final (Norman, 1988).

Este sistema se desarrolló en base a los resultados del caso de estudio y a los diferentes sistemas de captura y acceso. También se consideraron los principales sitios en Internet que permiten el almacenamiento y consulta de videos, tales como *YouTube* ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)) y *Google Videos* (<http://video.google.com>).

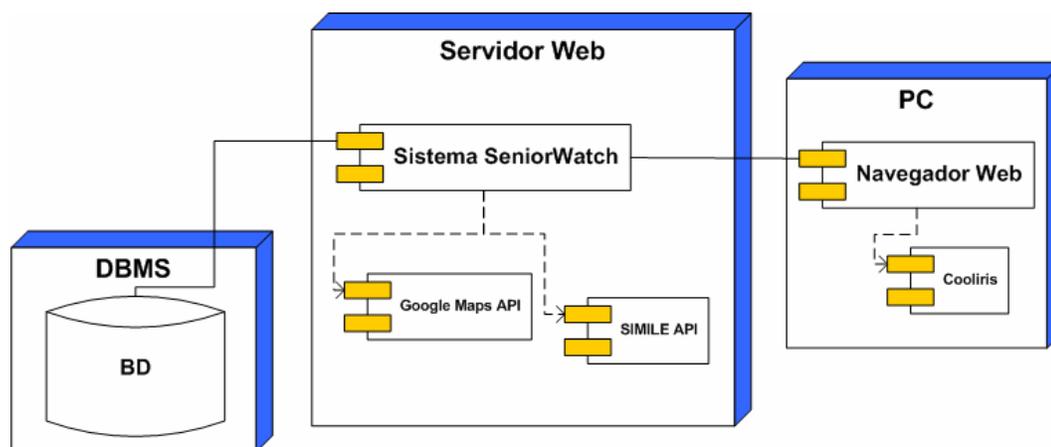
El sistema de consulta debe permitir al encargado de la residencia lo siguiente:

- Consultar escenas de las actividades y eventos que realizan los huéspedes dentro de la residencia.
- Compartir algunas escenas que él considere interesantes con los familiares de los huéspedes, para informarles de algunos eventos que se presenten con el adulto mayor.
- Mostrar a los cuidadores nuevos como se realizan ciertas actividades (por ej. como levantar a un huésped).

En base a estos puntos que definen la funcionalidad del sistema, se establecen los componentes del sistema. A continuación se describe la arquitectura del sistema y los componentes que la integran.

### IV.3.1 Arquitectura del sistema de consulta

La Figura 25 muestra la arquitectura del sistema de consulta. Para el desarrollo de este sistema se consideró una arquitectura cliente-servidor. Esto permite consultar de forma simultánea la información, es decir, es posible que el encargado de la residencia consulte la información desde la residencia o en su hogar, al mismo tiempo en que los familiares consulten los videos a los que el encargado les dio acceso.



**Figura 25. Arquitectura del sistema de recuperación**

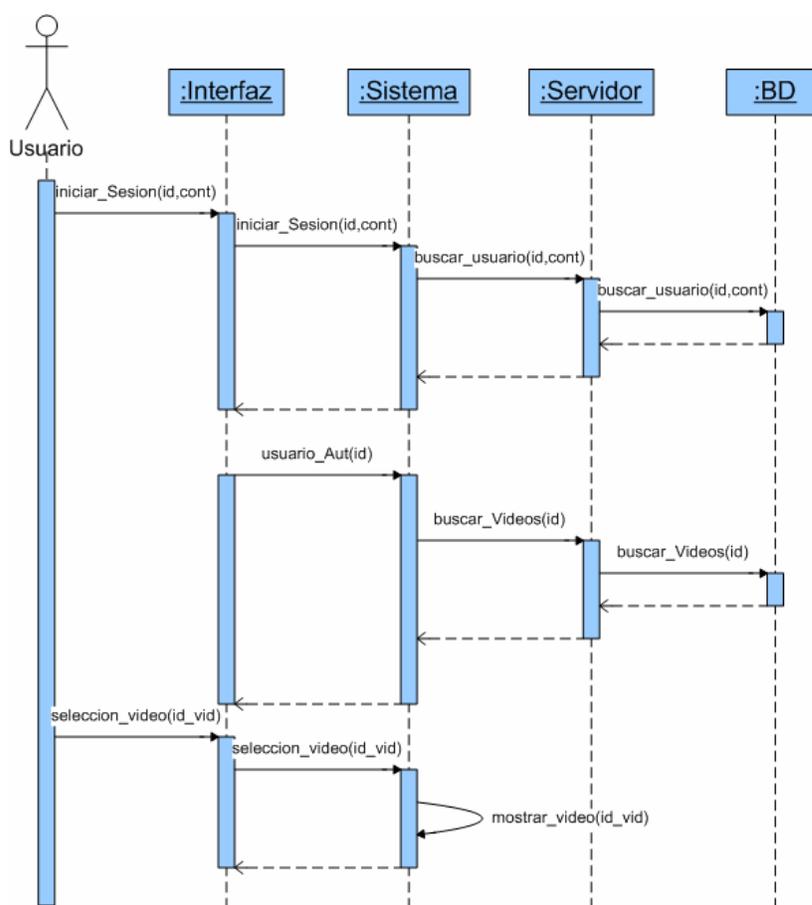
La arquitectura del sistema de consulta se compone de los siguiente:

*Sistema SeniorWatch:* Este es el módulo principal del sistema de consulta y tiene el objetivo de consultar las escenas de video de la base de datos. Este módulo posee tres vistas: la vista principal, vista de mapa, y vista línea de tiempo. Como se puede ver en la Figura 25, este sistema utiliza la API (Interfaz de Programación de Aplicaciones por sus siglas en ingles) que proporciona *Google Maps* (<http://code.google.com/apis/maps>) para mostrar los videos en un mapa de la residencia, utiliza también la API de *SIMILE* (<http://simile.mit.edu>) que permite mostrar una línea en la cual se ubican los videos a través del tiempo.

*Navegador Web:* En la parte del cliente se encuentra el navegador, que de igual forma este utiliza el complemento *Cooliris* ([www.cooliris.com](http://www.cooliris.com)) para mostrar los videos en una pared en 3D.

### IV.3.2 Comportamiento de los componentes de la arquitectura del sistema de consulta

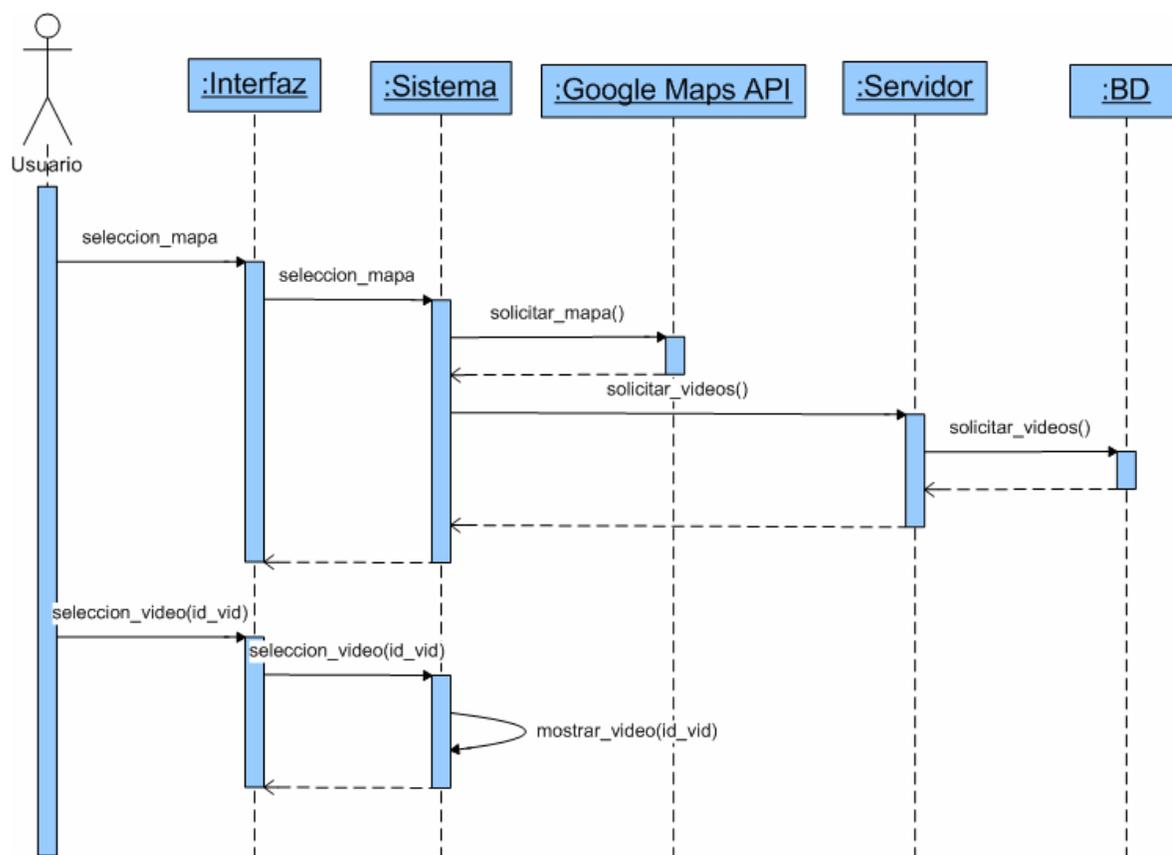
En la Figura 26 se muestra el diagrama de secuencia para consultar videos por grado de interés. En general, el encargado primero ingresa su cuenta y su contraseña para iniciar la sesión, una vez que se verifican los datos y estos corresponden a los de la base de datos, se muestran los videos interesantes en la vista principal. Seguido de esto el encargado procede a realizar la consulta de algún video que aparece en pantalla, finalmente el video es mostrado.



**Figura 26. Diagrama de secuencia de consultar video interesante**

En la Figura 27 se muestra el diagrama de secuencia del comportamiento de consultar video en la vista de mapa. Cabe aclarar que es necesario que el encargado inicie sesión antes de seleccionar la opción de la vista de mapa, una

vez que se visualiza el mapa de la residencia, el encargado procede a seleccionar un video de acuerdo a una categoría o alguna etiqueta, finalmente el video es mostrado de acuerdo a la ubicación en la que se grabó.



**Figura 27. Diagrama de secuencia de consultar video en mapa**

El siguiente diagrama de secuencia muestra el comportamiento de consultar un video en la vista de línea de tiempo (ver Figura 28), una vez que se visualiza la línea de tiempo el encargado procede a seleccionar alguna categoría o alguna etiqueta para ver los videos correspondientes a esta, finalmente el video es mostrado sobre la línea de tiempo de acuerdo al día y la hora en que sucedió el evento.

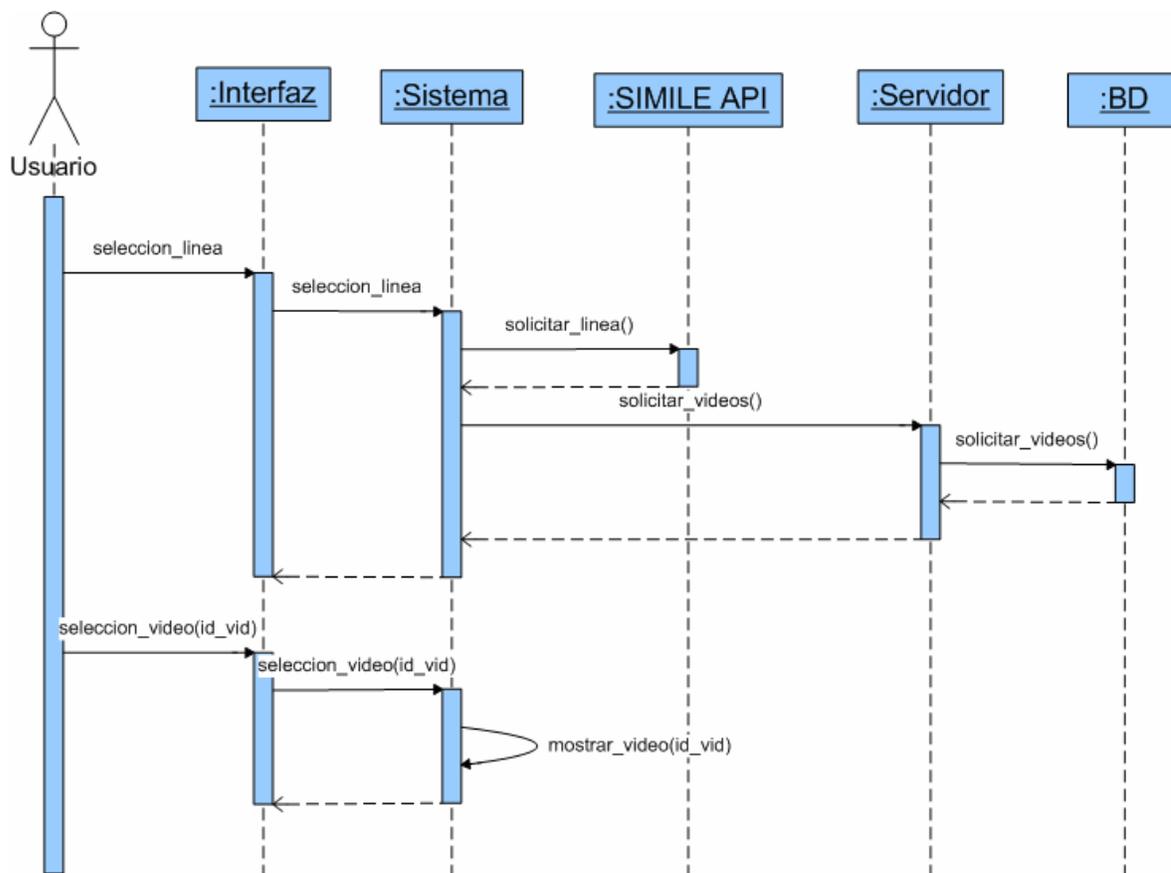


Figura 28. Diagrama de secuencia de consultar video en línea de tiempo

#### IV.4 Funcionalidad del sistema de consulta

El sistema de consulta se integra de una interfaz a través de la cual el encargado de la residencia puede acceder a las escenas que se capturaron. Estas escenas se almacenan en el servidor y se presentan al encargado en distintas vistas, con las cuales se busca dar soporte a los requerimientos del encargado de la residencia, aumentar la utilidad del sistema y facilitar su uso.

A continuación se describe la funcionalidad de las tres vistas que el sistema ofrece, así como el componente *Cooliris* con el que cuenta.

#### IV.4.1 Vista principal

Para empezar a utilizar el sistema de consulta, es necesario que el encargado de la residencia se registre exitosamente e ingrese su cuenta y contraseña para tener acceso a las escenas que provee el sistema. Una vez que el sistema reconoce la cuenta del encargado se presenta la vista principal.

A continuación se muestra la vista principal del sistema de consulta antes y después de que el encargado inicia la sesión, aquí es importante mencionar que los videos no pueden ser vistos si el encargado no se registra exitosamente en el sistema (ver Figura 29a), esto con el objeto de controlar el acceso a la información contenida en el servidor.

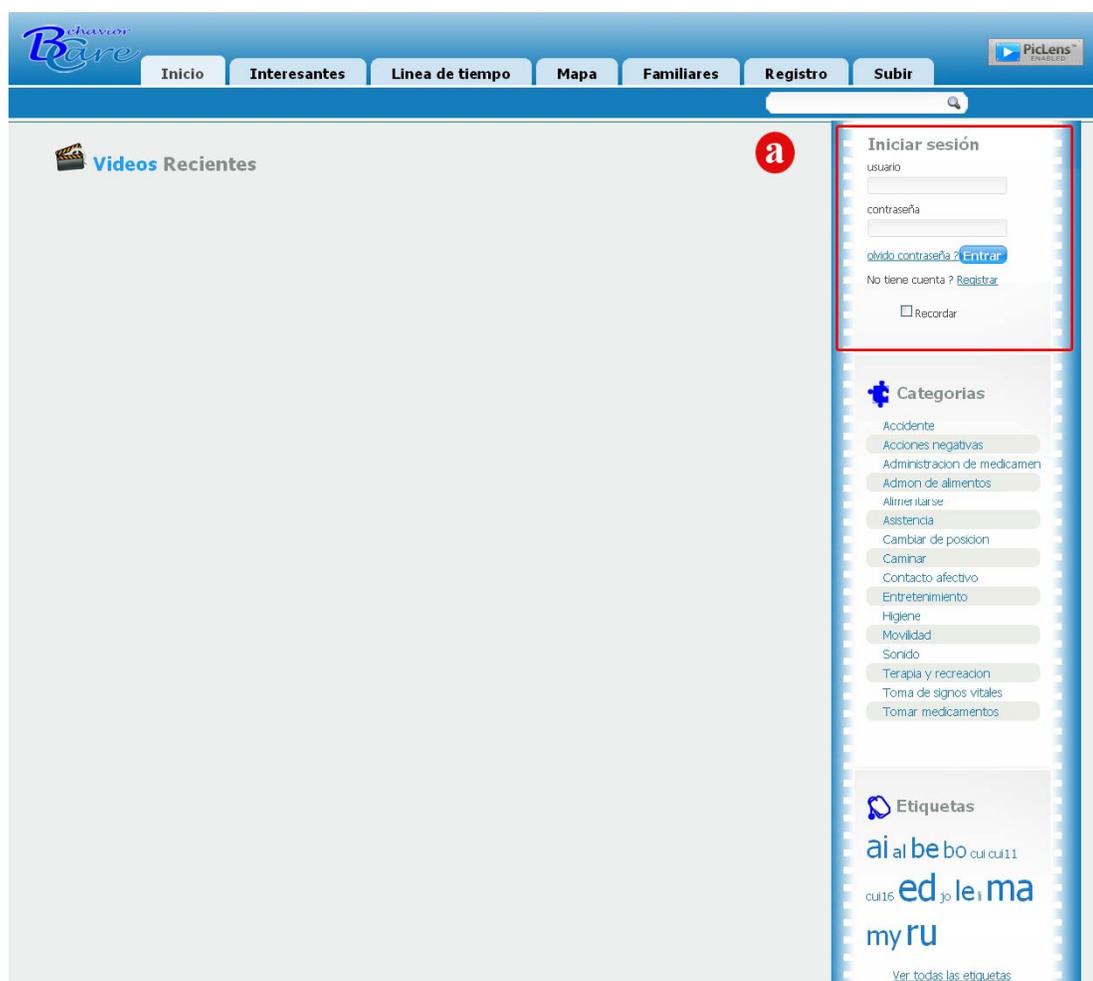


Figura 29. Vista principal antes de iniciar sesión

Esta vista ofrece en su área central los videos más recientes que se han almacenado en el servidor (ver Figura 30a).

The screenshot displays the main interface of the 'Behavior Bare' system. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Inicio', 'Interesantes', 'Linea de tiempo', 'Mapa', 'Familiares', 'Salir', and 'Subir'. A search bar is located to the right of these tabs. The main content area is titled 'Videos Recientes' and contains a grid of 20 video thumbnails. Each thumbnail includes a small video player, a title, a duration, a view count, and a 'Not rated yet' status. A red box labeled 'a' highlights the entire grid area. A red box labeled 'b' highlights a specific video thumbnail, 'comida26junparte2', which is currently selected. To the right of the grid, there is a sidebar with a 'Menu' section showing user statistics and a 'Categorías' section with various activity categories. Below the categories is an 'Admin Menu' with administrative options. At the bottom of the sidebar, there is an 'Etiquetas' section with a list of tags like 'ai', 'al', 'be', 'bo', 'cui', 'cui11', 'cui15', 'ed', 'jo', 'le', 'ma'. A red box labeled 'c' highlights the 'Categorías' section, and a red box labeled 'd' highlights the 'Etiquetas' section. At the bottom of the grid, there is a pagination bar showing 'Página 1 de 7' and a sequence of numbers '1 2 3 4 5 6 7' with a 'Siguiete' button.

**Figura 30. Vista principal del sistema de consulta**

El sistema tiene la capacidad de mostrarle al encargado una vista previa del contenido de la escena al colocar el cursor sobre la imagen del video (ver Figura 30b), esto con la intención de que el encargado simplemente se de una idea de lo que trata esa escena antes de decidir ver el video a mayor resolución espacial y temporal.

La vista principal también ofrece en la columna que se ubica a la derecha de la pantalla el listado de las categorías bajo las cuales se clasificaron los videos (ver Figura 30c), estas categorías corresponden a las del caso de estudio que se presenta en el capítulo III.

Al seleccionar cualquier categoría se presentan los videos que corresponden a esta categoría y que se encuentran en el servidor. Cada escena va acompañada de su título, su descripción, su calificación (si es que posee una) y la cantidad de ocasiones en las que el encargado ha visto el video (ver Figura 31).

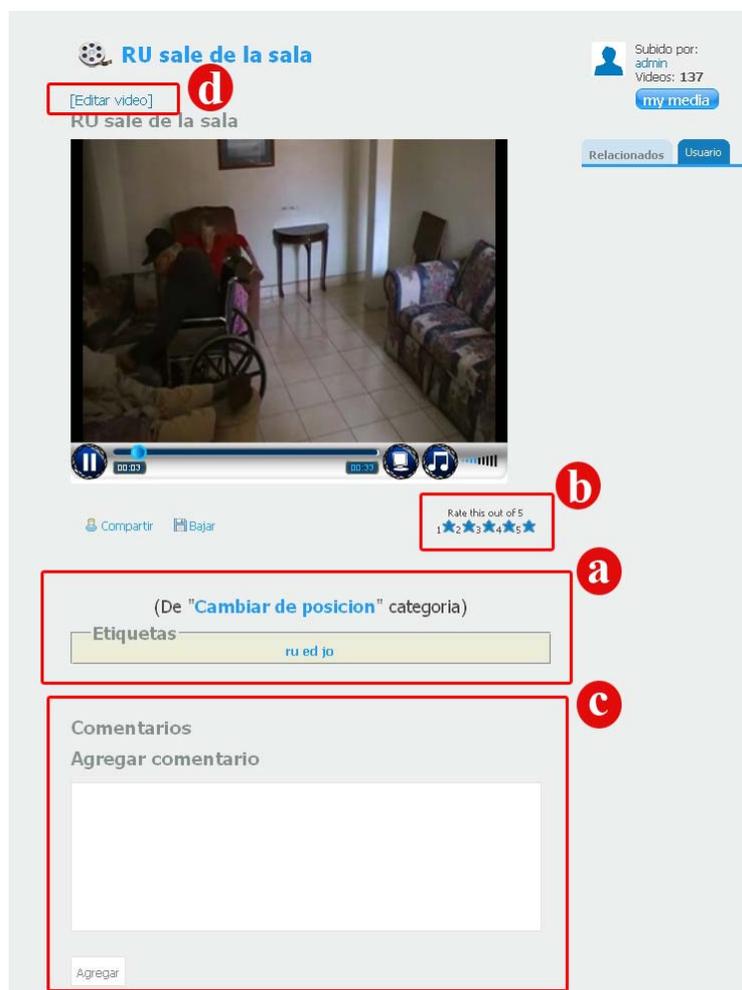
Thumbnail	Título	Descripción	Calificación	Fecha de carga	Visto
	<b>RU sale de la sala</b>	RU sale de la sala	Not rated yet	por admin el: 06.09.09	visto: 1
	<b>AI se levanta del sillón</b>	AI se levanta del sillón	Not rated yet	por admin el: 06.09.09	visto: 0
	<b>ED se mueve en la silla por el pasillo</b>	ED se mueve en la silla por el pasillo	Not rated yet	por admin el: 06.15.09	visto: 0
	<b>MA se levanta del sillón</b>	MA se levanta del sillón	Not rated yet	por admin el: 06.22.09	visto: 0

**Figura 31. Búsqueda de videos por categoría**

Además de navegar por categoría, el encargado también puede navegar a través de las etiquetas, las cuales corresponden a los huéspedes y cuidadores de la residencia que aparecen en las escenas (ver Figura 30d). Al seleccionar cualquier etiqueta se presentan todos los videos en los que aparece esa persona y

su información asociada, incluyendo su categoría, título, descripción, calificación y número de veces en que el video se visitó.

Dentro de la vista principal, el usuario puede seleccionar una imagen del video para visualizar su contenido completo con una mayor fidelidad, mostrando también sus etiquetas y las categorías a las que pertenece (ver Figura 32a).



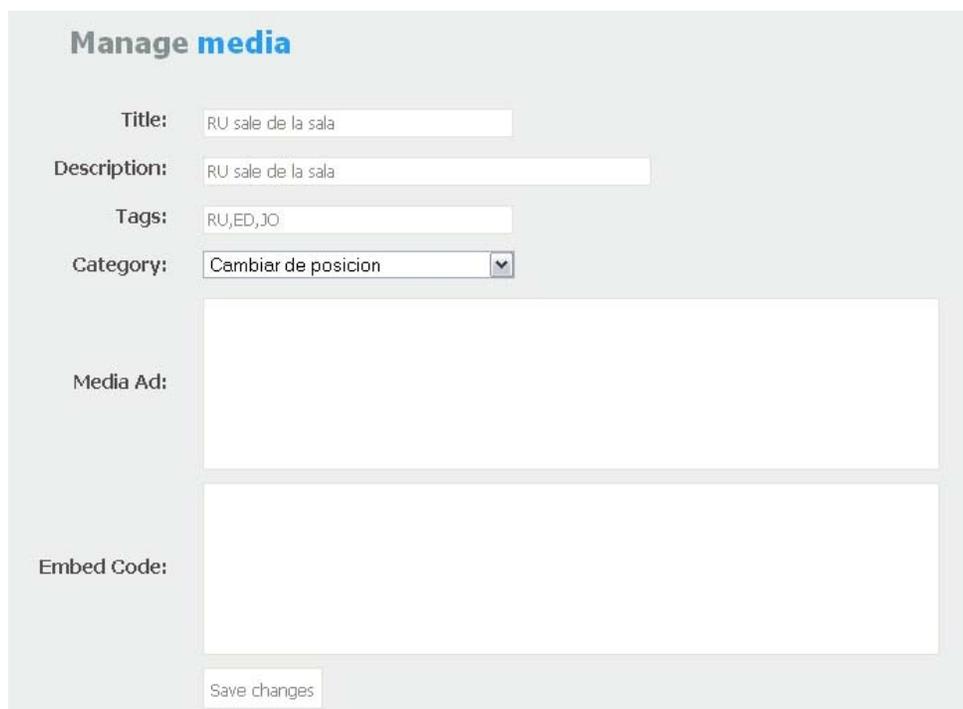
**Figura 32. Visualización de video**

El sistema le da la opción al encargado de calificar al video según el grado de interés que tenga para él, en un rango de 1 a 5, siendo 5 el video más interesante (ver Figura 32b). La calificación es útil para el encargado ya que los videos se pueden organizar por el nivel de interés, facilitando su posterior

búsqueda. Esta función es también de importancia para el estudio ya que permite determinar que tipo de información resulta de particular interés para el encargado.

El sistema permite al encargado agregar comentarios asociados a un video que pueden utilizarse como palabras clave en futuras consultas (ver Figura 32c). Al igual que con la calificación de los videos, es importante que el encargado utilice esta función, ya que es una manera de que exprese lo que observa y piensa del video con sus propias palabras.

Dentro de la pantalla de visualización de video se encuentra la opción de editar el video (ver Figura 32d). Al seleccionar esta opción aparece una pantalla con los campos de título, la descripción, las etiquetas y la categoría del video, permitiendo al encargado editar dicha información (ver Figura 33). Esta pantalla permite al encargado hacer cambios según sus necesidades por ejemplo si el considera que el video pertenece a otra categoría simplemente selecciona la que el considera correcta, o bien puede cambiar el titulo si este no es el adecuado, esto podría facilitar su búsqueda posteriormente.

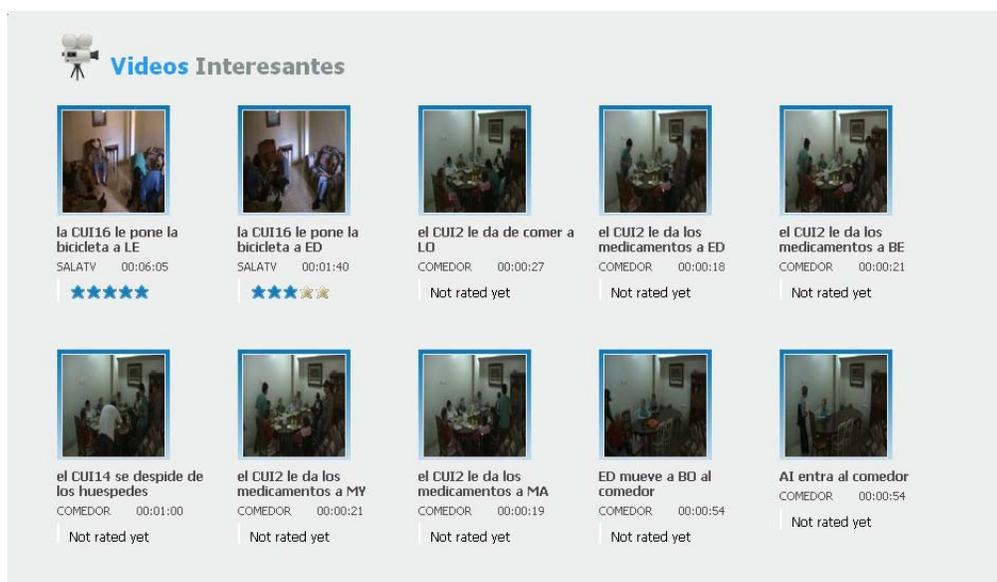


The image shows a web form titled "Manage media" with the following fields and controls:

- Title:** Text input field containing "RU sale de la sala".
- Description:** Text input field containing "RU sale de la sala".
- Tags:** Text input field containing "RU,ED,JO".
- Category:** Dropdown menu with "Cambiar de posicion" selected.
- Media Ad:** Large empty text area.
- Embed Code:** Large empty text area.
- Save changes:** Button at the bottom of the form.

**Figura 33. Pantalla de edición de video**

Como se mencionó anteriormente la opción de calificación es importante porque permite ordenar los videos con base al grado de interés que tienen para el encargado (ver Figura 34). Esta pantalla permite al encargado ver los videos organizados de mayor a menor interés, de esta manera si el encargado califica un video con nivel tres de interés, puede buscarlo utilizando esta pantalla.

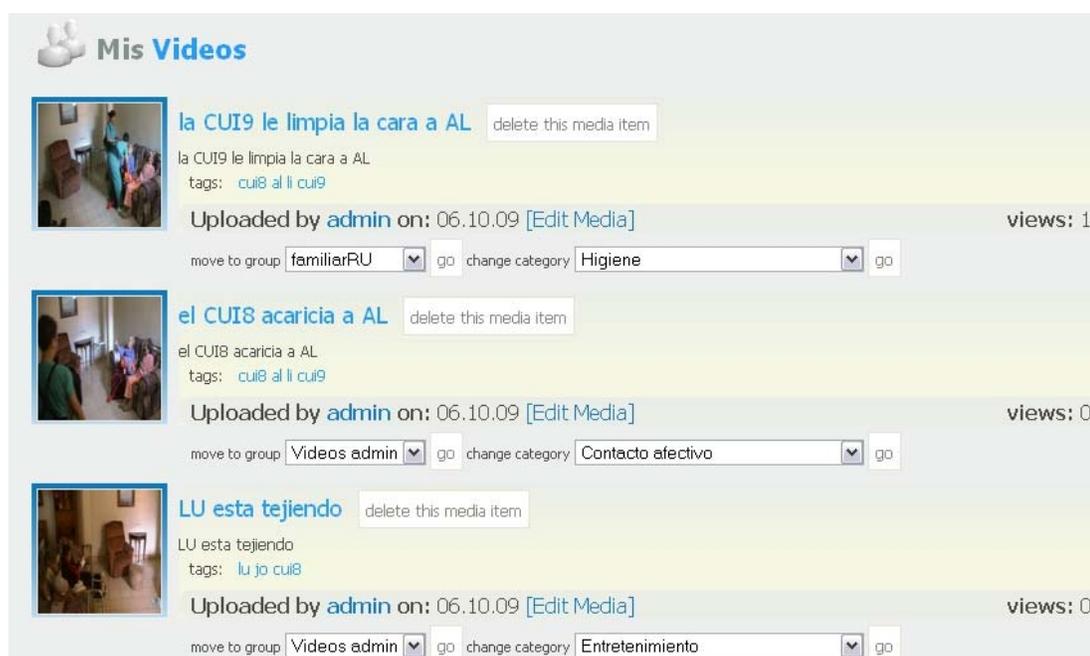


**Figura 34. Pantalla de videos interesantes ordenados por grado de interés**

Considerando la necesidad del encargado de compartir cierta información con los familiares, en la vista principal el encargado puede crear cuentas y asignar videos a las mismas para que estos puedan acceder al sistema y estar al tanto de lo que sucede. En la Figura 35 se muestran las que se crearon para algunos familiares, mientras que en la Figura 36 se muestran las características del video, y es aquí donde el encargado puede asignar cada video a una cuenta para compartirlo.



**Figura 35. Pantalla de las cuentas de familiares y asignación de videos**



**Figura 36. Pantalla de características de videos**

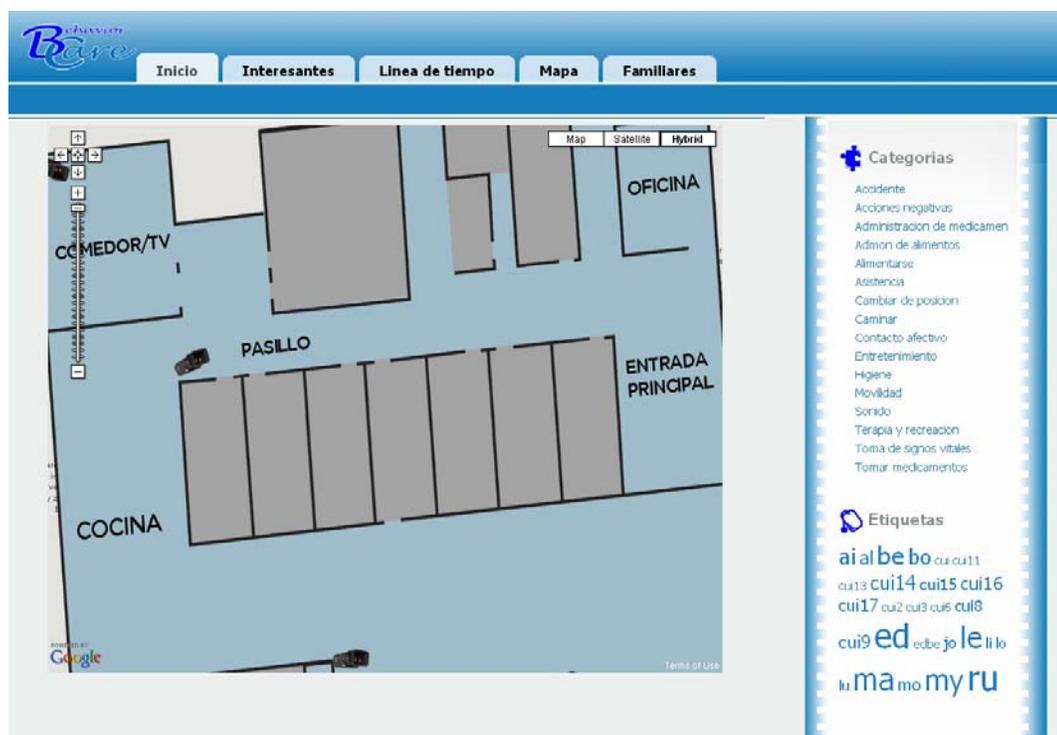
En resumen, la vista principal le ofrece al encargado distintas posibilidades para navegar y ver los videos. El encargado puede elegir directamente los videos más recientes o los más interesantes, puede buscar videos según una categoría en particular, o bien a través de las etiquetas. Con esta vista se pretende atender los requerimientos del encargado en cuanto a poder compartir ciertos videos con

los familiares, es por eso que el sistema le permite crear cuentas de nuevos usuarios y asignar videos a las mismas. También con esta interfaz se busca facilitar el uso del sistema, ya que su presentación y operación es similar a *YouTube* o *GoogleVideos*.

#### IV.4.2 Vista de mapa

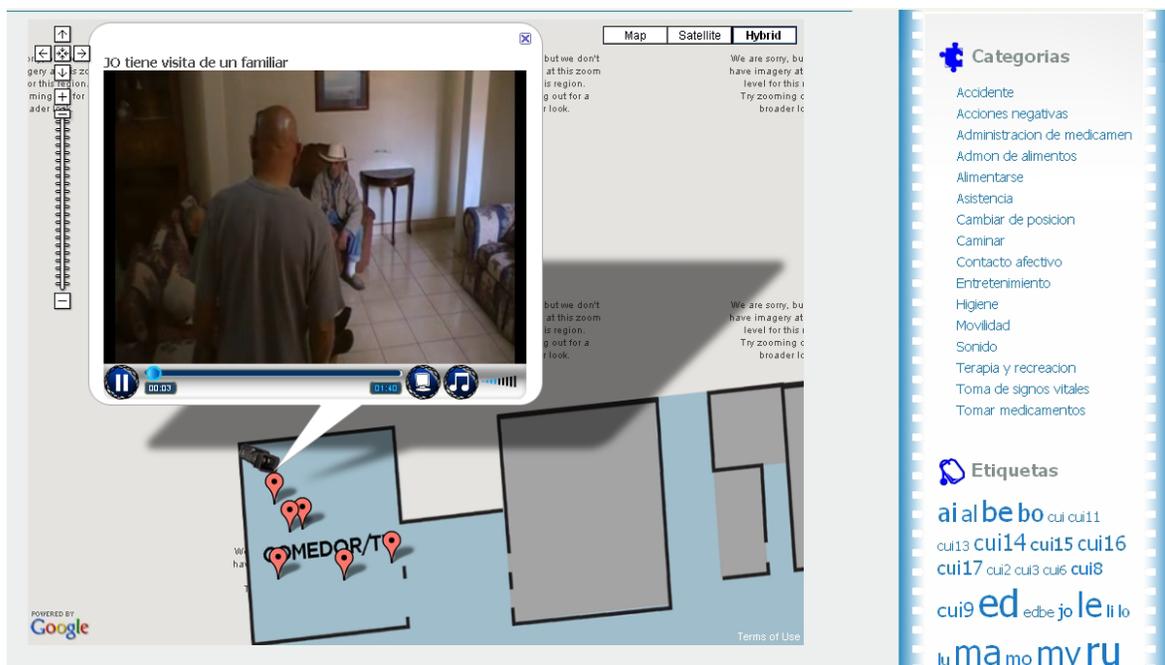
La vista de mapa utiliza la API de *Google Maps* para ubicar las áreas de la residencia geográficamente. Para ello, el sistema ofrece un plano del interior de la residencia especificando los distintos espacios que la componen e indicando las áreas públicas donde se llevó a cabo la captura de video.

En esta vista el encargado tiene la posibilidad de buscar videos por categorías o etiquetas asociados a una localización en particular. Cuando el encargado selecciona una categoría o etiqueta, un icono indicador que representa a un video aparece sobre el mapa indicando la presencia de un evento que ocurrió justo sobre el área de la residencia donde aparece el indicador.



**Figura 37. Vista de mapa antes de seleccionar una categoría**

Al presionar alguno de los indicadores se muestra el video acompañado de información asociada al mismo, como su título. En la Figura 37 se muestra la vista de mapa antes de seleccionar alguna categoría mientras que en la Figura 38 se muestra la vista mapa una vez que se seleccionó una categoría para consultar los videos.



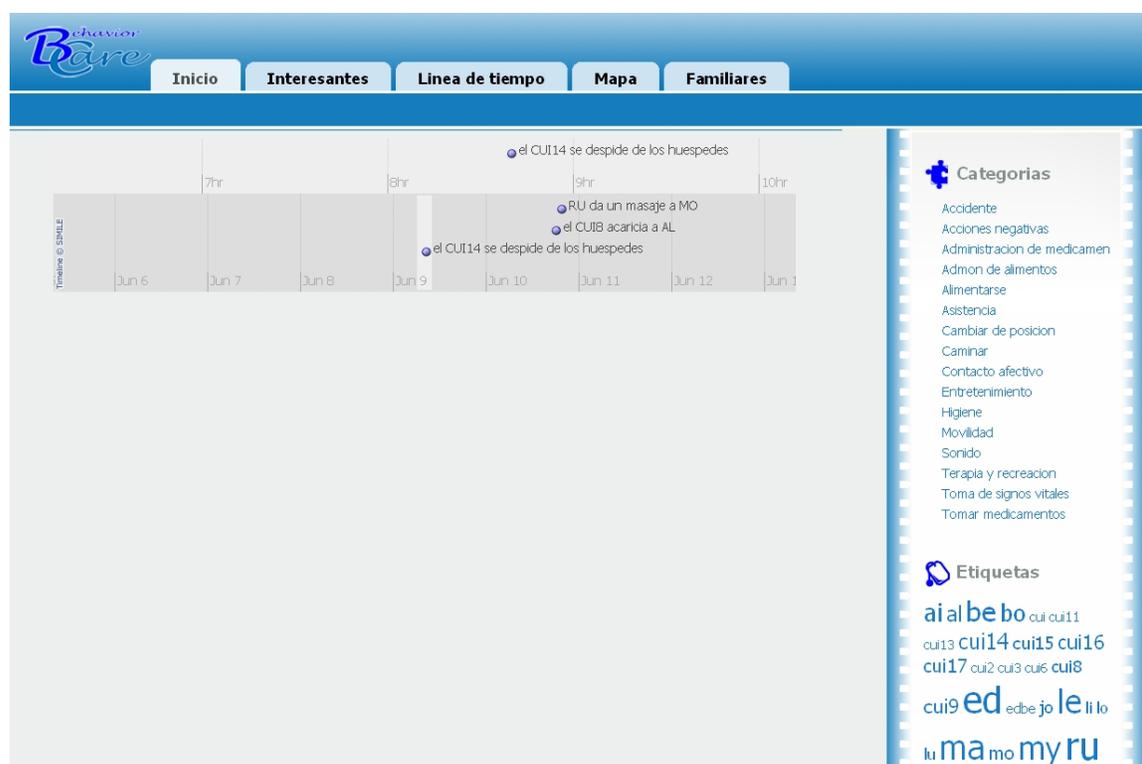
**Figura 38. Vista de mapa después de seleccionar una categoría**

Con esta vista se pretende permitir al encargado elaborar un análisis de la relación que existe entre los diferentes eventos que ocurren dentro de la residencia y el lugar en donde éstos ocurren. Es decir, si al encargado le interesa saber en qué lugar de la residencia ocurren de forma más frecuente los accidentes puede elegir la vista mapa, después elegir la categoría accidentes y podrá ver esto en el mapa de la residencia a través de los indicadores. Y a partir de ahí el encargado puede tomar decisiones para disminuir estos eventos, como reforzar la cantidad de cuidadores en esta zona.

### IV.4.3 Vista línea de tiempo

Para visualizar la línea de tiempo se utiliza la API que proporciona *SIMILE*, un proyecto que desarrolló un grupo de investigadores del MIT (<http://simile.mit.edu>).

Esta vista brinda la posibilidad de crear un análisis del comportamiento de un huésped o asegurarse de que un evento haya ocurrido, poniendo a disposición del encargado una línea del tiempo donde se especifica el día y la hora en que ocurrió un evento en particular (ver Figura 39).



**Figura 39. Vista línea de tiempo antes de seleccionar una categoría**

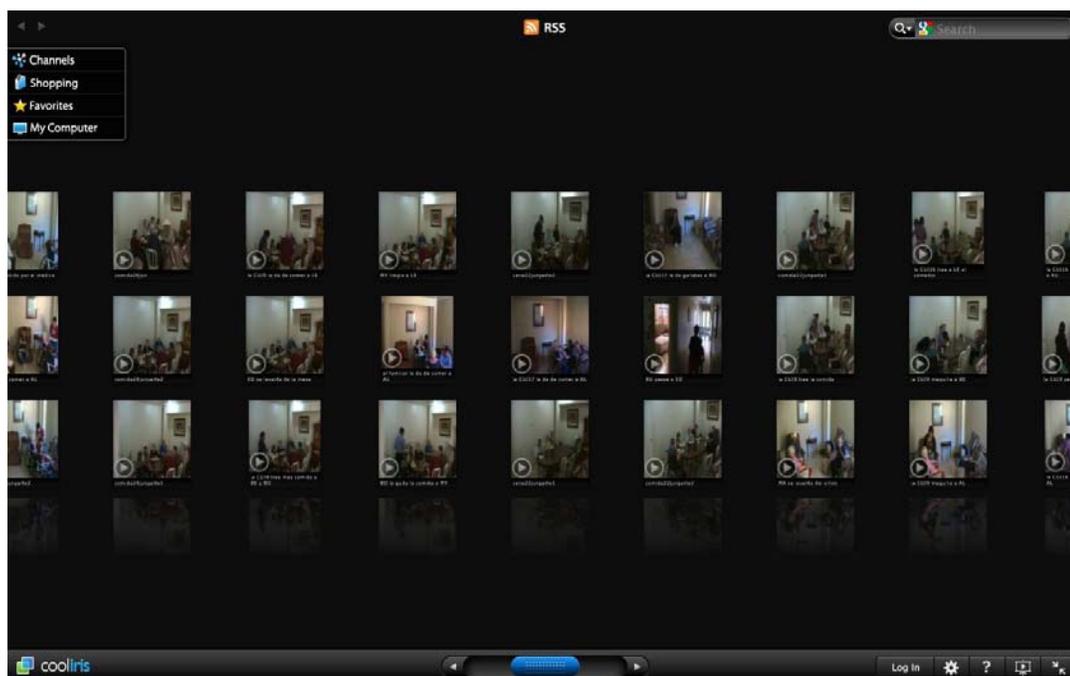
En esta vista el encargado debe elegir la categoría o etiqueta que le interese. Al presionar aquella que sea de su interés, aparecen en la línea del tiempo indicadores que representan todos los videos que pertenecen a la categoría o etiqueta que eligió, acompañados del título del video. Posteriormente al presionar el indicador se despliega el video correspondiente (ver Figura 40).



**Figura 40. Vista línea de tiempo después de seleccionar una categoría**

#### IV.4.4 Complemento Cooliris

El sistema de consulta ofrece un complemento que amplía las posibilidades para navegar y buscar videos, utilizando *Cooliris* ([www.cooliris.com](http://www.cooliris.com)), este permite visualizar los videos en una pared en 3D (ver Figura 41).



**Figura 41. Complemento de Cooliris para visualización en 3D**

Para acceder a esta función es necesario situarse en la pantalla principal, ahí se puede observar en el extremo superior derecho un botón que permite ingresar a esta aplicación. Al presionar el botón se abre una página nueva donde se pueden observar en 3D las imágenes de los videos que se encuentran en el servidor.

Este complemento representa una forma rápida para ver los videos, pues pone a disposición del encargado todos los videos que se almacenaron hasta el momento en el servidor.

## **IV.5 Implementación**

Para la implementación se consideraron los elementos relacionados con la plataforma donde se ejecutará el sistema y el lenguaje de programación en el que se programará.

### **IV.5.1 Selección de la plataforma**

Para la elección de la plataforma se consideró que el encargado necesita compartir información desde cualquier parte a cualquier hora por lo que se buscó contar con acceso a Internet para eliminar estas barreras de tiempo y espacio. Las características del equipo donde se ejecutó el sistema de consulta son las siguientes:

1. Servidor de videos:
  - *Microsoft Windows XP* profesional
  - 1.5 GB de RAM
  - 120 GB de disco duro
  - Acceso a Internet
  - Servidor XAMPP instalado
  - *Vidiscrypt* instalado
  - Librerías *FFmpeg* para el manejo de videos.
2. Equipo del encargado:
  - *Microsoft Windows XP* profesional

- 1 GB de RAM
- 80 GB de disco duro
- Acceso a Internet
- Complemento de *Cooliris* instalado

#### **IV.5.2 Selección del servidor de videos.**

Inicialmente, se consideró utilizar el servidor de videos de *YouTube* para almacenar los videos. Para poder almacenar los videos en *YouTube*, es necesario crear una cuenta y después utilizar la API de *YouTube* para su administración y consulta. Sin embargo, como se muestra en el esquema general del sistema *SeniorWatch*, era necesario agregar un componente que permitiera segmentar y clasificar automáticamente los videos; por lo que el uso de *YouTube* como servidor no era el adecuado, ya que implicaba un retardo en la actualización y publicación de los videos. Además, la información de estos videos es privada, por lo que permitir el acceso al público general no era lo correcto. Por ambas razones se optó por utilizar un servidor de videos dedicado con acceso restringido, este permite proteger la privacidad de los videos, tener un mayor control sobre la información de los videos capturados y actualizar la información más rápidamente sin depender del servicio que brinda *YouTube*.

Para la implementación del servidor se decidió utilizar *Vidiscript* ([www.vidiscript.com](http://www.vidiscript.com)), un conjunto de programas escritos en lenguaje PHP que permiten el almacenamiento y la consulta de videos (de manera similar a *YouTube*), estos se instalaron en el servidor local. Otra de las ventajas es que el software es de uso gratuito y se puede modificar de acuerdo a las necesidades del encargado.

#### **IV.5.3 Selección del lenguaje de programación**

El sistema de consulta se desarrolló en PHP (acrónimo de *Hypertext Pre-processor*), el cual se utiliza para la creación de páginas Web dinámicas. Se eligió este lenguaje debido a que *Vidiscript* está escrito en PHP. Además, este lenguaje

se puede combinar con algunas funciones de *Java Script* para el manejo de la API de *Google Maps* o la de *SIMILE*. El hecho de que *Vidiscrypt* estuviera escrito en este lenguaje agilizó el desarrollo del sistema.

#### **IV.5.4 Consideraciones de privacidad**

Durante el desarrollo del sistema hubo consideraciones sociales en cuanto a la privacidad de los huéspedes de la residencia, por lo que las grabaciones de video se realizaron en las denominadas áreas públicas; el patio, el pasillo, el comedor y la sala de la televisión. Se identificaron los baños y los cuartos como áreas privadas, ya que en estos lugares los huéspedes realizan actividades más personales como bañarse, cambiarse, dormir, entre otras cosas. Cabe señalar que los familiares conocen de la existencia de cámaras, ya que es una de las razones por las que seleccionaron esa residencia, para estar al tanto de lo que ahí sucede.

Por otro lado, al desarrollar el sistema de consulta también se consideró la privacidad en cuanto a los aspectos técnicos. Para que un familiar tenga acceso a los videos de los adultos mayores deben poseer una cuenta que les proveería el encargado de la residencia, y una contraseña para ingresar a esta cuenta. En esta manera se restringe el acceso a estos videos.

#### **IV.6 Resumen**

Se desarrolló un sistema de consulta base a los resultados del caso de estudio y a los diferentes sistemas de captura. Este sistema de consulta forma parte del subsistema de recuperación del sistema de captura y acceso *SeniorWatch*.

Para el desarrollo de este sistema se consideró un diseño centrado en el usuario, por lo que se desarrolló de acuerdo a las necesidades expresadas por el encargado de la residencia.

El sistema de consulta permite al encargado de la residencia contar con un registro de escenas de las actividades y eventos que realizan los huéspedes dentro de la residencia, compartir algunas escenas que él considere interesantes

con los familiares de los huéspedes, para informarles de algunos eventos que se presenten con el adulto mayor y mostrar a los cuidadores nuevos como se realizan ciertas actividades.

El sistema de consulta cuenta con un servidor, donde se almacenan las escenas interesantes que se grabaron dentro de la residencia. Cuenta también con una interfaz, que permite al encargado consultar videos navegando a través de tres vistas diferentes; la vista principal, vista de mapa y vista línea del tiempo.

La vista principal permite navegar buscando los videos más recientes, los más interesantes, o bien a través de las categorías o las etiquetas. En la vista de mapa se pueden buscar escenas por categorías o por etiquetas y se muestran en un plano de la residencia justo en el lugar donde ocurrieron. En la vista línea del tiempo el encargado puede ubicar el día y la hora en que ocurrieron los eventos, navegando por categoría o etiqueta.

Además el sistema de consulta ofrece un complemento para buscar los videos a través de *Cooliris*, donde el encargado puede ver todos los videos que se almacenaron en el servidor y moverse con agilidad en la base de datos.

Finalmente, para la implementación del sistema se seleccionó la plataforma de *Microsoft Windows XP* debido a que fue compatible tanto con la configuración del servidor como con *Vidiscrypt*. Para la creación de las páginas Web dinámicas que componen el sistema se utilizó PHP como lenguaje de programación.

En el siguiente capítulo se presenta la evaluación del sistema, se describe el diseño de la evaluación y las actividades que se realizaron, también se presentan los resultados obtenidos, así como una discusión de los mismos.

## Capítulo V

---

### Evaluación y Resultados

---

#### V.1 Introducción

En este capítulo se presenta la evaluación que se realizó respecto a la Utilidad y la Facilidad de uso del sistema de consulta. Esta consistió en permitirle al encargado de la residencia geriátrica utilizar el sistema por un periodo de tres semanas.

Esta evaluación se llevó a cabo para determinar si el sistema cumplía con los objetivos de uso planteados en el capítulo III: contar con un registro del progreso de la enfermedad, compartir escenas con familiares y entrenar a nuevos cuidadores; para obtener información sobre el uso que le dio el encargado de los cuidadores en su ambiente real de trabajo, y así conocer si el sistema realmente apoya al usuario para brindar un mejor servicio dentro de la residencia.

También con esta evaluación se pretende dejar una referencia de las características que tienen las escenas que para el usuario fueron interesantes. Información que será de utilidad para establecer mecanismo automáticos de identificación y clasificación de escenas de interés.

El capítulo está organizado de la siguiente manera. Primeramente, se describe la metodología utilizada para realizar la evaluación, posteriormente se muestra el diseño del experimento, seguido de la realización del mismo. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación, a partir de los cuales se presenta una discusión al final de este capítulo.

#### V.2 Metodología de evaluación

Para llevar a cabo la evaluación se siguió la metodología propuesta por (Rubin, 1994) que se muestra en la Figura 42. Algunas de las etapas fueron

adaptadas a las necesidades de esta evaluación. En las siguientes secciones se describe cada una de estas etapas.

- **Planteamiento del problema:** Etapa inicial en la cual se describe y se delimita el problema a evaluar.
- **Diseño del experimento:** Se detalla la manera en que se efectuará la evaluación, se plantean los objetivos y preguntas de investigación, así como los diferentes aspectos a evaluar. También se describen la configuración del lugar, la selección del participante, y las actividades que realizarán.
- **Experimento de evaluación:** Esta etapa se basa en la anterior, se procede a realizar la evaluación con la finalidad de obtener la información necesaria. En esta etapa se consideran también las limitaciones que surgen al momento de evaluar.
- **Análisis de los resultados:** Esta etapa se compone de los resultados obtenidos de las observaciones que realizó el encargado de la residencia durante las sesiones de evaluación, así como de la entrevista y el cuestionario que se aplicó al encargado de la residencia.
- **Conclusiones:** Por último, en esta etapa se presentan algunas afirmaciones que surgieron a partir del análisis de los resultados.



*Figura 42. Metodología de evaluación*

Después de describir la metodología que se siguió para realizar la evaluación, en las siguientes secciones se muestran los detalles de cada una de las etapas.

### **V.3 Planteamiento del problema**

Uno de los objetivos de esta tesis es explorar el uso del cómputo ubicuo en una residencia geriátrica. Particularmente, se utilizaron herramientas de captura y acceso a experiencias de la vida diaria para mejorar el cuidado que se le presta a los huéspedes alojados en la residencia. Estas herramientas permiten monitorear algunas de las actividades que se realizan ahí, así como aquellos eventos interesantes (por ej. agresiones, gritos, caídas) que ocurren en el cuidado de dichos huéspedes. Por esta razón se desarrolló el sistema de consulta. Un sistema que permite al encargado de la residencia consultar videos de eventos y comportamientos interesantes ocurridos durante el día. Debido a que es un trabajo inicial en esta área, la idea es abrir nuevas líneas de investigación a seguir. Este sistema se desarrolló considerando específicamente las necesidades del encargado de la residencia, quién mostró interés en que el sistema le permitiera contar con un registro de los eventos interesantes y poder compartir información con los familiares de los huéspedes de la residencia, así como utilizarlo para capacitar a nuevos cuidadores.

Para lograr esta evaluación se llevó a cabo el diseño del experimento, como se describe a continuación.

### **V.4 Diseño del experimento**

En esta sección se presenta el diseño del experimento para llevar a cabo la evaluación. Primeramente se plantean las preguntas de investigación, la configuración del equipo, el lugar y el participante, y finalmente se describen las actividades a realizar incluyendo las entrevistas al participante y el cuestionario que se le solicita completar.

### V.4.1 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación a resolver mediante esta evaluación son las siguientes:

- ¿El sistema le facilita al usuario realizar las funciones para lo que fue diseñado?

Con esta pregunta se busca obtener información para ver si el sistema cubre las necesidades del encargado de la residencia y si se le facilita el manejo del mismo.

- ¿Con qué facilidad puede navegar el encargado de la residencia dentro del sistema?

Esta pregunta surge de la necesidad de conocer si el encargado de la residencia se siente cómodo al utilizar el sistema, ver si el sistema es intuitivo, y que su uso no representa una carga excesiva de trabajo.

- ¿Con qué facilidad el encargado de la residencia puede aprender las diferentes funciones del sistema?

El objetivo de la pregunta es ver con que facilidad el encargado de la residencia aprende las diferentes funciones del sistema. Entre estas funciones se encuentran: ver los videos de distintas maneras, compartir estos videos, comentar algo acerca de un video, ubicar un video dentro de alguna categoría, entre otros.

- ¿Qué beneficios encuentra el encargado de la residencia al usar el sistema?

Se busca responder esta pregunta con el objetivo de ver si el sistema es de utilidad para el encargado de la residencia.

- ¿Qué tipo de contenido es interesante para el encargado de la residencia?

El objetivo de esta pregunta es conocer cuales videos resultan interesantes para el encargado de la residencia, con la finalidad de en un futuro capturar y almacenar lo que realmente le sea útil.

- Aparte de las funciones para lo que fue diseñado. ¿Qué otros usos puede darle el encargado de la residencia al sistema?

A pesar de que el sistema se desarrolló en base a los posibles usos que el encargado de la residencia tenía pensado darle, se plantea esta pregunta con el objetivo de conocer otras funciones que él pudiera darle al sistema.

#### **V.4.2 Métricas del uso del sistema**

Las siguientes son las variables de evaluación que se consideraron para realizar este experimento:

- Percepción de la facilidad de uso del sistema por parte del encargado de la residencia.
- Percepción de utilidad del sistema por parte del encargado de la residencia.
- Facilidad de aprendizaje de las distintas funciones del sistema por parte del encargado de la residencia.

Debido a que estas variables tienen relación con lo que el encargado piensa, se tomaron en cuenta sus opiniones y los comentarios en cada sesión. Además se aplicó una entrevista y un cuestionario para apoyar estos resultados.

Para complementar los resultados de las entrevistas se instaló el software *Camtasia*, con el objetivo de obtener información acerca de la frecuencia con la que el encargado de la residencia utilizó el sistema.

También se consideraron el total de videos que visitó el encargado de la residencia, si calificó algún video y por qué. El número de videos por categoría nos puede decir cuales son las actividades más recurrentes que se presentaron en la residencia, y por último, es interesante el contenido de los comentarios que hizo el encargado en algunos videos.

### V.4.3 Descripción del participante

Para llevar a cabo la evaluación se consideró la colaboración del encargado de Residencia Lourdes, en Ensenada, B.C. El participante tiene 30 años de edad y 7 años de experiencia en animación geriátrica.

Este participante se eligió porque es la persona encargada de supervisar que todos los cuidadores cumplan adecuadamente con sus labores, que existan los materiales básicos y las herramientas para que la residencia funcione apropiadamente, y es quien tiene contacto directo con los familiares de los adultos mayores que ahí residen.

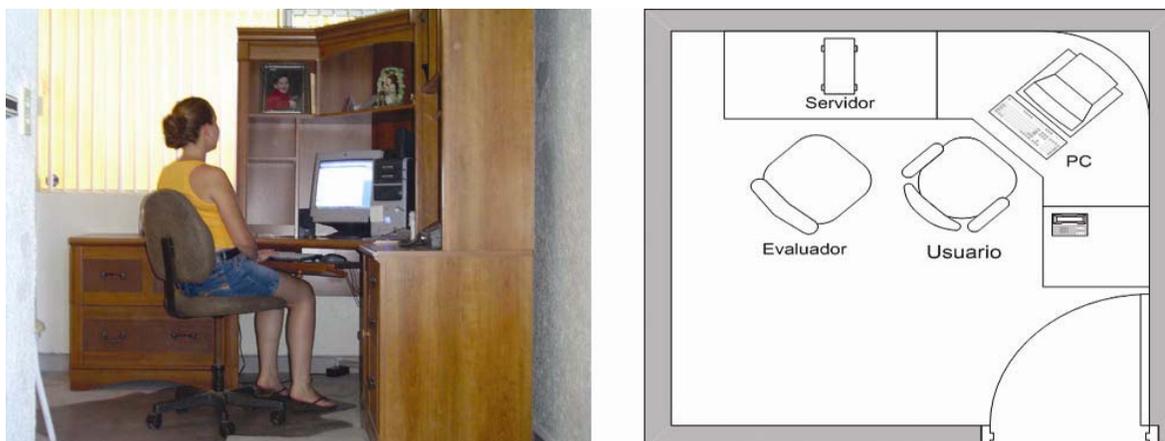
### V.4.4 Configuración de dispositivos y área de experimentación

Para llevar a cabo la evaluación, se decidió realizar las actividades dentro de las instalaciones de Residencia Lourdes durante un periodo de 3 semanas, en las cuales se realizaron sesiones de grabación (ver sección V.4.5) a través de una cámara de video en las diferentes áreas públicas de la residencia; pasillo, sala y comedor (ver Figura 43).



**Figura 43. Diferentes ángulos de grabación, a) Comedor, b) Pasillo, c) Sala**

También se realizaron sesiones de evaluación con el participante (ver sección V.4.5). Estas tuvieron lugar en la oficina de Residencia Lourdes, aquí se instaló el servidor con el sistema de consulta (Figura 44). Durante estas sesiones se grabó el audio con permiso del participante, y también se capturó todo lo que sucedió en la pantalla utilizando el software *Camtasia*.



**Figura 44. Ubicación del lugar de las sesiones de evaluación**

#### V.4.5 Entrevista y cuestionario de evaluación

Se aplicó una entrevista (Apéndice B) para obtener los comentarios y opiniones del participante de una manera abierta. Para conocer su percepción sobre la utilidad y facilidad de uso del sistema se aplicó un cuestionario compuesto por 10 preguntas, de las cuales 5 están enfocadas a la percepción de utilidad y las 5 restantes a la facilidad de uso, este cuestionario se basa en el modelo TAM (por sus siglas en inglés, *Technology Acceptance Model*) propuesto por (Davis, 1989). Las preguntas son medidas utilizando una escala *Likert* de 5 niveles (ver Figura 45). Tanto el cuestionario como la entrevista se aplicaron al final de la etapa de evaluación.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni acuerdo y ni en desacuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figura 45. Escala de preferencias**

#### V.4.6 Detalle de las sesiones

Las actividades se realizaron durante un periodo de 3 semanas, este tiempo se consideró el apropiado para obtener información que permita evaluar los distintos aspectos que se plantearon. Como se muestra en la Figura 46 los días

lunes, miércoles y viernes se realizaron sesiones de grabación de 5 horas al día. Y los días martes, jueves y sábados se realizaron sesiones de evaluación del sistema de consulta con el participante.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Sesión de grabación (5 hrs diarias)	Sesión de evaluación	Sesión de grabación (5 hrs diarias)	Sesión de evaluación	Sesión de grabación (5 hrs diarias)	Sesión de evaluación
<b>Plan inicial de evaluación</b>					

*Figura 46. Esquema de evaluación*

#### **V.4.6.1 Sesiones de Grabación.**

Las sesiones de grabación se efectuaron los días lunes, miércoles y viernes en un horario de 11:00 a.m. a 2:00 p.m., y de 4:00 p.m. a 6:00 p.m. Estas se realizaron en los lugares públicos de la residencia como el comedor, la sala y el pasillo. Tanto los horarios como los lugares se determinaron en base a lo establecido en el capítulo III, donde se definió que durante estos periodos de tiempo y en estos lugares, existe mayor actividad por parte de los huéspedes dentro de la residencia.

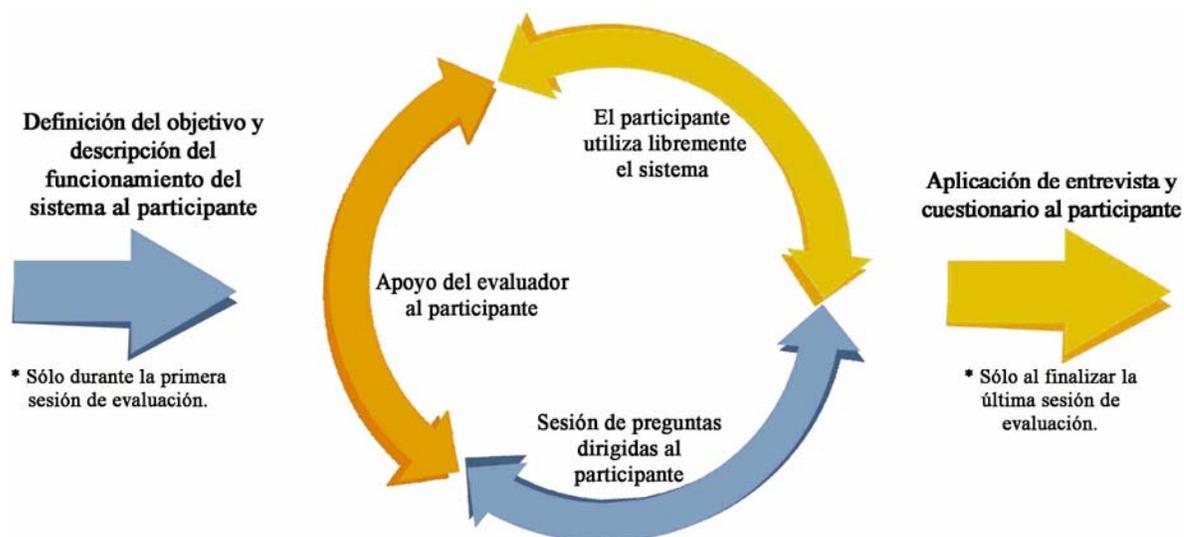
Durante la sesión se buscaron actividades y eventos considerados de interés para el encargado de los cuidadores.

Una vez concluida la sesión de grabación, se procedió a realizar la segmentación de los videos en base a las categorías que se establecieron en el capítulo III. Estas escenas de actividades y eventos potencialmente interesantes se ubicaron posteriormente en el servidor dentro de la categoría a la que pertenece cada uno de ellos, así se pusieron a disposición del participante para poder llevar a cabo la sesión de evaluación al día siguiente.

#### V.4.6.2 Sesiones de Evaluación.

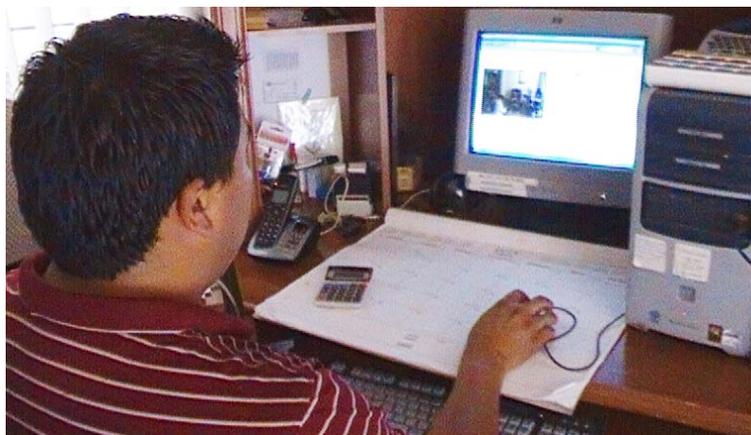
Las sesiones de evaluación se llevaron a cabo los días martes, jueves y sábados. Y consistieron en reuniones de entre 30 a 60 minutos, tiempo en el que el participante interactuó con el sistema de consulta.

En estas sesiones el participante tuvo la libertad de utilizar el sistema y de realizar las actividades que él creía convenientes; en los casos en que el participante solicitó ayuda, se le brindó de manera inmediata. En la Figura 47 se detalla el orden en el que se realizaron las actividades de cada sesión de evaluación.



**Figura 47. Actividades de la sesiones de evaluación**

Primeramente se explicó al participante el objetivo de la evaluación y el procedimiento a seguir durante la sesión. Posteriormente se le brindó una descripción del funcionamiento del sistema, esto se realizó solamente en la primera sesión de evaluación. Una vez que se explicó el sistema, se respondieron algunas preguntas que surgieron por parte del participante. Después se continuó con la sesión de evaluación, en la cual el participante tuvo la libertad de usar el sistema en su ambiente real de trabajo (Figura 48).



**Figura 48. Participante utilizando el sistema de consulta**

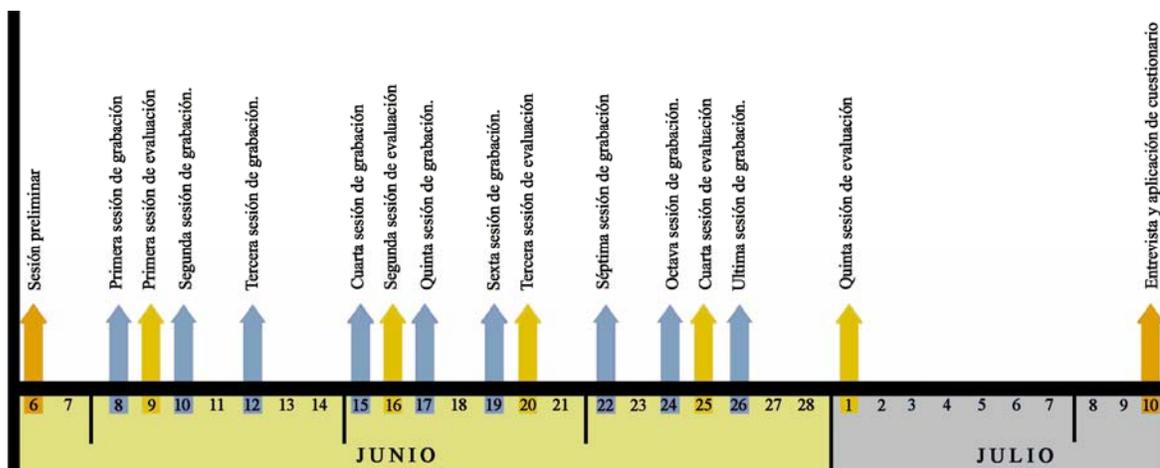
Mientras el participante utilizó el sistema se le hicieron preguntas relacionadas con las acciones que realizó con el sistema. En algunas sesiones de evaluación se guió al participante y recibió apoyo, debido a que mostró confusión.

## **V.5 Experimento de evaluación**

En esta sección se presenta una breve descripción de las actividades de evaluación, algunas de ellas se llevaron a cabo conforme al plan inicial de evaluación y otras con variaciones causadas por algunas limitantes que se presentaron durante el transcurso de la evaluación. Se presentan las fechas exactas en que se realizaron tanto las sesiones de grabación como las de evaluación.

### **V.5.1 Realización del experimento**

En la Figura 49 se muestra una gráfica de las actividades que se realizaron durante la evaluación con el participante, mismas que se describen a continuación:



**Figura 49. Gráfica de actividades de la evaluación**

El periodo de evaluación inició con una junta preliminar el día 6 de junio para ajustar las fechas y explicarle al participante el objetivo de la evaluación. Las sesiones de grabación iniciaron el 8 de junio y se llevaron de acuerdo al plan inicial de evaluación los días lunes, miércoles y viernes durante un periodo de tres semanas en horarios de 11am a 2pm y de 4pm a 6pm.

La primera sesión de evaluación se realizó conforme al plan inicial de evaluación el martes 9 de junio. Sin embargo, por compromisos personales no previstos del participante, el programa no se cumplió como se planeó por lo que se realizaron las siguientes sesiones de evaluación los días 16, 20 y 25 de junio. Se decidió extender una semana más la evaluación para compensar las modificaciones que sufrió la agenda del plan inicial, y se sostuvo una sesión de evaluación más el 1 de julio.

Finalmente al concluir con las sesiones de grabación y evaluación, se concretó otra reunión con el participante el día 10 de julio donde se le aplicaron una entrevista y un cuestionario, con la finalidad de reforzar los resultados que se obtuvieron durante el periodo de evaluación.

## V.6 Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de las actividades realizadas durante la evaluación. Muestran la percepción del participante con respecto al sistema en el aspecto de utilidad, de la facilidad de uso y del diseño de la interfaz. También se obtiene información acerca de las categorías y escenas que el participante encuentra interesantes, con la finalidad de dejar una base de recomendaciones para el desarrollo de sistemas que permitan la segmentación y clasificación automática de escenas.

La Tabla XII muestra algunos resultados generales obtenidos en la etapa de evaluación.

**Tabla XII. Resultados generales de la evaluación**

Resultados de la evaluación	
Frecuencia de uso del sistema	5
Número total de videos	136
Número de videos visitados	97
Número de comentarios	3
Número de videos calificados	16

Se puede observar que el participante utilizó el sistema en 5 ocasiones, las cuales corresponden a las sesiones de evaluación. En esas cinco sesiones de evaluación se pusieron a disposición del participante 136 videos, de los cuales visitó 97. De los videos que visitó, el participante hizo comentarios en 3 de ellos, de igual manera calificó 16 de los videos visitados.

### V.6.1 Descripción de las sesiones de evaluación

Se presenta a continuación una breve descripción de cada una de las sesiones con el participante. De cada sesión se enumeran las vistas que utilizó el

participante, el tiempo que permaneció en cada una de ellas, la cantidad de videos que visitó, y las diferentes funciones que utilizó. De igual manera se detallan algunos de los comentarios que el participante enunció durante la sesión con respecto al sistema.

**Sesión 1.** Durante la primera sesión de evaluación, el evaluador guió en gran parte al participante para mostrarle las distintas opciones y funcionalidades del sistema de consulta. El participante utilizó el sistema durante 37 minutos aproximadamente, en donde exploró 19 videos, de los 25 que estaban disponibles en ese momento. Inició en la vista principal haciendo uso del menú de categorías, utilizó la función de vista previa de los videos en diversas ocasiones y calificó 2 videos, al primero de estos le asignó una calificación de 2 y en el video se observa que un huésped grita y otro huésped lo calla; al segundo le asignó la calificación de 5 y se puede observar a un cuidador tomando los signos vitales a un huésped. Tras 26 minutos de exploración de videos en la vista principal, el participante ingresó por 2 minutos a la vista de la línea de tiempo para explorar su funcionamiento.

Después el participante ingresó de igual manera a la vista de mapa, donde permaneció por un periodo de un minuto explorando su funcionamiento. Posteriormente el participante regresó a la vista principal para explorar las funciones que le permiten enviar un video a un familiar a su cuenta, y para aprender a editar la información que corresponde a cada video como la categoría a la que pertenece, las etiquetas, el nombre, etc.

Fue durante esta sesión que el participante requirió más apoyo por parte del evaluador, pues fue la primera vez que interactuó con el sistema. El participante, en general expresó que le parecía fácil de utilizar y muy útil para ponerse al tanto de los eventos importantes que se llevaron a cabo el día anterior. También solicitó que se incluyeran los videos de las comidas completos, es decir sin segmentarlos, comentó que en las comidas es donde sucede la mayoría de los

eventos, ya que es el momento donde hay mayor interacción entre los huéspedes. Por esta razón resultaron videos de alrededor de 20 minutos.

**Sesión 2.** El participante se mostró un poco más confiado en la segunda sesión con respecto al manejo del sistema y demandó menos apoyo por parte del evaluador. Inició en la vista principal donde exploró un video y luego utilizó la opción de ver videos relacionados.

Algunos de los videos que exploró los adelantó porque tenían una duración de aproximadamente 5 minutos o porque no le pareció interesante el evento que mostraba (esto sucedió durante una actividad de terapia y recreación, y también al ver algunas comidas).

El participante realizó un comentario en uno de los videos, donde indicó una deficiencia que detectó en los cuidadores con respecto a la atención que brindan a los huéspedes durante las sesiones de terapia y recreación. El participante comentó:

*“Al momento de realizar una actividad con el pedal, además de ayudar al huésped hay que motivarlo a que lo haga el mismo”.*

Después de 32 minutos transcurridos en la vista principal, el participante se trasladó a la vista de línea del tiempo donde exploró varios videos por un tiempo de 9 minutos, para finalizar la sesión a los 41 minutos, visitando 24 videos de los 42 que estaban disponibles.

Entre los comentarios que el participante expresó al evaluador, mencionó que a través de las grabaciones se percató que le gustaría mejorar en algunos detalles el aspecto físico de la residencia para mejorar su imagen.

**Sesión 3.** La tercera sesión tuvo una duración de 18 minutos. El participante inició en la vista principal donde permaneció por 4 minutos explorando diversos videos. Posteriormente utilizó la aplicación de *Cooliris* en donde vio varios videos también. En el minuto 16 el participante se trasladó nuevamente a la vista principal donde exploró unos cuantos videos y después cerró sesión.

Durante esta sesión el participante exploró sólo 9 videos de los 91 que había disponibles, no utilizó la vista previa que le brinda la pantalla principal ya que pasó la mayor parte del tiempo en *Cooliris* examinando los videos que estaban disponibles, no hizo comentarios de algún video ni agregó etiquetas en el sistema.

En los comentarios que realizó el participante al evaluador, le explicó mientras veía el video donde aparecía una huésped que ya había fallecido, que podía enviarle ese video a sus familiares con un mensaje, a manera de recuerdo. También comentó que viendo los videos se había percatado de algunos errores que pueden llegar a cometer los cuidadores y al identificarlos tenía la posibilidad de prevenirlos.

**Sesión 4.** Durante esta reunión permanecieron 91 videos a disposición del participante, ya que los problemas personales que el participante sufrió afectaron el plan inicial de evaluación y durante la sesión anterior sólo vio 9 videos. Se tomó la decisión de no incluir más videos, para no saturar al participante, y continuar sólo con los que ya contaba el sistema.

En esta ocasión la sesión duró 22 minutos. El participante inició en la vista principal, y después de 2 minutos se fue a la vista línea de tiempo, regresando a los 6 minutos a la vista principal. Sólo vio 8 videos pues se mostró interesado en explorar algunas de las funciones que ofrece el sistema de consulta, como enviar videos a las cuentas de los familiares y editar la información de los videos.

En esta sesión el participante observó algunos videos de las comidas, pero debido a su larga duración los adelantó la mayor parte del tiempo.

**Sesión 5.** Esta última sesión tuvo una duración de 49 minutos. Se pusieron a disponibilidad del participante 136 videos, de los cuales visitó 37, aunque algunos de ellos ya los había visto con anterioridad.

Navegó por la vista principal, utilizando el menú de categorías para ir viendo los videos, y añadió dos comentarios a igual número de videos. Utilizó la vista previa en 4 ocasiones y calificó 14 videos con diferentes grados de interés.

En esta sesión el participante invitó a los cuidadores a ver ciertos videos para mostrarles algunas acciones que han o no han realizado, que pueden corregirse para mejorar el cuidado hacia el huésped.

Los datos que se obtuvieron a partir de las sesiones de evaluación describen el uso que el participante le dio al sistema, las funciones que más utilizó y el tiempo aproximado que requería para realizar cada actividad.

En la Figura 50 se resume el comportamiento del participante al utilizar el sistema. Se presentan las 4 vistas diferentes con las que cuenta el sistema en forma de nodos, el tamaño de cada una indica la frecuencia de uso, es decir, a mayor tamaño mayor es la frecuencia con que fue utilizada esta vista. Las flechas representan el desplazamiento de una vista a otra y el número a un costado indica las veces en que este movimiento ocurrió.

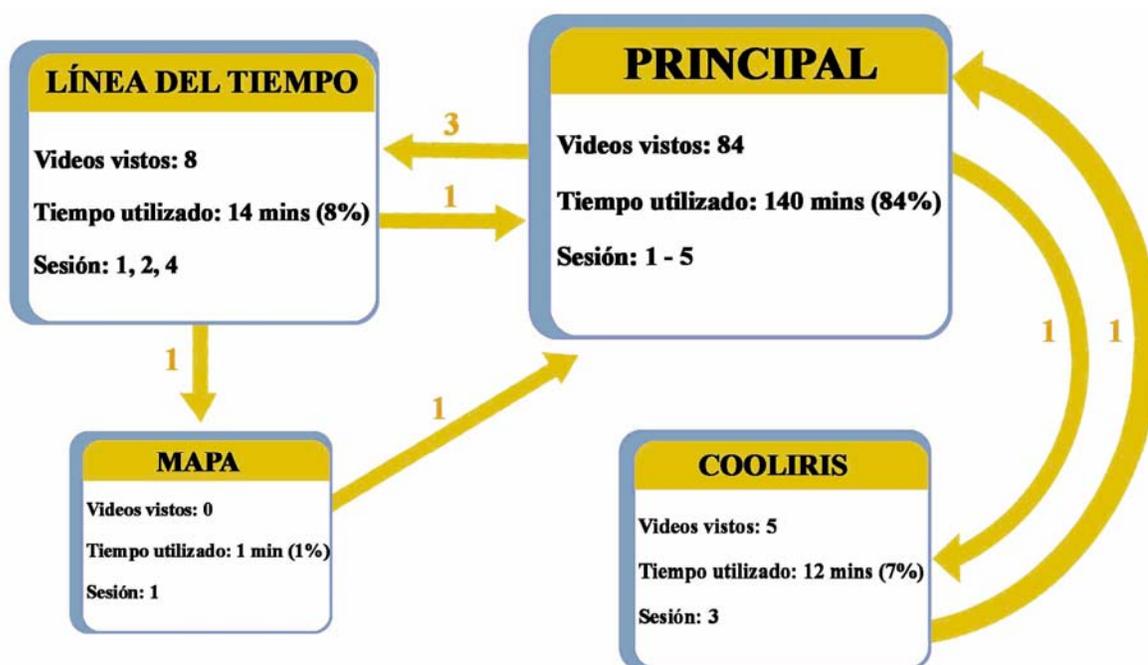


Figura 50. Esquema de actividad del sistema de consulta

En la Tabla XIII se resumen los resultados cuantitativos de cada una de las sesiones, relacionados a los videos que visitó el participante y a las funciones del sistema que utilizó.

**Tabla XIII. Resultados por sesión de evaluación**

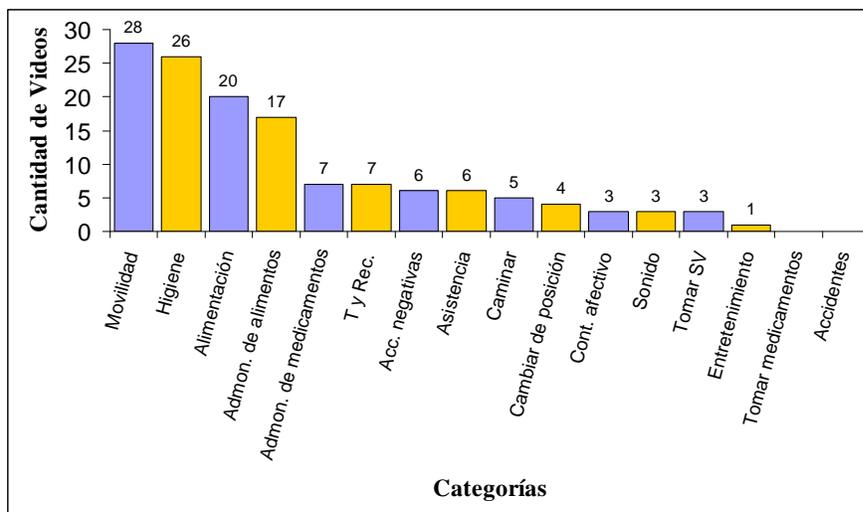
	Número de videos disponibles	Número de videos visitados	Uso de vista previa	Videos calificados	Videos comentados	Duración de la sesión
Sesión 1	25	19	8	2	0	37 min
Sesión 2	42	24	3	0	1	41 min
Sesión 3	91	9	0	0	0	18 min
Sesión 4	91	8	0	0	0	22 min
Sesión 5	136	37	4	14	2	49 min
Total	136	97	15	16	3	167 min

Como se observa en la Tabla XIII, durante las sesiones 3 y 4 el participante sólo utilizó el sistema durante 18 y 22 minutos respectivamente, lo que representa una disminución en la actividad del participante. Esto fue consecuencia de los problemas personales del participante que afectaron su disponibilidad de tiempo. En estas sesiones no utilizó la vista previa, ni la calificación de videos, e incluso no agregó comentario en ningún video y se puede ver que el número de videos visitados es bajo. Sin embargo en estas sesiones el participante aprovechó para explorar algunas funciones del sistema como *Cooliris*, las cuentas de los familiares, entre otras.

### **V.6.2 Descripción de las sesiones de grabación**

Las sesiones de grabación se llevaron a cabo conforme al tiempo establecido en el plan inicial de evaluación, durante las cuales se grabó alrededor de 40 horas de video. El material que se capturó en cada sesión de grabación, se transfería a una computadora para segmentar las escenas de acuerdo a las categorías descritas previamente en el capítulo III. Para finalmente, almacenar los videos en el servidor del sistema de consulta y ponerlos a disposición del participante.

En la Figura 51 se muestra una gráfica de los 136 videos que se almacenaron en el servidor, correspondientes a cada una de las categorías. Como se puede apreciar, las categorías de movilidad y la de higiene son las que contienen la mayoría de los videos capturados con 28 y 26 respectivamente, asimismo, durante la evaluación no surgió ningún accidente.



**Figura 51. Videos por categoría**

### V.6.3 Evaluación de la facilidad de uso

Debido a que las actividades que realiza el participante dentro de la residencia van desde la administración del lugar hasta la supervisión de los cuidadores, al diseñar el sistema de consulta se consideró la carga de trabajo del participante y se buscó que este sistema fuera intuitivo y fácil de usar, y así pudiera integrar el uso del sistema a sus actividades diarias sin mayor problema.

La primera vez que el participante utilizó el sistema realizó un comentario acerca de su percepción inicial del mismo:

*“Parece que está sencillo, está interesante, es cuestión nomás de irle entendiendo sobre la marcha”.*

En un inicio el participante se mostró inseguro, comenzó explorando las diferentes funciones del sistema, con el paso de las sesiones usar el sistema le fue resultando más natural.

Sin embargo, durante estas sesiones iniciales, también se pudo apreciar que al participante se le dificultaba utilizar algunas funciones del sistema. Este es el caso de la línea de tiempo, de la cual comentó que se le resultó complicado entender su funcionamiento, pero después de que se le explicó a mayor detalle se vio interesado en usarla. Al respecto, el usuario comentó:

*“La línea de tiempo fue la que más se me complicaba, pero ya que se me explicó se me facilitó más, aparte la ventaja de la línea es que me puedo ir directo por el tiempo a todos los videos de cierta hora”.*

Debido a este comentario, se debe considerar durante el diseño la experiencia del usuario con respecto al uso de algunos componentes que se le pueden añadir al sistema.

También el sistema le permitió calificar los videos de acuerdo al grado de interés que tenían para él. Esto le facilitó encontrar algunos videos que ya había visto anteriormente y que requería consultar posteriormente. Sobre la utilidad de esta función afirmó:

*“Es una manera de agilizar, así no tenía que buscar de uno por uno, yo sabía que a ese le había puesto un cinco entonces debe de estar dentro de los más interesantes. Me facilitó encontrarlos más rápido”.*

Por otra parte, el participante comentó que se vio interesado en usar el sistema ya que la pantalla principal le resultaba familiar:

*“Algo que me dio más confianza para utilizarlo fue que al entrar me sentía familiarizado ya que se parecía un poco a YouTube, y ese pues ya lo había usado antes”*

Este es un aspecto importante que se debe de tomar en cuenta ya que hoy en día existen algunos programas que manejan videos a través de Internet y que están al alcance de más personas. Esto se puede ver como una ventaja si se considera en el diseño de estos sistemas aprovechar algo que ya es conocido por los usuarios, en vez de hacerlos que aprendan el funcionamiento de algo totalmente nuevo.

También se obtuvieron resultados en base al cuestionario de evaluación final (Apéndice B) con respecto a la percepción de utilidad y facilidad de uso por parte del participante. De acuerdo con los resultados, la percepción de utilidad tuvo un promedio de 4.8, mientras que la percepción de facilidad de uso tuvo un promedio de 4.4, en una escala de 1 a 5. Estos resultados dan evidencia de que el participante considera que el sistema de consulta le es útil y es fácil de usar.

#### **V.6.4 Usos del sistema**

El participante utilizó el sistema de consulta para contar con un registro de las escenas de interés, compartir escenas con los familiares y entrenar a nuevos cuidadores. A continuación se describen detalladamente cada uno de los usos que se observaron.

##### **V.6.4.1 Contar con un registro en video de escenas de interés.**

Una de las razones por la cual el sistema de consulta se desarrolló fue la necesidad del participante de contar con un registro de las actividades que realizan los huéspedes en la residencia. A este respecto, en la sesión 5 el participante expresó:

*“Uno de los beneficios es poder documentar a manera de archivo, me sirve para aclarar ciertas situaciones con los familiares, ver la actitud de los pacientes, ver el comportamiento de los cuidadores, si hacen las cosas correctas y en los tiempos correctos”.*

Como se puede ver en el comentario, el participante recalca otros usos que le puede dar al sistema como compartir ciertas situaciones con los familiares y observar si los cuidadores realizan sus actividades de manera correcta.

El participante explicó que contar con un registro de las actividades y eventos que se realizaban en la residencia le fue de utilidad en sus actividades, ya que le permitió estar informado de lo acontecido:

*“Como te digo me puse aquí al tanto de todo lo que sucedió. Que se dieron medicamentos, que se dio de comer, que hubo higiene, se cambiaron de posiciones, no hubo nada de entretenimiento, ni terapias”.*

El sistema le ayudó en la toma de decisiones y a observar algunos comportamientos de los huéspedes que él desconocía:

*“En algunas ocasiones me preguntaba que pasaba con ciertos huéspedes por qué lloraba uno de ellos... también con otro huésped que es muy inquieto, ya me habían dicho que tenían problemas porque destrozaba cosas y ya lo pude ver en video”.*

Contar con un registro en video de las actividades le permitió ir más allá de las versiones de cada cuidador acerca de algún suceso en la residencia. Comentó que le sirvió como expediente (de videos) para ver cómo sucedían las cosas realmente:

*“...lo que sucede se documenta por escrito y ahora queda en video, es más exacto y claro, aquí cuando pasa algo es escuchar cada versión de los cuidadores. Y ahora esto me permite ver cómo sucedieron realmente las cosas”.*

El sistema le permitió contar con un registro en video de escenas interesantes que sucedieron en la residencia, sin embargo algunas de estas escenas no le parecieron del todo interesantes por lo que considero útil poder eliminar dicha información. Por el contrario encontró información que consideró delicada y que solamente ciertas personas podían tener acceso a la misma, por lo que agregó que el control de privacidad jugó un papel importante en este sistema.

#### **V.6.4.2 Compartir escenas con los familiares.**

Una de las políticas de la residencia es mantener informados a los familiares de los huéspedes. En un inicio se contaba con un sistema de cámaras de seguridad con la finalidad de monitorear las 24 horas del día y transmitir estas imágenes por Internet para que los familiares pudieran ver lo que sucedía durante el día.

Durante la evaluación se crearon 14 cuentas para cada uno de los familiares de los huéspedes, esto con la finalidad de que el participante pudiera compartir algunas escenas con los familiares. A pesar de que el participante no envió ningún video a los familiares, les comentó acerca de este sistema y la posibilidad que presta de compartir videos del huésped con ellos. Al respecto los familiares mostraron interés y una actitud positiva.

Cuando se le preguntó si el sistema le habría sido útil para realizar esta actividad el participante comentó que durante esta etapa logró una mejor comunicación con los familiares de algunos huéspedes, ya que les informó sobre el proyecto y se mostraron interesados en el funcionamiento del mismo:

*“Pienso yo que con este sistema se pudiera lograr una mayor comunicación con los familiares de los huéspedes, porque ellos lo ven como una herramienta muy buena también, para ver lo que sucede aquí en la residencia”.*

#### **V.6.4.3 Instruir a nuevos cuidadores.**

Se observó que en la residencia existe una constante rotación de personal, por lo que el participante consideró utilizar el sistema de consulta para dar instrucciones a nuevos cuidadores de cómo brindar un mejor cuidado a los huéspedes.

Durante la evaluación el participante utilizó el sistema para mostrar algunos videos a dos de los cuidadores. Mientras les mostraba los videos el participante les hacia observaciones acerca de cómo realizar mejor esa actividad. Una de esas observaciones es acerca de un video en el que un cuidador les da los medicamentos a la hora de la comida:

*“Miren este video, aquí se deben de asegurar que los medicamentos se los tomen, no dejárselos en la mesa”.*

Otro de los videos que el participante mostró a los cuidadores fue uno en el cual se encontraba un huésped maltratando el mobiliario de la residencia. El participante les comentó lo siguiente:

*“Miren este video, aquí nosotros tenemos la responsabilidad de cuidar las cosas, aquí esta maltratando el mueble, y nadie hace nada, después esto da mal aspecto, si sabemos que esta persona es inquieta hay que prestarle mas atención”.*

Y así surgieron un par de observaciones adicionales, en las cuales el participante se enfocó principalmente en la atención que se brinda a los huéspedes y en los riesgos que estos corren con la finalidad de prevenir accidentes. Los cuidadores se sorprendieron al ver estas escenas y tomaron los comentarios que les hizo el participante de una manera positiva.

#### **V.6.4.4 Otros usos posibles que le dio el participante al sistema.**

Con esta evaluación también se pretendía obtener información acerca de otros posibles usos que el participante pudiera darle al sistema, esto con la finalidad de seguir conociendo las necesidades que se le presentan al realizar sus actividades dentro de la residencia.

Entre los otros usos que le dio el participante al sistema durante la evaluación, a parte de los ya mencionados anteriormente, se encuentran los siguientes: verificar las condiciones de la residencia, verificar la atención hacia los huéspedes y enviar recuerdos a los familiares.

El participante encontró útil el sistema para ver las condiciones en que se encuentra la residencia y hacer algunos cambios con el mobiliario. Comentó que para él era importante el aspecto de la residencia, ya que ese era un factor importante para que los familiares internaran ahí a sus adultos mayores.

*“Hay ocasiones en que no me gusta como se ve la residencia, y aquí en los videos se aprecia mejor el aspecto del mobiliario, y eso a veces afecta para que los familiares no internen a sus papás aquí”.*

Otra forma de usar los videos almacenados fue para verificar la atención que había hacia los huéspedes por parte de los cuidadores. Para él es importante la movilidad en el adulto mayor, ya que son propensos a presentar escaras si se

mantienen en una sola posición, y el sistema le permitió ver los tiempos que dura un huésped sin moverse.

*“Me sirvió de mucho para ver los tiempos que duran sentados sin que algún cuidador lo atienda, con esto yo puedo hablar con los cuidadores y así prevenir las escaras”.*

Debido a que los huéspedes son adultos mayores con demencia, algunos ya están en su fase terminal, es común que dentro de la residencia se presenten decesos. Durante el periodo de evaluación falleció uno de los huéspedes, por lo que el participante encontró útil el sistema para usar los videos almacenados de ese huésped y enviarle a los familiares un mensaje a manera de recuerdo.

*“Por ejemplo viendo estos videos, los puedo guardar y enviarlos como recuerdo a los familiares con algún mensaje”.*

Los usos alternos que el participante encontró en el sistema, fueron descubiertos durante un periodo de uso de tan sólo tres semanas, por lo que es factible que al implementarlo permanentemente en la residencia surjan más usos que traigan beneficios a la residencia y cuya consideración podría también sugerir modificaciones al sistema.

### **V.6.5 Selección y clasificación de las escenas**

En la sección V.6.2 se mencionó que para llevar a cabo la evaluación se realizaron sesiones de grabación, en las que se capturó por medio de una cámara de video las actividades y eventos que se realizaron en la residencia. Posteriormente se hizo la segmentación de las escenas observando las horas de video de acuerdo a las categorías definidas con anterioridad.

En un inicio la duración de las escenas era de aproximadamente 30 segundos, sin embargo el participante sugirió que las comidas se mostraran completas en el sistema, teniendo así escenas de video de hasta 20 minutos aproximadamente.

Durante las sesiones de evaluación se observó que en ocasiones el participante estaba viendo un video con interés y la escena era interrumpida, por lo que en algunos casos sugirió extender la duración de los segmentos.

En relación al contenido de las escenas, para el participante el mayor problema dentro de la residencia se presenta en la administración de los medicamentos. Comentó que el sistema le permite ver si realmente los huéspedes se toman sus medicamentos y que el cuidador se asegure de ello.

*“Lo de los medicamentos es algo con lo que he batallado mucho...el sistema me sirve para percatarnos de que realmente se los tome el huésped a quien le corresponden”.*

En cambio, tanto terapia y recreación como la actividad de caminar no las consideró especialmente interesantes, ya que de las terapias en general solamente le interesa saber si se llevaron a cabo, o no. Y con respecto a la actividad de caminar mencionó que la mayoría de los accidentes ocurren en el momento en que el huésped se quiere levantar ya sea de un sillón o de la cama, pero una vez parado es poco probable que se caiga:

*“Terapia y recreación me interesa nada mas que lo hagan, entonces no pasa nada interesante, caminar pues igual... la mayoría de los accidentes suceden cuando los dejan sentados o acostados y al quererse parar, ya parados como quiera se mantienen”.*

Cuando se le preguntó al participante acerca de las categorías que se presentaban en el sistema, dijo estar de acuerdo, sin embargo sugirió una nueva relacionada al descuido del cuidador:

*“Si básicamente estas me parecen bien, aunque pudiera ser una la de descuido de cuidador, le llamo descuido a que estén más de cinco minutos solos”.*

La duración de las escenas contenidas en el sistema varía ampliamente. La duración más corta de una escena es de 18 segundos, mientras que la de mayor duración es de 19 minutos y 29 segundos, arrojando una desviación estándar de 5 minutos y 9 segundos.

La extensión de tiempo que ocuparon dependía directamente del evento que se presentaba, por ejemplo una acción negativa puede tomar tan sólo unos segundos, mientras que la grabación de la comida puede tomar hasta veinte minutos. Por lo que el factor de la duración no fue constante en la segmentación de las escenas y el participante no mostró una preferencia específica de la duración.

### **V.6.6 Propuestas de rediseño**

Para que el sistema sea más funcional para el usuario, es recomendable hacer modificaciones que se adapten a sus necesidades y a las inquietudes que expresó durante la evaluación. En esta sección se encuentran diversas propuestas para ofrecerle al participante un sistema más adecuado a sus necesidades.

La principal funcionalidad de la vista de mapa que ofrece el sistema de consulta, es encontrar patrones de ubicación de los eventos que ocurren dentro de la residencia. Por ejemplo si se quiere conocer el lugar donde ocurren más accidentes, se selecciona esa categoría para visualizar en el mapa de la residencia la ubicación exacta donde ocurren con mayor frecuencia.

En esta evaluación al participante no le interesó hacer uso de esta función, por lo que sólo utilizó la vista de mapa durante la primera sesión para conocerla. Si a parte se considera el tiempo tan escaso con el que contó el participante para utilizar el sistema, es natural que haya decidido no invertir tiempo en esta vista.

Por otro lado, el participante afirmó que la vista de línea del tiempo le pareció útil, pero que en un principio le había parecido difícil de utilizar:

*“Al principio sí batallaba, la línea de tiempo fue la que me dio más trabajo, pero con el uso ya se me fue haciendo menos difícil”.*

Es por ello que se propone combinar ambas vistas para mejorar en este aspecto. Se reduciría el tiempo que el participante invierte en las vistas, poniéndolas a su disposición al mismo tiempo. La idea es que dependiendo de lo observado en la línea del tiempo eso mismo aparezca en el mapa. Posiblemente

se volvería más útil para el participante, pues incluiría la información que ambas brindan en una sola búsqueda.

Por otra parte, a pesar de que el sistema le pareció útil al participante fue difícil determinar con exactitud qué escenas son interesantes para el participante. Durante la entrevista comentó que sería útil una vez instalado en conjunto el sistema de monitoreo y el sistema de consulta, se le permitiera hacer una segmentación semiautomática, es decir, cuando él observara algo interesante en las cámaras poder almacenar ese segmento de video en el servidor del sistema de consulta para su uso posterior.

*“...a lo mejor usar el sistema de monitoreo y yo digo cuando algo es importante y decido segmentarlo y guardarlo, lo mando a la interfaz (el sistema de consulta), para que me quede como antecedente, esto viene quedando como un expediente en videos”.*

Un sistema con esta funcionalidad es *CareLog* (Hayes, 2008), que permite al usuario decidir cuando iniciar la segmentación del video. Sólo con presionar un botón el usuario puede segmentar una escena, considerando algunos segundos antes y otros después de que se presionó el botón. Este sistema se utilizó durante sesiones de terapias de niños con autismo y en salones de clase con el objetivo de contar con un registro de las actividades y comportamientos que se presentan en estas sesiones.

### **V.6.7 Limitantes de la evaluación**

Durante el periodo de evaluación, el participante se mostró muy interesado en el sistema, sin embargo alegó que utilizó muy limitadamente el sistema debido a la carga de trabajo con la que tiene que cumplir diariamente.

Entre sus responsabilidades dentro de la residencia se encuentran el abastecimiento de alimentos y medicamentos, supervisión de los cuidadores, atención a los familiares de los huéspedes, labores administrativas, entre otras. Es por ello que el tiempo tan restringido con el que contó el participante para utilizar el sistema de consulta, fue una limitante en la evaluación.

El participante explicó que ya no se mostraba tan interesado en utilizar el sistema, debido a que los videos que se encontraban en el servidor no eran recientes. El sistema de consulta le resulta útil al participante para actualizarse sobre los eventos que no presenció un día antes, por lo que para él no es necesario almacenar videos de varios días de antigüedad. Sin embargo mencionó que los videos que se encuentran actualmente en el servidor podrían ser de utilidad por eventualidades que pudieran surgir (por ej. que un huésped se enferme repentinamente).

En ese sentido, para que este sistema sea de utilidad para el participante debe de estar en constante actualización con la información que proporciona. De igual manera, es importante facilitar el acceso a videos recientes sin que el participante se sienta abrumado por contar con mucha información, por ejemplo cuando hayan pasado varios meses o años de operación del sistema.

## **V.7 Resumen**

Las actividades de evaluación que se practicaron arrojaron información variada acerca de la percepción del participante acerca del sistema. En general los resultados fueron positivos.

Fue necesario evaluar si el participante encontraba fácil de utilizar el sistema, y con base a los comentarios que expresó durante las sesiones de evaluación y la entrevista final, queda claro que el participante considera el sistema de consulta fácil de utilizar.

Se evaluó también el cumplimiento de los objetivos para los cuales se desarrolló el sistema: contar con un registro en video de escenas de interés, compartir escenas con los familiares, e instruir a nuevos cuidadores, se observó que el sistema cumple con estos objetivos. También se conocieron otros usos que el mismo participante encontró en el sistema como verificar las condiciones de la residencia, verificar la atención hacia los huéspedes y enviar recuerdos a los familiares. Por lo que esto aumenta la utilidad que tiene el sistema para el participante.

Se aplicó un cuestionario al finalizar las sesiones de evaluación, y este arrojó resultados respecto a la percepción de facilidad de uso por parte del participante con un valor promedio de 4.4 de una escala 1 – 5. En lo que respecta a la percepción de utilidad del participante arrojó un valor promedio de 4.8, ambos valores son considerados positivos.

Para esta evaluación también se tomó en cuenta la selección de las escenas que proporciona el sistema de consulta, y se encontró que la categoría que más interesó al participante es la de *administración de medicamentos*. A través del software *Camtasia* fue posible observar a detalle que durante la sesión 3 de evaluación el participante inició en la vista principal, donde visitó cuatro videos. Uno de ellos era de la categoría de higiene, dos de ellos de administración de medicamentos y uno de movilidad. Después de ver estas cuatro escenas el participante utilizó la aplicación de *Cooliris*. En un principio se le dificultó utilizar esta aplicación pues no sabía cómo elegir los videos y luego salir de ellos, pero pronto se incorporó en el uso de este procedimiento. Al navegar en esta aplicación el participante visualizó cinco escenas; dos de administración de medicamentos, dos de higiene y una más de asistencia. Finalmente el participante salió del sistema. Además comentó durante una de las sesiones de evaluación que estas eran de mayor interés para él, porque se asegura que los huéspedes tomen sus medicamentos. Por otra parte, sobre las actividades de caminar y recreación expresó que no le resultaba de interés verlas en video, y efectivamente, no visitó muchos videos etiquetados bajo esta categoría.

También se consideró la información obtenida para realizar un par de propuestas, las cuales podrían mejorar la funcionalidad del sistema para el participante. Se detectó que el participante tiene poco tiempo para utilizar el sistema y que sólo utilizó la vista de mapa en una sola ocasión, por lo que se propone unir la vista de mapa con la vista de línea de tiempo. De esta manera, puede especificar un rango de fechas de las cuales quiere ver los videos en el mapa. También se consideró una propuesta del mismo participante, quien opinó

que le sería de utilidad poder segmentar de manera semiautomática los videos y subirlos al servidor para contar con un expediente en video.

Finalmente se muestran algunas limitaciones que se presentaron durante la evaluación, como los problemas personales que sufrió el participante, el tiempo limitado que tuvo para utilizar el sistema y al final la falta de actualización de las escenas.

Los resultados de este capítulo muestran la aplicabilidad y factibilidad de un sistema en apoyo a adultos mayores con problemas cognoscitivos, y ayudó a plantear las conclusiones de la tesis. El siguiente capítulo presenta las conclusiones del proyecto de tesis, sus aportaciones, y recomendaciones de trabajo futuro en esta línea.

## Capítulo VI

---

### Conclusiones, aportaciones y trabajo futuro

---

#### VI.1 Conclusiones

Este trabajo de tesis se orientó al uso de cómputo ubicuo para brindar una herramienta en apoyo al monitoreo de las actividades que realizan los adultos mayores con problemas cognoscitivos en una residencia geriátrica, mejorar la comunicación que se tiene con la familia de los huéspedes para informarles acerca de su estado, y mejorar la capacitación que se le brinda a los nuevos cuidadores.

Para desarrollar este proyecto se llevó a cabo un caso de estudio en Residencia Lourdes, donde se brinda atención especializada a adultos mayores con problemas cognoscitivos. El estudio de observación se efectuó dentro de la residencia mediante la grabación de video y realizando un estudio de sombra, se determinaron los principales eventos que ocurren, los agentes que ahí se encuentran y los artefactos que estos utilizan. Con base en esto, se elaboró un esquema de codificación que posteriormente se utilizó para extraer las características de los videos con el fin de segmentarlos y clasificarlos en distintas categorías.

Se diseñó y se desarrolló el sistema de consulta de escenas de video, el cual se compone de una interfaz para que el encargado de la residencia consulte de manera rápida y eficaz los videos de actividades y eventos relevantes que ocurren durante el cuidado de adultos mayores con problemas cognoscitivos. El diseño del sistema se basó en las necesidades del encargado de la residencia, considerando los eventos que él identificó como interesantes.

Al consultar con el encargado de la residencia las posibles contribuciones que este tipo de tecnología podría ofrecerle, expuso que le sería de gran ayuda

contar con un sistema que le permitiera *contar con segmentos de video de los eventos importantes* que sucedieran dentro de la residencia, *poder compartir estos archivos con los familiares* de los huéspedes o adultos mayores, y utilizar estos archivos para poder *capacitar a nuevos cuidadores* que ingresen a la residencia.

Para cumplir con la primera necesidad del encargado de la residencia, de contar con segmentos de video de los eventos interesantes que suceden dentro de la residencia, se instaló un servidor donde se almacenaron las escenas grabadas. Por otra parte se desarrolló una interfaz que ofrece tres vistas para buscar videos de diferentes maneras. La interfaz cuenta con una *vista principal*, que presenta los videos más recientes y los que calificó el encargado como más interesantes, además se puede buscar algún video ya sea por categoría o etiqueta; se provee la *vista mapa* donde el encargado puede ubicar cualquier escena dentro de un mapa de la residencia para conocer dónde tomó lugar; y la *vista línea del tiempo* donde se pueden buscar escenas de acuerdo a la fecha en que ocurrieron.

Para evaluar el funcionamiento de la interfaz se realizaron sesiones de grabación donde se capturaron horas de actividad dentro de la residencia en las áreas públicas, estas se clasificaron manualmente y se pusieron a la disposición del encargado de la residencia, para que las consultara durante sesiones de evaluación del sistema.

Las sesiones de evaluación consistieron en reuniones programadas del evaluador con el encargado de la residencia, donde el segundo de ellos utilizaba la interfaz y expresaba sus impresiones acerca de esta, incluyendo los aspectos positivos y negativos que encontraba en ella.

A partir de las sesiones de evaluación se obtuvo información para conocer la percepción del encargado de la residencia en cuanto a facilidad de uso, utilidad y otros posibles usos. Se determinó que para él resultó sencillo utilizar el sistema, afirmando que se sentía familiarizado con la interfaz por su cierto parecido con la página *YouTube*.

El sistema de consulta cumplió también con el precepto de ser útil para el encargado de la residencia, ya que las tres necesidades que previamente había expresado fueron satisfechas. El encargado comentó que al compartir videos de los huéspedes con los familiares se podría mejorar la comunicación con ellos. Además reunió a los cuidadores durante una de las sesiones de evaluación para mostrarles sus errores y mejorar su desempeño, por lo que se observó que el sistema podía asistir en la capacitación de los cuidadores.

A partir de los comentarios que expresó el encargado de la residencia durante las sesiones, se determinaron otros posibles usos que puede prestar el sistema de recuperación. El encargado encontró el sistema de utilidad para verificar las condiciones de la residencia; verificar la atención que se les brinda a los huéspedes; y para enviar recuerdos a los familiares.

Finalmente, debido a que este trabajo de tesis tiene relación con el área de salud, sería importante conjuntarlo con la investigación en: Servicios de salud, con el fin de orientar su función a las necesidades que estos presentan; Investigación clínica, para contribuir en la medida de lo posible en la investigación que se realiza constantemente a los adultos mayores que padecen enfermedades cognitivas; y Aspectos económicos, con el objeto de ofrecer un servicio a favor de los pacientes que no represente un mayor costo.

### **VI.1.1 Limitaciones del trabajo**

Durante el desarrollo de este trabajo se observaron diversas limitaciones que se mencionan a continuación.

Un sistema de captura y acceso se compone generalmente de un subsistema de captura, un subsistema de detección (aquí se incluyen la clasificación y segmentación), y un subsistema de recuperación (consulta de la información). Este trabajo se enfocó en la parte de la recuperación o consulta de la información. Por lo que una limitación fue que la captura y la detección se realizaron de forma manual. A pesar de que no se desarrolló la parte de la

clasificación automática de los eventos, se buscaron maneras relativamente fáciles para llevar a cabo la clasificación.

Por otro lado, el periodo de evaluación se vio interrumpido por contingencias a las que tuvo que darle prioridad el cuidador. Esto rompió con la continuidad en el uso del sistema y resultó en una prolongación en la duración del estudio.

La evaluación se limitó a obtener resultados acerca de la percepción y de la utilidad del sistema por parte del encargado de la residencia, y no se consideró evaluar los efectos que el sistema tiene sobre las personas involucradas. Esta evaluación quedó fuera del alcance de este trabajo de tesis ya que requiere de una mayor cantidad de tiempo para realizarla.

Finalmente con todo lo previamente mencionado se concluye que se cumplió el objetivo general de diseñar e implementar un sistema de acceso de acciones y eventos significativos realizados por adultos mayores con problemas cognoscitivos en una residencia geriátrica, para que el encargado de los cuidadores pueda analizar dicha información a posteriori.

## **VI.2 Aportaciones**

El desarrollo de este trabajo de investigación deja las siguientes aportaciones:

- Un sistema de consulta que se compone de un servidor, y de una interfaz que le permite al encargado de la residencia acceder a los segmentos de video relevantes. La interfaz ofrece tres vistas que el encargado puede utilizar para la búsqueda de escenas en diversas maneras y maneja información contextual como ubicación del evento y tiempo en el que sucedió. Además brinda la oportunidad de buscar videos de acuerdo a alguna etiqueta o categoría específica, y le da la facultad al encargado de calificar el grado de interés de cada video y agregarles comentarios.

- A partir de las actividades que se observaron dentro de la residencia, los artefactos que utilizan las personas que ahí habitan y laboran, y las áreas en las que se desarrollan las actividades, se elaboró un esquema de codificación que los agrupa en categorías y los divide en subcategorías. Este esquema se presentó ante el encargado de la residencia, y se depuró para dejar los eventos que consideró como los más interesantes. Este esquema es útil para analizar mejor los videos y además permanece disponible para futuros proyectos de investigación.
- La colección de videos, fotos y transcripciones de entrevistas que surgieron a partir del estudio de campo cuentan con una restricción por cuestiones de privacidad. Sin embargo quedarán disponibles para ciertos proyectos que puedan utilizar esta información para su desarrollo.
- Resultados de una evaluación en un caso concreto que ofrece evidencia de la utilidad que el sistema brinda al encargado de la residencia, da muestra de los distintos usos que presta y las facultades que posee.

Finalmente la realización de este trabajo generó dos publicaciones:

- Raul Fernandez, Jesus Favela and Monica Tentori, Design of a video browsing system to monitor elders with dementia in a nursing home. HCI International 2009, San Diego CA., USA, Julio 2009. (Presentación de póster).
- Raul Fernandez, Jesus Favela and Monica Tentori, SeniorWatch: A video browsing system to monitor elders with dementia in a nursing home. CLIHC 2009, Mérida Yucatán, México, Noviembre 2009. (Aceptado para publicación).

### VI.3 Trabajo futuro

A lo largo del desarrollo de este proyecto de tesis surgieron nuevas preguntas de investigación sobre las cuales se puede trabajar en un futuro, estos se explican a continuación:

- Este trabajo se enfocó al sistema de consulta de videos. Se hicieron algunos avances en identificar los eventos asociados a escenas de interés, pero queda pendiente el desarrollo de un sistema de segmentación y clasificación automática de escenas de videos de interés. Para esto se pueden utilizar técnicas de reconocimiento de patrones en imágenes y audio, se puede identificar la presencia de personas e incluso utilizar sensores de aceleración en las personas para detectar movimientos bruscos que pudieran estar asociados con escenas de interés. Es importante mencionar que la clasificación no tiene que ser muy precisa para ser de utilidad. La interfaz que se desarrolló permite que el encargado de la residencia consulte ágilmente los videos, puede reclasificar el video o eliminarlo si no se clasificó correctamente.
- Agregar un módulo al sistema de consulta donde se pueda añadir información acerca de los signos vitales de los huéspedes y de su expediente clínico. De esta manera el sistema sería más útil para el encargado de la residencia, ya que contaría con un registro de la condición médica del huésped y el progreso de su enfermedad. De igual manera sería información útil para darla a conocer a los familiares de los huéspedes, o bien de ser necesario al médico que llegue a visitar al huésped.
- Añadir otros criterios de búsqueda al sistema de consulta, de tal manera que sea posible filtrar las escenas con características más específicas.
- Realizar una nueva evaluación al sistema de recuperación tomando en cuenta a otros usuarios potenciales para conocer las diferentes necesidades que tienen quizás en otras residencias. En esta manera se

obtendría información acerca de nuevas adaptaciones que se le pueden realizar al sistema de recuperación, o quizá prescindir de algunas otras.

- Monitorear el uso del sistema por un periodo de tiempo más largo. Con un periodo de evaluación de varios meses se podrían encontrar nuevas aplicaciones que podrían enriquecer al sistema y ser de mayor utilidad para el encargado. También sería una manera de conocer si el encargado de la residencia perdería el interés en el uso del sistema o si lo involucraría por completo a las actividades normales que realiza dentro de la residencia. Durante este tiempo también se podría evaluar el sistema en términos de los efectos tales como: mejor organización del personal, menos errores en el trabajo con los huéspedes, mejor capacitación, mejor supervisión de las actividades, entre otros.
- Estudiar aspectos de privacidad, esto con la finalidad de hacer uso de otras fuentes de captura distintas al video, como lo son: el sonido, etiquetas RFID u otros sensores que permitan extraer la información de las áreas privadas sin perturbar a los huéspedes en sus actividades. Trabajar en esto podría hacer más amplio el panorama que se tiene de las actividades observadas dentro de la residencia.

## Referencias

- Abowd, G. D., Atkeson, C. G., Brotherton, J. A., Enqvist, T., Gulley, P., Lemon, J., 1998. *Investigating the capture, integration and access problem of ubiquitous computing in an educational setting*. En Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '98). Los Angeles, CA. 440–447.
- Abowd, G.D., 1999. *Classroom 2000: An experiment with the instrumentation of a living educational environment*. IBM Systems Journal. 38: 508-530.
- Adlam T, Faulkner R, Jones K, Orpwood R., 2003. *The evaluation of smart systems in the homes of people with dementia*, Proc. Ann. Conf. IPEM, Bath, Septiembre 2003.
- Alzheimer Disease International (ADI). 2006. *Global Perspective*. [www.alz.co.uk](http://www.alz.co.uk) (consultado en noviembre de 2008).
- Alzheimer Disease International. 1999. *El cuidado de personas con demencia alrededor del mundo*. [www.alz.co.uk](http://www.alz.co.uk) (consultado en noviembre de 2008).
- Backman, A., Bodin, K., Bucht, G., Janlert, L., Maxhall, M., Pederson, T., Sjolie, D., Sondell, B., Surie, D., 2006. *EasyADL: Wearable Support System for Independent Life despite Dementia*. Umea University. Sweden.
- Berque, D., et. al. 1999. *Using a Variation of the WYSIWIS Shared Drawing Surface Paradigm to Support Electronic Classrooms*. En HCI International '99. Munich, Germany.
- Bianchi, M., 1998. *AutoAuditorium: A Fully Automatic, Multi-Camera System to Televise Auditorium Presentations*. En DARPA/NIST Smart Spaces Technology Workshop. Gaithersburg, MD.
- Brotherton, J., 2001. Tesis doctoral: *Enriching Everyday Activities through the Automated Capture and Access of Live Experiences - eClass: Building, Observing and Understanding the Impact of Capture and Access in an Educational Domain*. College of Computing Georgia Institute of Technology.
- Brotherton, J., Bhalodia J., Abowd, G.D., 1998. *Automated Capture, Integration, and Visualization of Multiple Media Streams*. En Proc. IEEE Multimedia and Computing Systems. 54-63.
- Caine, K. E., Rogers, W. A., & Fisk, A. D. 2005. *Privacy perceptions of an aware home with visual sensing devices*. En Proc. of the Human Factors and Ergonomics Society 49th Annual Meeting. Santa Monica, CA. 2005

- Consejo Nacional de Población (2003), *Envejecimiento de la Población de México Reto del siglo XXI*, México. [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx) (consultado en noviembre de 2008).
- Consejo Nacional de Población (2004), *Situación Demográfica de México*, México. p53-70, [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx) (consultado en noviembre de 2008).
- Cooper, Alan. 1999. *The Inmates are Running the Asylum*, New York, Basic Books, 1998.
- Cruz, G. y Hill, R, 1994, *Capturing and Playing Multimedia Events with STREAMS*, en Proc ACM Multimedia '94, San Francisco, CA, USA, Octubre 1994, 93-200.
- Davis F. D., 1989. *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly. 13(3): 319-339.
- Favela, J., Martínez, A.I., Rodríguez, M.D., González, V.M. *Ambient Computing Research for Healthcare: Challenges, Opportunities and Experiences*. Emisión especial para Conmemorar los 50 años de la Computación en México en la revista *Computación y Sistemas*. 12(1):109-127. 2008.
- Fleck, M., Frid, M., Kindberg, T., O'Brien-Strain, E., Rajani, R., Spasojevic M., 2002. *Rememberer: A Tool for Capturing Museum Visits*. En Proc of UBICOMP 2002. Göteborg, Sweden. 48-55.
- Hayes, G. R., J.A. Kientz, K.N. Truong, D.R. White, G.D. Abowd, and T. Pering. *Designing Capture Applications to Support the Education of Children with Autism*. En Proc of Ubicomp 2004: The 6th International Conference on Ubiquitous Computing. Nottingham, United Kingdom, September 7-10, 2004. 161-178.
- Jansen, B., Deklerck, R., *Home monitoring of elderly people with 3d camera technology*. En Proc of the first BENELUX biomedical engineering symposium, Brussels, Belgium 2006.
- Katz S., Down, T.D., Cash, H.R. et al., 1970. *Progress in the Development of the Index of ADL*. Gerontologist. 10:20-30.
- Kientz, J.A., Boring, S., Abowd, G.D., Hayes, G.R., 2005. *Abaris: Evaluating Automated Capture Applied to structured Autism Interventions*. En Ubicomp 2005: The 7<sup>th</sup> International Conference on Ubiquitous Computing.
- Kientz, J.A., R.I. Arriaga, and G.D. Abowd. *Baby Steps: Evaluation of a System to Support Record-Keeping for Parents of Young Children*. En the Proceedings of CHI 2009. Boston, MA. 2009. 1713-1722.

- Lachello, G., Abowd, G.D., 2005. *A Token-based Access Control Mechanism for Automated Capture and Access Systems in Ubiquitous Computing*. GIT Technical Report Georgia Institute of Technology.
- Lawton, M.P., Brody, E.M., 1969. *Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living*. *Gerontologist*. 9:179-186.
- Leont'ev, A., 1981. *Problems of the development of mind*, Progress Press.
- Mejía, S., Jaimes, M., Villa, A., Ruiz, L., Gutiérrez, L.M., 2007. *Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México*. *Salud Pública Mex.* 49(4):475-481.
- Minneman, S., 1995. *A confederation of tools for capturing and accessing collaborative activity*. En the Proceedings of ACM Multimedia. San Francisco, CA. 523-534.
- Moran, T. P., Cozzi, A. Farrell, S. P., 2005. *Unified activity management: supporting people in e-business*. *Communications of the ACM* 48(12): 67-70.
- National Institute for Health and Clinical Excellence Dementia [www.nice.org.uk/guidance/cg42](http://www.nice.org.uk/guidance/cg42) (consultado en enero de 2009).
- Norman, D., 1988. *The Psychology of Everyday Things*. Basic Books. New York.
- Pedersen, E., McCall, K., Moran, T., Halasz F., 1993. *Tivoli: An Electronic Whiteboard for Informal Workgroup Meetings*. En Proc of INTERCHI'93. Amsterdam, Netherlands. April 1993. 391-398.
- Richter, H., Abowd, G.D., Geyer, W., Fuchs, L., Daijavad, S., Poltrock, S., 2001. *Integrating Meeting Capture within a Collaborative Team Environment*. En Proc of UBICOMP. Atlanta, GA. 123-138.
- Riisgaard, T., Bardram, J., 2005. *ActiveTheatre: A Collaborative, Event-Based Capture and Access System for the Operating Theatre*. En Proc of UbiComp. Toyko, Japan. 375-392.
- Roy, D. et al. 2006. *The Human Speechome Project*. *Cognitive Science*, 192-196.
- Rubin J., 1994. *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*, John Wiley and Sons.
- Stevens, S., Chen, D., Wactlar, H., Hauptmann, A., Christel, M., Bharucha, A.J., 2006. *Capture, Automatic Collection, Analysis, Access and Archiving of Psycho/Social Behavior by Individuals and Groups*. *Archival and Retrieval of*

Personal Experiences (CARPE'06). Santa Barbara, CA. October 27, 2006. 27-34.

- Strauss, A., Corbin, J., 1998. *Basics of Qualitative Research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA.
- Streitz, N., Geibler, J., Haarke, J., y Hol, J., 1994, *DOLPHIN: Integrated meeting Support across Local and Remote Desktop Enviroments and LiveBoards*. En Proc of CSCW'94. Chapel Hill, NC, USA. October 1994. 345-357.
- Tentori, M., Gonzalez, V.M., Favela, J., 2008. *Assisting the study of indoor mobility: issues, methods and tools*. En Proc 9<sup>th</sup> Mexican International Conference on Computer Science (ENC 2008), IEEE Computer Society, A. Gelbukh and M. Adiba (Eds.). Mexicali, Mexico. October, 6-10, 73-80.
- Tran, Q.T., et al. 2001. *Cook's Collage: Recovering From Interruptions*. Submitted to UbiComp. Atlanta, GA.
- Truong, K.N., Abowd, G. D., Brotherton J. A., 1999. *Personalizing the Capture of Public Experiences*. User Interface Software and Technology. Asheville, NC.
- Truong, K.N., Abowd, G.D., Brotherton, J., 2001. *Who, What, When, Where, How: Design Issues of Capture and Access Applications*. In UbiComp. Atlanta, GA, USA, Springer-Verlag, 209-224.
- Tucker, S., Whittaker, S., 2005. *Accessing multimodal meeting data: Systems, problems and possibilities*. En Samy Bengio and Hervé Bourlard (Eds.) Lecture Notes in Computer Science, 3361, 1-11.
- Weiser, M., 1991. *Some computer science issues in ubiquitous computing*. En Communications of the ACM. 75-84.
- Weiser, M., 1991. *The computing for the 21st century*. Scientific American. 265(3):94-104.
- Whittaker, S., Tucker, S., Swampillai, K., and Laban, R., 2008. *Design and evaluation of systems to support interaction capture and retrieval*. En Personal and Ubiquitous Computing. 197-221.
- Yeh, R., Liao, C., Klemmer, S., Guimbretièrre, F., Lee, B., Kakaradov, B., Stamberger, J., Paepcke, A., 2006. *ButterflyNet: A Mobile Capture and Access System for Field Biology Research*. CHI: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. Montréal, Québec, Canada. 571-580.

## Apéndice A

### Esquema de codificación

#### Esquema de Codificación: Artefactos

**Artefactos:** Son aquellos aparatos/artefactos utilizados por el cuidador y por el huésped en sus actividades diarias.

1. **INSTRUMENTOS DE APOYO PARA DESPLAZAMIENTO (IAD):** Los instrumentos de apoyo para desplazamiento son utilizados de la siguiente manera: Por parte del cuidador, este los utiliza para apoyar al huésped a que se desplace dentro y fuera de la residencia. Por parte del huésped, en algunos casos el huésped es capaz de manejarlos por si mismo para lograr desplazarse dentro de la residencia.
  - a. **Silla de ruedas (SR)**
  - b. **Andadera (AN)**
  - c. **Barandal (BD)**
2. **MEDICAMENTOS Y MATERIAL DE CURACION (MM).** Incluye aquellos artefactos que forman parte del tratamiento del paciente (soluciones, pastillas, etc.). Los cuidadores se encargan de brindar.
  - a. **Pastillas (PT)**
  - b. **Soluciones de curación (SC)**
3. **INSTRUMENTO PARA LA ALIMENTACION (IPA):** Son los diversos alimentos y bebidas que los residentes ingieren a lo largo del día y los artefactos que se utilizan como recipientes para los alimentos, o para tomar los alimentos.
  - a. **Recipientes (RE)**
  - b. **Cubiertos (CU)**
  - c. **Instrumento de limpieza facial o bucal (IL)**
  - d. **Comidas formales (CF)**
  - e. **Botanas (BT)**
  - f. **Bebidas (BE)**
4. **VESTIMENTA (VES):** Prendas de vestir y accesorios que porta el huésped.
  - a. **Accesorio de vestir (AV)**
  - b. **Ropa (RO)**

5. **MOBILIARIO (MOB):** Representan el conjunto de muebles que llenan los espacios de la residencia y que facilitan las actividades del huésped.

- a. **Silla (SI)**
- b. **Mesa (ME)**
- c. **Sillón (SN)**
- d. **Cama (CA)**

6. **MATERIAL PARA TERAPIA OCUPACIONAL (MTO):** Es aquel material de juego con el cual se brinda terapia ocupacional al huésped.

- a. **Juegos (JU)**

7. **EQUIPO DE MEDICION (EQ):** Son todos los artefactos utilizados para monitorear el estado de un paciente.

- a. **Termómetro (TE)**
- b. **Barómetro (BM)**
- c. **Estetoscopio (ES)**
- d. **Monitor de glucosa (MG)**

8. **UTENSILIOS DE ASEO PERONAL (UAP):** Conjunto de instrumentos que se usan para realizar las diversas actividades de aseo personal como limpieza dental, baño, peinado, entre otras.

### Esquema de Codificación: Agentes

1. **HUESPED (HUE):** Es el agente principal en este estudio, son personas que padecen algún tipo de enfermedad cognoscitiva y están bajo la supervisión de los cuidadores.

- a. **Mary(MY)**
- b. **Betty(BE)**
- c. **Ruth(RU)**
- d. **Lolita(LO)**
- e. **Rodolfo(RO)**
- f. **Manuel(MA)**
- g. **José(JO)**
- h. **Moisés(MO)**
- i. **Lichita(LI)**
- j. **Alicia(AL)**
- k. **Esther (ES)**
- l. **Rosita (RS)**
- m. **Lupis (LU)**
- n. **Rita (RI)**
- o. **Tomas (TO)**

2. **CUIDADOR (CUI):** Son aquellas personas que laboran en la residencia, estas se encuentran encargadas del cuidado del huésped.

3. **AGENTE EXTERNO (AEX):** Son aquellas personas que asisten a la residencia como visitantes, por ejemplo los familiares, los proveedores de algún servicio, o personas que van a ver como funciona la residencia.

### Esquema de Codificación: Ubicación

Una ubicación corresponde al lugar en donde el personal ya sea el cuidador o huésped realiza sus actividades. Estas ubicaciones pueden ser “públicas” o “privadas”. Nos referimos a ubicaciones públicas a aquellos lugares que tienen un bajo grado de privacidad. Ejem. Pasillos, Sala de TV, Patio, Cocina. En caso contrario, las ubicaciones privadas son aquellas que tienen un alto grado de privacidad. Ejem. Recamaras de los Huéspedes y Baños.

**Tabla 14.** Ubicaciones dentro de la residencia

Ubicaciones Públicas	Ubicaciones Privadas
<b>ENTRADA (ENT)</b> <b>PASILLOS (PAS)</b> <b>SALA TV (SAL)</b> <b>PATIO (PAT)</b> <b>COCINA (COC)</b> <b>COMEDOR (COM)</b>	<b>RECAMARAS (REC)</b> <b>BAÑOS (BAÑ)</b>

### Esquema de Codificación: Actividades de la vida diaria del huésped

Subcategoría	Dimensiones
Tipo	Básica, Instrumental
Interacción	Ocurre o no
Evento	Ocurre o no (ver esquema eventos)

1. **ACTIVIDADES DE CUIDADO PERSONAL (ACP):** Son las actividades que el huésped realiza durante el día para mantenerse limpio y sano.

a. **Bañarse (BA):** Son aquellas acciones que el huésped realiza para bañarse. (Puede ser solo o asistido).

- **Quitar ropa**
- **Entrar en la regadera**

- **Abrir y cerrar llaves**
  - **Aplicar jabón y shampoo**
  - **Secar**
  - **Poner ropa**
- b. Vestirse (VE):** Se refiere a aquellas acciones que el huésped realiza para vestirse. (Puede ser solo o asistido).
- **Elegir vestimenta**
  - **Poner ropa**
  - **Quitar ropa**
  - **Calzar**
  - **Descalzar**
- c. Ir al baño (IB):** Son aquellas acciones que realiza el huésped cuando va al baño. (Puede ser solo o asistido).
- **Limpiarse**
  - **Poner ropa**
  - **Bajarle al inodoro**
- d. Manejar medicamentos (TM):** Se refiere a las acciones relacionadas con los medicamentos del huésped. (Puede ser solo o asistido).
- **Abrir y cerrar los envases**
  - **Tomar medicamentos**
- e. Cuidar Apariencia (AP):** Son aquellas acciones que el huésped realiza con respecto a su apariencia. (Puede ser solo o asistido).
- **Peinar.**
  - **Poner crema**
  - **Afeitarse**
  - **Depilar**
  - **Maquillar**
  - **Cortar uñas**
- f. Alimentarse (AL):** Se refiere a las acciones realizadas por el huésped con respecto a la alimentación. (Puede ser solo o asistido).
- **Llevar comida a la boca**
  - **Llevar bebida a la boca**
  - **Usar cubiertos**
  - **Usar recipientes**
- g. Realizar terapia (RT):** Son aquellas acciones que realiza el huésped como terapia. Ejem. Ejercicio (Puede ser solo o asistido).

**2. ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN (ADC):** Se refiere con actividades de comunicación a aquellas acciones que el huésped realiza para comunicarse.

- a. Comunicación instrumentada (CI):** Se refiere a comunicación por medio de algún artefacto.

- Usar el teléfono (UT)
- Escribir (ES)

**b. Comunicación no instrumentada (CNI):** Son las acciones de comunicación que se realizan sin algún artefacto.

- Hablar (HA)
- Hacer señas (HS)

3. **ACTIVIDADES RECREATIVAS (ADR):** Estas son las actividades que realizan en la residencia para entretenimiento y para descansar.

**a. Descansar (DS):** Son las actividades relacionadas con el reposo del huésped.

- Acostar
- Dormir

**b. Entretenimiento (EN):** Son las actividades relacionadas con el esparcimiento del huésped.

- Jugar
- Ver la tele
- Pasear

4. **ACTIVIDADES DE MOVILIDAD (ADM):** son las actividades que realizan para moverse dentro de la residencia.

**a. Caminar (CA):** Esta actividad tiene relación con la movilidad de las personas de la residencia (no aplica para algunos huéspedes)

- Ir de un lugar a otro

**b. Cambiar de posición (CP):** estas acciones se refieren a aquellos movimientos que se hacen en un mismo lugar (puede ser solo o asistido)

- Pararse
- Sentarse
- Transferencias

## Esquema de Codificación: Actividades del cuidador

<i>Subcategoría</i>	<i>Dimensiones</i>
Tipo	Básica, Instrumental
Interacción	Ocurre o no
Evento	Ocurre o no (ver esquema eventos)

1. **ACTIVIDADES PERSONALES A FAVOR DEL HUÉSPED (AP):** Son las actividades que el cuidador realiza para satisfacer sus necesidades personales (o de higiene) dentro del turno de trabajo.

**a. Higiene personal (HP):** ejem. Lavarse las manos

- b. Platicar (PL):** Interacciones que pueden tener ya sea con otros cuidadores o con huéspedes.
- c. Comer (CO).**
- d. Descansar (DS):** ejem. Sentarse un momento, leer, ver la tele, etc...
- e. Caminar(CAM)**

2. **CAPACITACION (CAP):** Dentro de esta categoría se contemplan aquellas actividades a través de las cuales el cuidador adquiere o brinda conocimiento teórico y habilidades.

- a. Capacitación (CP):** Reuniones impartidas ya sea por un agente externo a la residencia o bien por un cuidador para transmitir habilidades y destrezas en relación a un procedimiento de cuidado del huésped específico.

3. **CUIDADOS GENERALES AL HUÉSPED (CH):** Dentro de esta categoría se engloban aquellas actividades que realiza el cuidador, con la finalidad de proveer al huésped cuidados para la salud.

- a. Higiene (HG):** Actividades relacionadas con la higiene del huésped, por ejemplo, bañarlo, vestirlo, alistarlo (cuidar apariencia), ayudarlo a ir a baño, etc.
- b. Toma de signos vitales (SV):** Control de temperatura, presión, signos vitales, etc.
- c. Administración de medicamentos (AM):** Actividades que tienen que ver directamente con curaciones pequeñas, y dar medicamentos a los huéspedes.
- d. Administración de alimentos (AAL):** Actividades que tienen que ver directamente con dar alimentos a los huéspedes.
- e. Movilidad (MV):** Son aquellas actividades en las que el cuidador ayuda al huésped a moverse de un lugar a otro o cambiar de una posición a otra.
- f. Realizar terapia y recreación (RTR):** Actividades que realiza el cuidador para darle terapias y momentos de recreación al huésped.
- g. Asistencia (ASI):** Es cuando el cuidador asiste al huésped cuando este se ahoga o se cae. Ejemplo palmaditas en la espalda, levantar al huésped, primeros auxilios.

4. **ACTIVIDADES DEL HOGAR (ADH):** Esta categoría se refiere a aquellas actividades que realizan los cuidadores para mantener limpia la residencia y proveer de alimentos a los huéspedes.

- a. Limpiar (LI):** esta son las acciones de limpieza de la residencia (aplica solo a cuidadores).
  - **Recoger**
  - **Aspirar**
  - **Barrer**
  - **Sacudir**
  - **Tender la cama**
  - **Limpiar cristales**
  - **Sacar basura**
- b. Lavandería (LA):** Estas son las actividades relacionadas con el cuidado de la ropa del huésped (aplica solo a cuidadores).
  - **Seleccionar ropa**
  - **Lavar**
  - **Tender ropa**

- **Recoger ropa**
- **Doblar ropa**
- **Planchar ropa**

**c. Preparar alimentos (CO):** Estas son las acciones que se realizan para preparar los alimentos (aplica solo para cuidadores).

- **cocinar**
- **servir la comida**
- **abrir y cerrar envases,**
- **abrir y cerrar armarios y cajones**
- **usar electrodomésticos**
  
- **limpiar y guardar la comida**
- **limpiar y guardar utensilios de cocina**

**5. PREPARACION (P):** Dentro de esta categoría se engloban aquellas actividades que realiza el cuidador con la finalidad de preparar el ambiente para proporcionar atención adecuada al huésped.

- a. Preparación de material (PMA):** Es la asignación de material a cada huésped, por ejemplo pañales, ropa, etc.
- b. Preparación de medicamentos (PME):** Rellenar pastilleros, verificar y ordenar los medicamentos para cada huésped, etc.

**6. SINCRONIZACIÓN (SN):** Esta categoría se refiere al proceso en el cual el cuidador proporciona y solicita información a sus colegas acerca del estado del huésped en su turno de trabajo.

- a. Enlace de turno (ET):** Actividad en la que los cuidadores se intercambian avisos y pendientes durante el cambio de turno para dar continuidad a las actividades del cuidado del huésped.
- b. Censo (CE):** Actividad realizada por los cuidadores con el propósito de verificar la disponibilidad de recursos, por ejemplo, cantidad de pañales, de medicamentos, ropa, etc.
- c. Solicitud y recepción de recursos y avisos (SRA):** Son las actividades que realiza el cuidador para solicitar recursos, como material de trabajo, pañales, medicamentos, notificaciones de trabajo o información pendiente, conocer el estado y necesidades del huésped.

**7. DOCUMENTACION (DOC):**

- a. Generación de documentos (GD):** Dentro de estas actividades están por ejemplo la de generar el reporte de turno, llenar la hoja de enfermería, llenar la hoja de terapias, etc.

## Esquema de Codificación: Eventos

### 1. CAMBIO DE CONTEXTO (CDC)

**Entradas y salidas de una persona (EYS)**  
**Cambio de actividad (CDA)**  
**Cambio en uso de artefactos (CUA)**

### 2. CONTACTO FISICO AFECTIVO (CFA)

**Tomar de la mano (TMA)**  
**Abrazar (ABR)**  
**Besar (BES)**  
**Acariciar (ACA)**  
**Palmaditas en la espalda (PEE)**

### 3. ACCIONES NEGATIVAS(CFN)

**Golpe (GOL)**  
**Empujón (EMP)**  
**Escupir (ESC)**

### 4. ACCIDENTE (ACC)

**Caída (CAI)**  
**Tropezar (TRO)**

### 5. SONIDO (SON)

**Grito (GRI)**  
**Tos (TOS)**

## Apéndice B

### Formato de entrevista y cuestionario

#### ***Entrevista***

*La entrevista consta de temas abiertos en el que en un tiempo aproximado de una hora se trata de obtener información concerniente en los puntos descritos adelante.*

#### **Diseño del sistema**

¿Qué le pareció la duración que tenían las escenas?

¿Qué le pareció el tamaño de las imágenes?

¿Qué le pareció el acomodo de la información?

#### **Usos del sistema**

¿Crees que el sistema te permite comentar algunos aspectos con cuidadores nuevos? ¿Cuáles?

¿Crees que con este sistema puedas lograr una mayor comunicación con los familiares?

¿De que tipo de escenas son las que les mandarías?

¿Crees que el sistema te permite estar al tanto de lo que sucede en la residencia?

¿Crees que el sistema te sirve como un registro de lo que sucedió en días anteriores?

¿Qué otros usos encontraste en el sistema que no habías pensado en un inicio?

¿Cómo encontrabas los videos más interesantes?

¿Te sirvió poder calificar los videos?

¿Qué te pareció la manera en que los videos eran etiquetados?

¿Qué te pareció la manera en que los videos eran clasificados?

¿Cuál de las vistas fue la de mayor agrado?

¿Cuál es la que menos te agrado?

¿Cual vista te parece la mas sencilla de explorar? ¿Porque?

¿Cuál vista se te dificulto mas? ¿Porque?

### **De acuerdo a lo observado en algunas reuniones de evaluación**

Algunos videos no los terminaste de ver. ¿Porque? (Mostrar videos).

La mayoría de los interesantes fueron de las categorías acciones negativas y administración de medicamentos. ¿Por qué?

De los que menos tienen interés fueron caminar, entretenimiento y terapia y recreación. ¿Por qué?

Durante la evaluación ¿Qué tan complicado fue entender el funcionamiento de la interfaz?

¿Se te dificultaba recordar cosas de una sesión a otra? ¿Cuales?

¿Con que frecuencia lo utilizaría?

¿Cuándo lo utilizaría?

¿Dónde lo utilizaría?

### **Percepción de utilidad de la interfaz**

¿Que características de la interfaz le modificaría, eliminaría o agregaría?

¿Qué problemas prácticos (si existen) pudieran presentarse en caso de que se implementara este sistema?

¿Cuáles cree que sean los beneficios que se puede obtener en caso de que se implementara el sistema?

### **Sistema de monitoreo anterior**

¿Cual era el objetivo del sistema de monitoreo que utilizaban?

¿Porque motivo dejaron de utilizarlo?

¿Cual era el uso que le daban a la información que les brindaba este sistema?

¿Con que frecuencia hacían uso de esta información?

¿Quien tenia acceso a dicha información?

¿Qué ventajas le veía a este sistema?

¿Qué desventajas observó en este sistema?

En caso de contar con los dos sistemas (24/7 y SeniorWatch) ¿como los complementaria?

## Cuestionario de evaluación

### **Cuestionario**

*Por medio de este cuestionario se pretende obtener información de la percepción de utilidad y facilidad de uso del sistema SeniorWatch, utilizándolo en el área de trabajo y apoyando las actividades del encargado de los cuidadores.*

#### **INFORMACIÓN PERSONAL**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

SEXO:        Masculino                       Femenino

EDAD:  Años

AÑOS DE EXPERIENCIA COMO ANIMADOR GERIATRA:

0 a 2                                                                            2 a 5                                     

5 a 10                                                                            Mayor de 10                                     

**MARQUE CON UNA X EL VALOR QUE CONSIDERE MÁS APROPIADO.**

#### **Facilidad de uso.**

1. Aprender a operar este sistema resultó fácil para mí.

[    ]	[    ]	[    ]	[    ]	[    ]
Completamente en	En	Ni acuerdo y ni en	De	Completamente de
desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo	acuerdo	acuerdo

2. Al interactuar con el sistema me es claro y entendible.

[    ]	[    ]	[    ]	[    ]	[    ]
Completamente en	En	Ni acuerdo y ni en	De	Completamente de
desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo	acuerdo	acuerdo

3. Es fácil llegar a ser hábil en el uso del sistema.

[    ]	[    ]	[    ]	[    ]	[    ]
Completamente en	En	Ni acuerdo y ni en	De	Completamente de
desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo	acuerdo	acuerdo

4. Consultar los videos de las actividades del día me resulta fácil.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

5. Considero que el sistema es fácil de usarse.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

### Utilidad

6. Encuentro útil consultar los videos del día.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

7. Considero de utilidad hacer comentarios y calificar los videos que consulto.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

8. Considero de utilidad contar con un registro y compartir los videos utilizando el sistema.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

9. Encuentro útil este sistema en mi ambiente de trabajo.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

10. Asumiendo que estuviera implementado el sistema, lo utilizaría.

[     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]                    [     ]  
 Completamente en        En                    Ni acuerdo y ni en        De                    Completamente de  
 desacuerdo                desacuerdo                desacuerdo                acuerdo                acuerdo

### CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS. (PUEDE USAR EL REVERSO DE LA HOJA).

¿Qué es lo que mas le agrado del sistema?

---



---



---



---

¿Qué es lo que menos le agrado del sistema?

---



---



---



---

¿Qué le agregaría o eliminaría?

---

---

---

---

Comentarios

---

---

---

---