

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCIÓN

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil Informática



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE LA SANTISIMA CONCEPCION**

**CREACIÓN DE UN DIARIO DE REGISTRO DIGITAL
MULTIPLATAFORMA PARA ADULTOS MAYORES Y
CUIDADORES DE ADULTOS MAYORES.**

Marcelo Fernández Espinoza

INFORME DE PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL INFORMÁTICO.

Profesores Guía

Pedro Rossel Cid.

Valeria Herskovic Maida.

Concepción, Chile.

2017

Resumen del proyecto de título

Para los adultos mayores, el registro de información relevante se vuelve una tarea muy lenta y tediosa. En particular, cuando estas personas necesitan desahogarse o reflexionar sobre sus experiencias diarias, registrar esta información se torna muy complejo, dadas las enfermedades que tienen o el deterioro de su articulaciones; del mismo modo para los cuidadores, el tener que realizar estas tareas o tener que transcribir esta información a un medio computacional, es algo que les quita mucho tiempo, el cual podría ser dedicado a otras actividades.

De lo anterior, surge la necesidad de desarrollar un software que permita agilizar las tareas de registro de información y a su vez suprimir funciones como la transcripción de datos, tarea que puede ser realizada automáticamente por un sistema computacional. Es necesario desarrollar algún método de captura de información de uso fácil, dado que las personas mayores no están muy familiarizadas con las tecnologías computacionales de hoy en día; además, es vital que esta herramienta se enfoque en los problemas que tienen dichos usuarios al momento de relacionarse con una computadora, centrándose en una interfaz atractiva y poco invasiva.

Este proyecto de título aborda el desarrollo de una aplicación de registro digital que principalmente facilite las labores de registro de información que realizan los cuidadores(as) de adultos mayores diariamente; esta aplicación también permite que los mismos adultos mayores registren sus principales actividades diarias realizadas y la forma en la cual se sintieron realizando éstas. La construcción de esta aplicación permite llevar un mejor control de las actividades que los ancianos realizan.

Abstract

For older adults, recording relevant information becomes a very slow and tedious task. In particular, when these people need to vent or reflect on their daily experiences, recording this information becomes very complex, given the diseases they have or the deterioration of their joints; Similarly, for caregivers, having to perform these tasks or having to transcribe this information to a computational medium, is a time-consuming thing, which could be dedicated to other activities.

From the above, the need arises to develop a software that allows to speed up the tasks of registering information and its suppression of functions such as transcription of data, a task that can be performed automatically by a computer system. It is necessary to develop an easy-to-use information capture method, since older people are not very familiar with today's computing technologies; In addition, it is vital that this tool focuses on the problems that users have with a moment of relationship with a computer, focusing on an attractive and non-invasive interface.

This project addresses the development of a digital registration application that mainly facilitates the recording of information that daily caregivers perform daily; This application also allows older adults themselves to record their main activities and the way in which they were perceived. The construction of this application allows a better control of the activities that the elderly perform.

Agradecimientos

Quiero en primera instancia agradecer a mis padres Jorge Fernández y Alicia Espinoza por darme siempre su apoyo, paciencia y entusiasmo para que pudiese conseguir este logro tan importante en mi vida. Son ellos quienes me han enseñado cosas tan importantes como la perseverancia, humildad y responsabilidad; valores que día a día me guiaron como persona y estudiante.

Además, quiero agradecer a mis tías Teresa e Inés Fernández, quienes siempre me han acogido como un hijo más en su casa, entregándome cariño y amor durante toda mi vida, en especial durante mi periodo universitario. Sin su apoyo, conseguir este logro hubiese sido una tarea mucho más difícil de llevar.

Por último, quiero agradecer a todos aquellos amigos, compañeros, profesores de universidad y personas especiales con las cuales me tocó compartir buenos y malos momentos de mi vida, sin su compañía no sería ni la persona ni el profesional que hoy he llegado a ser.

Marcelo Fernández Espinoza.

Índice general

1. Introducción.	1
1.1. Presentación del problema.	1
1.2. Justificación del problema.	2
1.3. Delimitación del proyecto.	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general.	3
1.4.2. Objetivos específicos.	4
1.5. Metodología.	4
1.5.1. Herramientas de programación.	4
1.5.2. Diarios de registro y Diarios de registro digital.	5
1.5.3. El usuario, sus características y el uso de una interfaz adecuada.	6
1.5.4. Metodología de desarrollo.	6
1.5.5. Desarrollo de los incrementos.	8
1.5.6. Prueba del sistema.	9
1.6. Organización de capítulos.	10
2. Marco teórico	11
2.1. Diarios de registro.	11
2.2. Diarios de registro digital.	13
2.3. Los usuarios de la aplicación.	15
2.3.1. Los adultos mayores.	15

2.3.2. Los cuidadores de adultos mayores.	21
2.4. Guías y heurísticas para el diseño de interfaces de usuario para adultos mayores.	22
2.5. Herramientas de programación.	28
3. Estado del arte.	35
3.1. PODD: a portable diary data collection system.	35
3.2. Lookback.	37
3.3. Punchcut's mobile diary study tool.	39
3.4. Pain squad.	40
3.5. Sobre las aplicaciones encontradas.	42
4. Evolución de las aplicaciones desarrolladas	44
4.1. Versión 1 diario de registro digital.	44
4.2. Evaluación Versión 1 diario de registro digital.	47
4.3. Versión 2 diario de registro digital.	52
4.4. Evaluación Versión 2 diario de registro digital.	61
5. Resultados	66
5.1. El experimento	66
5.1.1. Los participantes del experimento.	66
5.1.2. La recolección de información.	67
5.1.3. Ejecución del experimento.	68
5.1.4. Análisis de los datos.	68
5.1.5. Resultados experimento.	68
5.1.6. El diario digital como herramienta de auto-reporte emocional.	70
6. Conclusiones.	72
Bibliografía	73

Apéndices	80
A. Modelo de datos.	81
B. Diccionario de datos.	82
C. Especificación de requisitos funcionales.	84
C.1. Descripción general.	84
C.2. Funciones del producto.	84
C.3. Características de los usuarios.	85
C.4. Restricciones.	85
C.5. Supuestos y dependencias.	85
C.6. Requisitos funcionales del sistema.	85
D. Manual de instalación.	92
E. Manual de usuario.	97
F. Código fuente de la version 2 de la aplicación diario de registro digital.	101
F.1. Archivo: funciones.js	101
F.2. Archivo: inicio_sesion.php	103
F.3. Archivo: index.php	103
F.4. Archivo: tutorial.php	105
F.5. Archivo: portada.php	109
F.6. Archivo: pagina_1.php	112
F.7. Archivo: pagina_2.php	116
F.8. Archivo: pagina_3.php	121
F.9. Archivo: pagina_4.php	126
F.10. Archivo: pagina_5.php	131
F.11. Archivo: pagina_6.php	135

F.12. Archivo: pagina_7.php	139
G. Documentos experimento.	143
G.1. El cuestionario SUS.	143
G.2. Cuestionario para medir competencias Digitales.	145
G.3. El inventario de motivación intrínseca post-experimental (IMI). . . .	147
G.4. Escala de ansiedad y depresión de Goldberg (GADS).	151
G.5. Consentimiento informado para participantes de investigación. . . .	153

Índice de figuras

1.1. Modelo de desarrollo incremental.	8
2.1. Página de diario de registro médico.	12
2.2. Porcentaje de AM que usan computadores de escritorio.	17
2.3. Porcentaje de AM que usan herramientas computacionales.	18
2.4. Cuidadora alimentando a un AM.	21
2.5. Lenguajes a utilizar para el desarrollo de la aplicación.	29
3.1. Interfaz de usuario de Podd.	36
3.2. Interfaz de usuario de Lookback.	38
3.3. Interfaz de usuario de Pain squad.	41
4.1. Bitácora “Crónicas de un viaje”.	45
4.2. Página de inicio diario de registro digital.	46
4.3. Versión 1 diario de registro digital.	48
4.4. Nuevas páginas agregadas a la segunda versión del diario de registro digital.	54
4.5. Página de portada de la segunda versión del diario de registro digital.	55
4.6. Página 1 de la segunda versión del diario de registro digital.	57
4.7. Reestructuración de la sección 1 de la versión inicial del diario de registro.	58

4.8. Reestructuración de la sección 2 de la versión inicial del diario de registro.	59
4.9. Reestructuración de la sección 3 de la versión inicial del diario de registro.	60
4.10. Ventana de confirmación de operación de guardado de información.	61
5.1. ¿Cada cuánto tiempo les gustaría usar la aplicación?	71
A.1. Modelo de datos del sistema “diario de registro digital”.	81
D.1. Menú principal de Andro PHP.	93
D.2. Menú de acceso de phpMyAdmin.	94
D.3. Menú de creación de usuarios de phpMyAdmin.	95
D.4. Pantalla de creación de acceso directo para aplicación adulto mayor.	96
E.1. Selección de ícono o botón en la aplicación.	98
E.2. Despliegue de teclado en aplicación.	98
E.3. Selección de opción en paginas de la aplicación.	99
E.4. Selección de registro desde lista de registros.	99
E.5. Creación de nuevo registro en calendario.	100

Índice de tablas

4.1. Tabla comparativa de las dos versiones de la aplicación.	64
5.1. Puntaje SUS promedio de los participantes respecto al rango DIG- COMP al que pertenecen	69

Capítulo 1

Introducción.

1.1. Presentación del problema.

La tecnología como herramienta diaria viene siendo un pilar fundamental en la sociedad actual desde hace ya varias décadas, formando así una nueva era de desarrollo tecnológico. Esta nueva era tiene como elemento básico de desarrollo la información, con especial énfasis en la interconexión de las personas que habitan el planeta [3].

Cada día las tecnologías superan el límite de información que puede ser puesta a disposición de las personas, la velocidad con la cual es transmitida, o la eficacia para llegar a su destino, alcanzando diversos sectores sociales, y teniendo gran repercusión en la vida de las personas, es por esto que día a día se desarrollan nuevas tecnologías informáticas que tienen por objetivo facilitar o mejorar distintos aspectos de la vida de las personas.

Sin embargo, no todas las personas se encuentran preparadas para enfrentar esta revolución tecnológica y las herramientas que conlleva, algunos, como es el caso de ciertos adultos mayores, no se encuentran preparados para desenvolverse en el campo de la informática, y por ende, no son capaces de obtener los beneficios que estas tecnologías traen a su vida.

En este proyecto de título se desarrolló una herramienta cuyas características son adecuadas para los adultos mayores, teniendo especial cuidado en las formas, figuras, colores, letras y despliegue de información que se presentará en la pantalla del dispositivo, con el fin último de facilitar la forma en la cual los adultos mayores (y por consecuencia quienes cuidan de ellos) desarrollan sus actividades diarias, ayudándolos a comprender de mejor manera la forma en la que se desenvuelven en dichas actividades y la capacidad de expresar sus sentimientos en estas tareas. Además, el desarrollo de este proyecto permitió conocer de mejor manera a los adultos mayores, las herramientas de registro y los beneficios y problemáticas existentes en esta interacción.

1.2. Justificación del problema.

En el cuidado de adultos mayores se deben llevar a cabo distintos tipos de registro de información que es importante sobre el paciente, ya sea aspectos físicos como malestares o aspectos psicológicos como el estado de ánimo de la persona o sus reflexiones diarias; esto permite que sus cuidadores conozcan de mejor manera a los pacientes a los cuales cuidan, ya sea física, médica o mentalmente. En algunos casos, el registro de información permite que se tenga un conocimiento temprano de fenómenos que se pueden dar en el futuro (como enfermedades), o tener información detallada de eventos que los ancianos pueden haber olvidado o pasado por alto. Normalmente, todos estos registros se realizan de manera manual ya sea por enfermeras, cuidadores o en algunos casos hasta por los mismos ancianos, para los cuales es una tarea muy compleja dado el deterioro de sus problemas de salud y vista. Posterior a la recolección, los encargados realizan el traspaso de información a alguna herramienta computacional, lo que en términos de recursos es algo muy poco óptimo, puesto que se pierde tiempo y pueden ocurrir errores de transcripción. Es por esto que fue necesario desarrollar una aplicación que permita tanto a

los adultos mayores como a los cuidadores registrar información relevante del día a día de manera fácil, rápida y exacta. La facilidad, se refiere a que el diseño de su interfaz sea adecuada para el tipo de usuario que hará el uso de la aplicación, es decir que se adecúe a los inconvenientes que estos puedan tener al momento de usarla; la rapidez se relaciona con la disponibilidad inmediata que tendrá (en algún medio disponible para ello) la información anteriormente recabada; exactitud quiere decir que la información se refleje de la misma manera en que el usuario la escribió al momento de utilizar aplicación.

1.3. Delimitación del proyecto.

Este proyecto se orientó a la creación de una aplicación en el dominio del cuidado de adultos mayores; el tipo de usuario para la aplicación fueron personas mayores de 60 años y cuidadores de adultos mayores, cualquiera sea su sexo; fue desarrollada en lenguaje web HTML5 y PHP, puesto que esto permite que la aplicación sea probada o utilizada en distintas plataformas. Como entorno de desarrollo se usaron las aplicaciones Brackets (codificación) y Adobe Photoshop CS9 (manejo de imágenes y gráficos). La aplicación se instaló en distintas unidades de tablets Samsung modelo Galaxy tab 2, con sistema operativo Android y pantalla de 7 pulgadas, utilizando el navegador web Google Chrome para Android. Respecto al tiempo de duración de este proyecto, éste fue de un año académico.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Crear un diario de registro digital multiplataforma para adultos mayores y cuidadores de adultos mayores.

1.4.2. Objetivos específicos.

A continuación se enumerarán los diferentes objetivos específicos considerados para cumplir con el objetivo general del proyecto.

1. Estudiar herramientas de programación.
2. Investigar sobre diarios de registro y aplicaciones de registro digital.
3. Estudiar características de usuarios y comportamiento frente herramientas computacionales.
4. Investigar técnicas de desarrollo interfaces de usuario para adultos mayores.
5. Desarrollar la aplicación diario de registro digital.

1.5. Metodología.

1.5.1. Herramientas de programación.

Un tema importante en el desarrollo del proyecto “Creación de diario de registro digital”, fue la elección y utilización de las herramientas existentes para la codificación del sistema. En este caso las herramientas a utilizar fueron las siguientes:

- HTML5: Quinta versión del lenguaje de etiquetas utilizado para la elaboración de páginas web estandarizado por el World Wide Web Consortium (W3C). HTML define el contenido de las páginas web [50].
- PHP: Es un lenguaje de programación de código abierto, muy popular utilizado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. PHP se ejecuta del lado del servidor [48].

- CSS3: Es la tercera versión del estándar de la W3C utilizado para describir cómo los elementos HTML serán desplegados en pantalla; CSS hace referencia a Cascade Style Sheets o Hojas de estilo en cascada [49].
- JavaScript: Es un lenguaje de programación utilizado en conjunto con HTML, que sirve para programar el comportamiento de las páginas web; JavaScript se ejecuta del lado del cliente [51].
- MySQL: Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más popular del mundo [34]; MySQL permite la creación de sistemas web basados en bases de datos.

Fue fundamental conocer a fondo estos lenguajes, ya que de esta manera la programación de las distintas funciones del sistema resultó una tarea más sencilla al momento del desarrollo.

1.5.2. Diarios de registro y Diarios de registro digital.

En este punto era fundamental conocer el problema que se deseaba solucionar y el grado de complejidad de éste. Fue relevante para el desarrollo de este proyecto estudiar la literatura existente relacionada con los diarios de registro; los diarios de registro son la base de la construcción de una aplicación de registro digital, ya que dicho software tiene la función de automatizar las funciones que actualmente se desarrollan “a mano” de forma poco óptima. Además de esto, fue necesario buscar y conocer aquellas aplicaciones que actualmente existen y que pueden tener un funcionamiento similar al sistema que se desarrolló; por lo anterior se debió revisar la información existente en Internet para encontrar otras herramientas de diario de registro digital.

1.5.3. El usuario, sus características y el uso de una interfaz adecuada.

Sin duda una de las etapas más importantes de este proyecto fue el estudio del usuario y sus características; en este caso, los usuarios de la aplicación final fueron tanto adultos mayores como aquellas personas que cuidan de éstos (cuidadores).

El estudio de las características de estos usuarios permitió conocer más a fondo la forma en la cual estas personas se relacionan con una herramienta computacional; además de esto, era importante entender las barreras tanto físicas como psicológicas que impiden que dichos usuarios se desenvuelvan de buena forma al utilizar estas herramientas. Todos los puntos mencionados fueron relevantes a la hora del desarrollo, ya que se pretendía crear una aplicación que sea de calidad en cuanto a la experiencia que el usuario tendrá al momento de utilizar el software. Por esto se tuvo que tener en cuenta la usabilidad del sistema para crear una interfaz que fuese adecuada para el tipo de usuario en cuestión. Dadas estas características, una medida usada para adecuarse al desarrollo de una correcta interfaz de usuario, fue la utilización de heurísticas, las cuales permitieron fijar las directrices al momento del diseño y verificar la usabilidad del sistema al momento de realizar la prueba de la aplicación.

Fue necesario para estas etapas iniciales del proyecto la lectura de información y práctica de programación; para esto se utilizó tanto el material existente en la biblioteca de la UCSC, como la información disponible en Internet, ya sea en video tutoriales o textos digitales.

1.5.4. Metodología de desarrollo.

Una vez terminada la etapa de estudio se debía comenzar con el desarrollo de la aplicación; para esto, se debía definir en primera instancia la metodología de desarrollo.

Para este proyecto, se pretendía usar la metodología de desarrollo incremental, ya que (dadas las complicaciones del usuario) debían ser estudiados más a fondo aquellos requisitos previamente determinados como lo eran funciones de almacenamiento o navegación en la aplicación; para esto fue fundamental la realización de una implementación inicial del sistema, ya que esto permitía exponer algunas funciones ante el usuario para poder extraer sus comentarios y luego desarrollar diversas versiones hasta lograr construir el sistema final [44]. Según Sommerville [44] *“Los incrementos del sistema se entregan al cliente para su comentario y experimentación. [...] Por un lado, evita el compromiso prematuro con los requerimientos para todo el sistema y, por otro, permite la incorporación de cambios en incrementos mayores”*. Otra característica de este modelo es que permite tempranamente que los usuarios vean qué tan bien el software apoya su trabajo. El desarrollador puede retroalimentarse de la información proporcionada y así obtener nuevas ideas de requerimientos, además de percibir fortalezas y debilidades en el software. Esto quiere decir que si se detecta que la versión o iteración es incorrecta o se encontraba incompleta, se modifica la especificación del sistema, con la finalidad de reflejar la nueva comprensión de los requerimientos [44]. La retroalimentación es una característica fundamental del desarrollo incremental y refleja la forma en la cual se resuelven los problemas: se avanza en varios pasos hacia una solución final, pero al momento en el cual se percibe un error, se retrocede y se corrigen estos en las etapas previas [44]. Este es un punto importante en esta etapa del proyecto, dado que para los adultos mayores existen muchas barreras a la hora de enfrentarse a un software, barreras que fueron tomadas en cuenta a la hora del desarrollo, para lograr construir una interfaz de usuario cuya utilización sea sencilla y genere una grata experiencia en el usuario. Para lograr la construcción del software final, fue necesaria la realización de tres grandes actividades en el proceso de desarrollo: la especificación de requisitos, el desarrollo de los incrementos y la validación. Como se puede apreciar en la Figura 1.1, la idea del desarrollo incremental es desarrollar una versión inicial para presen-

tar al usuario, y luego desarrollar y validar varias versiones hasta lograr una versión final. Cabe mencionar que estas actividades son concurrentes, lo que quiere decir que puede existir simultaneidad en la ejecución de estas tareas [44].

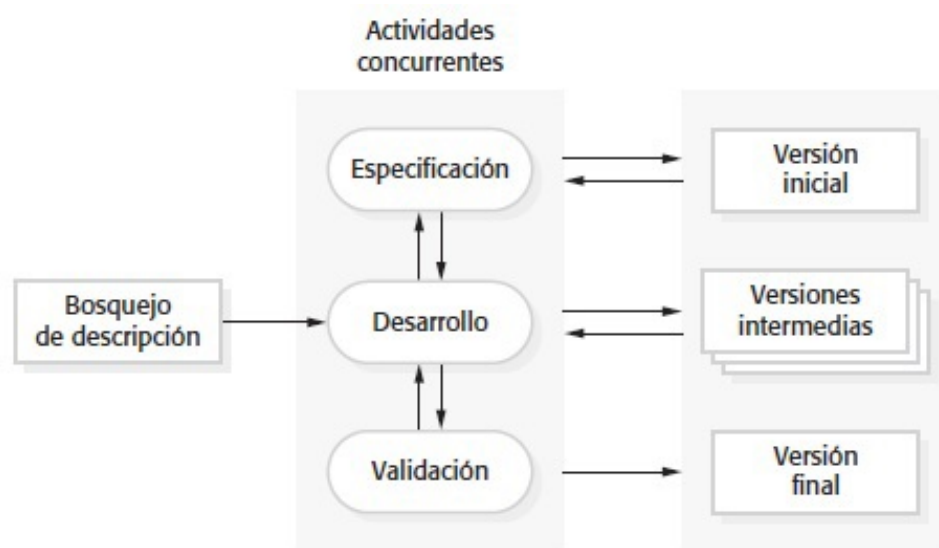


Figura 1.1: Modelo de desarrollo incremental.

1.5.5. Desarrollo de los incrementos.

Existiendo una primera instancia del análisis del sistema y de la especificación de requisitos, se procedió a desarrollar el primer incremento del sistema; en esta etapa del desarrollo se llevo a cabo a la digitalización de la bitácora “Crónicas de un viaje”, implementando esta por primera vez de manera digital en una tablet. Posterior a esto, se aplicó una etapa de pruebas para realizar una exhaustiva corrección de errores de codificación e implementación. Finalizada esta etapa, se realizó el análisis del siguiente incremento, proceso en el cual se decidió aquello que se utilizaría y aquello que se dejaría fuera en esta iteración. Una vez finalizado en análisis se procedió con el diseño del siguiente incremento, etapa en la cual se desarrolló un modelo de datos (ver Apéndice A), un diccionario de datos (ver Apéndice B) y una especificación de

requisitos (ver Apéndice C); todos documentos correspondientes a la etapa de diseño del segundo incremento del sistema, una vez terminada la etapa de análisis, se procedió a la codificación del incremento en los lenguajes de programación establecidos en la etapa de estudio y aprendizaje.

Como se mencionó en el punto anterior, una de las características importantes en el desarrollo incremental es la opinión del usuario respecto al sistema, es por esto que en esta etapa del desarrollo los incrementos creados fueron instalados en las distintas tablets disponibles para el proyecto; dichas tablets debían ser facilitadas a un grupo de usuarios que cumplieran con las características necesarias (adultos mayores o cuidadores).

1.5.6. Prueba del sistema.

Como instancia final, cada una de las iteraciones desarrolladas pasaron por un etapa de pruebas, proceso que permitió determinar si el sistema realmente hacía lo que se deseaba que hiciera, además de descubrir defectos antes de la utilización [44]. Una vez superada esta etapa, el software (o cada uno de los incrementos) pasaron por una etapa de validación. En esta etapa se verificó el grado de usabilidad del sistema. Para esto, se tomó como medida base una serie de heurísticas de desarrollo de interfaces de usuario para adultos mayores. Dentro de las heurísticas planteadas por Jian *et al.* [19], existen algunas que apuntan al desarrollo de una “interfaz simple y clara” u otras que plantean que deben evitarse “efectos visuales” al momento de utilizar la aplicación.

Por último, tal y como se mencionó en el punto anterior, una vez terminado el testeo y validación de usabilidad, el sistema fue validado con usuarios reales. Esto permitió comprobar tanto los resultados de las pruebas como determinar si (en conformidad con las heurísticas) la aplicación cumplía con las directrices de diseño, era sencilla de usar y proveía de una grata experiencia al usuario en su utilización.

1.6. Organización de capítulos.

En los capítulos siguientes de este documento, se presenta el marco teórico y estado del arte del proyecto. Estos capítulos muestran de manera general aquellos puntos más relevantes y necesarios para la comprensión de los aspectos teóricos previos al desarrollo de la aplicación. Posterior a ellos, en el capítulo “Evolución de las aplicaciones desarrolladas”, se expone detalladamente el proceso de construcción de las dos versiones de las aplicaciones desarrolladas, además, se entrega información respecto a las etapas evaluativas de estas dos versiones. Luego en el capítulo “Resultados”, se presenta un detalle del proceso de validación de la aplicación con usuarios reales, además, se detalla el experimento realizado para cumplir con el proceso mencionado anteriormente. Por ultimo en el capítulo “Conclusiones”, se detallan las conclusiones obtenidas respecto a los resultados de las diversas etapas en las cuales se evaluó la aplicación, ya sea en base a las distintas heurísticas, o mediante el experimento con los usuarios.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Diarios de registro.

Los diarios de registro son métodos de recolección de datos, cronológicamente organizados, que permiten a una persona registrar experiencias y reflexiones de actividades diarias que realiza [28], además de poder capturar emociones, motivaciones y hábitos que las personas podrían no necesariamente poder expresar detalladamente en algún otro método de recolección de datos, como por ejemplo encuestas. Este tipo de estudio se considera una forma de investigación longitudinal, esto es, se lleva a cabo en un largo periodo de tiempo, siempre con los mismos participantes [9].

En la Figura 2.1 se puede ver una página típica de un diario de registro médico, en la cual el paciente apunta el medicamento que consume a cada hora del día en el transcurso de dos semanas [20]. Esto permite al médico tener un claro registro de los medicamentos consumidos por un paciente específico.

Otra característica de los diarios de registro, es que son una gran fuente de alcance para estudiar las actividades diarias y el tiempo que utilizan las personas en dichas actividades [52].

Los diarios también sirven para tener un conocimiento temprano de fenómenos que se pueden dar en un tiempo futuro (por ejemplo enfermedades); además, permite

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

	Dia														Total
Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1															
2															
3												c			1
4									c						1
5															
6															
7															
8		b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	13
9	a	a	a	a	a	a	a	a	a			c			10
10					c					c			c		3
11													c		1
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20											c				1
21	c	c	c	c	c	c			d	d			d		9
22							c	c	c	c	d	d	c	d	8
23															1
24															

a Besilato de amlodipina 5mg (1/día)
b Viscotears (una gota según sea necesario)
d Co-codamol 8/500 (dos a cuatro veces al día)
d Lisinopril dihidrato 2.5 mg (1/día)

Figura 2.1: Página de diario de registro médico.

tener información detallada sobre eventos que los participantes pueden fácilmente olvidar o pasar por alto, o también abordar temas sensibles o que las personas tienen dificultad de expresar. Éstos deben ser construidos para un propósito específico de investigación y posteriormente “llenados” por los participantes del estudio, teniendo éstos pleno conocimiento de que este registro tiene un fin investigativo [20].

Según Bolger *et al.* [6] “La eficacia de los diseños de estudio diario depende de una cuidadosa consideración de la pregunta(s) que se busca responder. Un estudio diario mal diseñado puede implicar un esfuerzo considerable, pero puede dar poca información útil”. Según el mismo autor, existen tres grandes tipos de objetivos de investigación que se puede lograr utilizando diarios de registro:

- obtener información confiable a nivel personal,
- obtener estimaciones de los cambios dentro de la persona a través del tiempo,

así como diferencias individuales en la práctica,

- la realización de un análisis causal de la persona dentro de los cambios y las diferencias individuales en estos cambios.

Aunque ya se han nombrado las ventajas de los métodos de registro diario, también se deben tener en cuenta sus principales problemas y limitaciones. En términos de recursos, la recolección de información se realiza comúnmente en forma manuscrita, para luego ser escrita manualmente en alguna herramienta computacional, lo que resulta poco óptimo [52]. Además de esto, hay que tener en cuenta que normalmente para poder desarrollar las actividades que implican la captura de datos, hay que tener una especial preocupación en la capacitación del participante para que éste comprenda correctamente los protocolos [6]. En el caso de los adultos mayores, dentro de las desventajas se encuentran los problemas de alfabetización digital. La escritura puede ser una tarea difícil de realizar por parte de los ancianos a causa de deterioro de los problemas de salud y de la vista [23]. Además, se pueden encontrar temas psicológicos tales como la frustración o vergüenza, lo que puede desencadenar en el registro de datos inexactos o incompletos. Estos tópicos serán abordados más detalladamente en la sección 2.3.1.

2.2. Diarios de registro digital.

Con la invención y desarrollo de las nuevas tecnologías de la información, se puede fomentar una comunicación entre personas, que facilite el desarrollo de las relaciones interpersonales y el contacto con su entorno, independientemente de la movilidad de la persona o de la situación en la cual se encuentre [3]. En el punto anterior se habló sobre los diarios de registro, los cuales son una excelente forma de recopilación de información cualitativa en ámbitos de investigación de distintos temas. Sin lugar a dudas, una de sus principales desventajas se produce a la hora de la transcripción de la información. Este proceso es muy costoso en términos de

recursos, ya que es una persona la que debe leer y posteriormente digitalizar (escribir mediante un teclado) en un computador la información, además que toma mucho tiempo y se torna muy tedioso para los investigadores. Por lo tanto, la necesidad de utilizar métodos de fácil acceso para recoger y procesar la información es requerida en muchas gamas de estudio [52]. Aparte de lo expresado antes, muchas son las ventajas de utilizar diarios de registro digital por sobre el uso del papel:

- Se evitan inexactitudes en términos de horarios de inicio, fin y duración de las actividades [52]; se proporcionan sellos (marcas) de fecha a éstas, los que permiten saber en qué momento exacto del día se realizó tal actividad [6].
- Son más flexibles en cuanto a la disposición de las preguntas, ya que se puede elegir o configurar lo que se quiere consultar al participante [52].
- No es necesario (en algunos casos) que el investigador esté presente en la toma de datos [7]. El usuario puede hacerlo desde la comodidad de su casa o en algún lugar que lo estime conveniente.
- Los diarios digitales presentan formas innovadoras de presentación de informes, por ejemplo, mediante la utilización de imágenes, notas de voz o videos [26].
- Se reduce la omisión de preguntas, ya que las preguntas se presentan generalmente en secuencia y la actividad no termina hasta que todas son contestadas [6].
- Además, en el caso de las aplicaciones web, la información puede ser almacenada y procesada inmediatamente [6, 38, 53].

En contraste con las ventajas de la utilización de estas herramientas, los diarios de registro digital también tienen algunas desventajas. Uno de los principales problemas se da al momento del primer uso de la herramienta, ya que si el usuario en cuestión no posee experiencia computacional, deberá participar en una capacitación, lo que en

algunos casos puede tomar un largo periodo de tiempo, teniendo además algún costo monetario asociado. Otra inconveniente asociado a estas herramientas de registro es que (como todo computador), requieren de alguna fuente de energía para funcionar, por ende para utilizarlos, normalmente se debe estar cerca de una toma de corriente, lo que puede resultar incómodo para algunos usuarios. Una solución para lo anterior es implementar estas aplicaciones en dispositivos móviles con baterías internas; este tipo de herramientas no necesita estar siempre conectada a una fuente de poder externa para funcionar, pero sí se debe tener en cuenta el estado de la carga de la batería, puesto que si dicha carga se agota completamente, el dispositivo se apagará e inevitablemente se perderá la información que no ha sido guardada.

Si bien las desventajas son puntos importantes a tener en cuenta, los beneficios asociados a este tipo herramientas son mucho mayores, por ende la utilización de diarios de registro digital se prefiere por sobre aquellos métodos de registro en papel mencionados en la sección 2.1.

2.3. Los usuarios de la aplicación.

El objetivo de este proyecto es la creación de un diario de registro digital multi-plataforma para cuidadores y adultos mayores, es por esto que en primera instancia se deben conocer más a fondo las principales características que dichos usuarios tienen; además de lo anterior, en el caso del usuario adulto mayor, se debe tener en cuenta las limitaciones y problemas asociados, dado que éstos presentan variadas dificultades cuando interaccionan con herramientas computacionales [11].

2.3.1. Los adultos mayores.

Para comprender al adulto mayor (AM), primero se deben entender algunas características asociadas a este grupo de personas, ya que se ha determinado que existen variadas diferencias entre un AM y otro, diferencias que van desde cuestio-

nes etarias, sociales y hasta culturales [5]. Una característica importante a tener en cuenta es que el envejecimiento actúa de distinta manera en los AM, ya que se ha determinado que existen muchas diferencias respecto a temas cronológicos, fisiológicos y sociales en la vejez [29]; es posible que un AM de 70 años sea mucho más sano, independiente y fuerte que uno de 60 años. Otro punto a tener en consideración es el género de cada uno de ellos, ya que tal y como lo afirma Boarini *et al.* [5] “*El envejecimiento es radicalmente diferente en hombres y mujeres dado que las experiencias y vidas de unos y otros determinan en la vejez una situación personal y vital visiblemente diferente*”. Por último, hay que tener en cuenta que todos los AM son mentalmente diferentes; con el paso de los años se aprecian variados cambios cognitivos a nivel personal, los que pueden estar determinados tanto por temas sociales como personales [5]. Cabe mencionar que con el paso de la edad los procesos asociados a inteligencia fluida se ven deteriorados, mientras que aquellos que se relacionan con la inteligencia cristalizada declinan a muy avanzada edad o en muchos casos no lo hacen [2]. La inteligencia fluida se relaciona con procesos básicos del ser humano y va de la mano con procesos tales como el razonamiento rápido, abstracción, procesamiento de relaciones percibidas, etc. En cambio la inteligencia cristalizada se relaciona con las habilidades culturales e implica la capacidad del ser humano de absorber experiencias [5].

Otro punto a tener en cuenta es que el grupo etario que comprende a los adultos mayores es muy amplio; en la actualidad, en nuestro país, el criterio laboral considera adulto mayor a aquellas personas mayores a 65 años en el caso de los hombres y 60 en el caso de las mujeres [4]. Por otro lado, algunos autores consideran que este grupo etario está compuesto por aquellas personas mayores de 50 o 55 años de edad [1, 36, 45]. Por su parte, García Férrez [16] afirma que esta edad es diferente en muchos países y que en la actualidad éste es un criterio fuertemente discutido por muchos autores. Todas estas diferencias permiten concluir que los adultos mayores son muy variados unos de otros y es muy difícil definir características que incluyan

o sean inherentes a todo este grupo.

Respecto al uso de tecnologías, existe una tendencia general a creer que los AM son analfabetos digitales y que el uso de herramientas computacionales se da solo por gente joven, pero tal y como lo afirma Barroso *et al.* [3] “*Uno de los estereotipos de la sociedad actual, y nos atreveríamos a decir que también de la historia de los medios de comunicación, es que el uso de las tecnologías se asocian por principio a la gente joven*”. Como lo señala este autor, esto es solo un estereotipo, puesto que estadísticamente hace varios años que la gente adulta viene interiorizándose en la computación. Según el SENAMA, ha habido un aumento en cuanto a la posesión y uso de computadores de escritorio por parte de adultos mayores en Chile [40]. La Figura 2.2 muestra un crecimiento en el uso de este tipo de tecnología, reflejando un aumento del 29 % al 37 % desde el año 2007 al 2010.

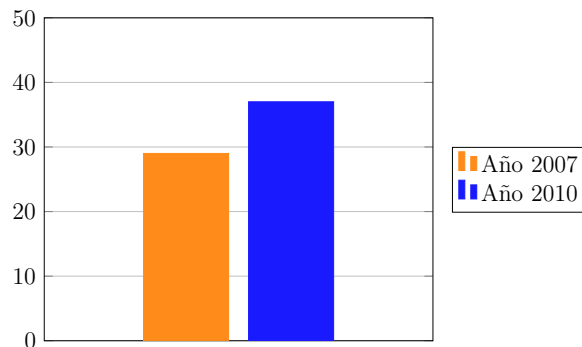


Figura 2.2: Porcentaje de AM que usan computadores de escritorio.

Un informe de la asamblea general de la ONU [22], señala que “*en la actualidad, casi 700 millones de personas son mayores de 60 años*”. Además “*durante los últimos 10 años, el envejecimiento de la población ha conducido a la introducción de nuevas políticas y programas en las que el sector social ha ocupado un lugar central*”. En el caso de Chile, según el informe ADIMARK [1], el 19,5 % de la población, esto es, aproximadamente 2,6 millones de habitantes tienen más de 60 años. Lo relevante es que tal y como se aprecia en la Figura 2.3, un 37 % de ellos posee una herramienta

computacional como un notebook o un netbook, un 16 % una Tablet y un 87 % un celular (una quinta parte de éstos tiene un SmartPhone). Esta tendencia está al alza, ya que el mismo informe revela que se produjo un crecimiento desde el año 2013 al 2014.

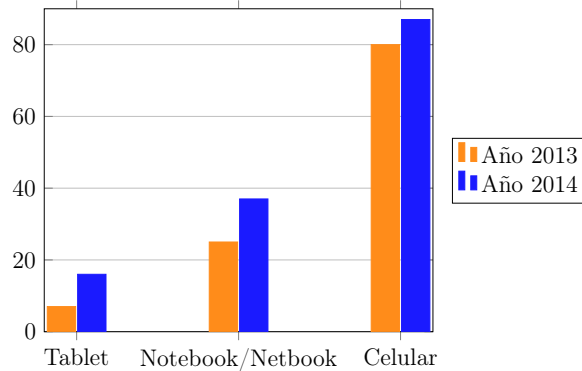


Figura 2.3: Porcentaje de AM que usan herramientas computacionales.

Los adultos mayores, los cuales tienen necesidades y demandas similares a las otras categorías de edad, o sea, requieren tecnología útil, funcional, fácil de manejar y significativa [36], no tienen la oportunidad (acceso) o no sienten el deseo (necesidad) de interiorizarse en las herramientas computacionales, lo que provoca en ellos dificultades a la hora de que éstas sean puestas a su disposición. Estas dificultades van desde cuestiones sociales, personales y económicas, hasta temas centrados en lo físico como lo son enfermedades degenerativas o problemas motores [11]. Demiris *et al.* [10] describe una limitación funcional como *“la reducción sensorial, cognitiva, o la capacidad motora asociada con el envejecimiento humano, lesión temporal, o incapacidad permanente que impide a una persona de comunicarse, trabajar, jugar, o simplemente de funcionar en un entorno donde otras personas en la población puede funcionar”*. Estas limitaciones fueron identificadas y estudiadas en una investigación realizada en Nueva Zelanda, en la cual se estudiaron a 98 personas entre los 55 y 88 años de edad, identificándose problemas que impedían el uso y aprendizaje que los ancianos tenían en relación con los computadores [39]. Estas limitaciones son:

- **Barreras asociadas a la persona:** Está claro que las nuevas tecnologías juegan un rol importante en la vida de las personas mayores, ya que éstas proporcionan variada ayuda para superar uno de los peores estados que éstos experimentan, como lo es la soledad, tanto individual como familiar [3]. Pero además de ésta, muchas son las emociones que sienten los adultos mayores cuando interaccionan con los computadores; dentro de éstas se pueden identificar sensaciones relacionadas al miedo, frustración y ansiedad. Estas emociones se asocian principalmente al poco conocimiento o poca relación que ellos tienen con las herramientas computacionales, además de considerar que estas “tecnologías relativamente nuevas” provocaban sensaciones de ansiedad a la hora de utilizarlas. Además de temas psicológicos, muchas veces los dilemas que tienen los adultos mayores a la hora de relacionarse con los computadores se centran en lo físico; muchos de éstos tienen sensaciones de dolor, sienten rigidez o perciben hinchazón en las articulaciones al momento (o después) de usar el computador [36]. Común para ellos son enfermedades como la artritis o artrosis, las cuales afectan principalmente cartílagos y articulaciones; es por esto que a la hora de manejar un “mouse”, escribir en algún teclado o pantalla táctil, las sensaciones de dolor se acrecientan considerablemente. Así lo refleja un estudio sobre la adopción y evaluación de herramientas computacionales en adultos mayores [30], en el cual los investigadores identificaron problemas motores y de destreza que tenían los participantes a la hora de utilizar el hardware asociado a un computador (principalmente relacionado al uso de las manos). Otro problema común para este grupo de personas se relaciona con la vista; se sabe es que al pasar la edad, la capacidad visual se deteriora, lo que se traduce en una incapacidad para leer información en pantalla. Ortiz León [36] afirma que algunos adultos comparten la idea que al relacionarse con la computadora se experimenta irritación de ojos y molestias físicas en el cuello. Por último, en concordancia con Richardson *et al.* [39], se identificó que los

ancianos tenían variadas dificultades relacionadas a la memoria y a la poca capacidad para recordar cosas que les habían sido enseñadas antes, o que ellos mismos habían aprendido en interacciones pasadas.

- **Barreras de entorno:** Se identificaron problemas como la falta de apoyo emocional por parte de quienes realizan labores de tutor por parte de los adultos; éstos consideraron que los principales problemas radicaban en el bajo entendimiento de instrucciones y lenguaje muy técnico.

Está claro que el apoyo familiar es un pilar fundamental para que los ancianos capten de mejor manera las competencias computacionales; así lo demostró Neves *et al.* [30], quien determinó que el apoyo de familiares le permitió a los ancianos ganar experiencia y sentirse más confiados al momento de usar el computador; del mismo modo, muchos ancianos que sienten el apoyo familiar, consideran que esta ayuda los hace sentirse a sí mismo más eficaces para completar tareas cuando utilizan tecnologías computacionales [21].

- **Otras causas:** Se relacionan con la falta de una necesidad efectiva para comprar o utilizar una herramienta computacional, o la falta de la capacidad monetaria para adquirir alguna de éstas.

Considerando todos estos puntos anteriores, se puede concluir que la creación de un sistema que haga frente a las limitaciones de edad y problemas funcionales de usuarios con poca experiencia se vuelve una tarea muy complicada [10]. Es por esto que para compensar estas dificultades, y no ver afectado el uso por parte de este grupo de personas, se deben tener en cuenta variados aspectos a la hora del desarrollo, como por ejemplo, cuidar el uso correcto de colores, verificar tamaños de letras y utilizar formas y figuras adecuadas.

2.3.2. Los cuidadores de adultos mayores.

Además del usuario adulto mayor, para el presente proyecto se ha definido como usuario a aquellas personas que realizan la función de cuidadores de este grupo de personas. Según SENAMA [41], en Chile *“1 de cada 4 mayores de 60 años tiene algún grado de dependencia. En el 86 % de los casos, el cuidado del adulto mayor es asumido por una mujer, ya sea esposa, hija o nuera y lo hacen por más de 12 horas diarias”*. En la Figura 2.4 se aprecia un AM siendo apoyado por una cuidadora al momento de su alimentación. Ésta es una de las principales funciones diarias de las personas que ejercen este rol deben cumplir.



Figura 2.4: Cuidadora alimentando a un AM.

El estudio de este grupo humano se vuelve una tarea necesaria para este proyecto, puesto que se ha identificado que aquellas personas que realizan la función de cuidador, muchas veces presentan síntomas tales como malestares físicos y mentales como ansiedad, depresión, o problemas más graves como trastornos mentales, los cuales tienen estrecha relación con su actividad de cuidador [13, 53]. Cabe mencionar que el grupo categorizado como “cuidadores de adultos mayores” puede estar compuesto por dos tipos de personas, dentro de los que están los familiares de los ancianos y por otro lado aquellos que cumplen roles como personal de enfermería ya

sea en algún centro hospitalario o en hogar de dicho adulto mayor [53]. El desarrollo de este proyecto, y consecuentemente la aplicación digital, pretende facilitar las tareas de registro de información que en algunos casos estas personas deben realizar. Del mismo modo, dado que los diarios de registro son métodos de recolección de información longitudinal, se puede utilizar dicha herramienta para monitorear distintas emociones y experiencias que los cuidadores tienen a lo largo de los periodos de cuidado que deben realizar.

2.4. Guías y heurísticas para el diseño de interfaces de usuario para adultos mayores.

Anteriormente se mencionaron los problemas y barreras que enfrentan los AM al momento de utilizar un computador. Dichas limitaciones deben ser consideradas cuando se desarrolla una interfaz de usuario adecuada para este tipo de usuario, teniendo en cuenta que ésta tenga un alto grado de usabilidad.

La usabilidad del sistema es una propiedad que refleja la sencillez con la cual es utilizado el sistema; ésta depende de los componentes técnicos, el entorno operacional y los operadores [44]. Por su parte, Nielsen [32] define la usabilidad como *“la capacidad de un sistema o producto para ser utilizado de forma sencilla y eficaz por el usuario al que va dirigido, en la ejecución de tareas específicas y en el marco de un contexto determinado”*. Este autor establece 5 atributos de calidad básicos para medir el grado de usabilidad de un sistema:

- **Facilidad de aprendizaje:** ¿Qué tan fácil es resolver una tarea la primera vez que se utiliza la aplicación?
- **Eficacia:** Una vez conocido el diseño, ¿qué tan fácil se pueden resolver las tareas?

- **Fácil de recordar:** Al usar el sistema después de un periodo de no uso, ¿con qué facilidad se pueden resolver las tareas luego de este periodo?
- **Bajo margen de error:** ¿Cuántos errores cometen los usuarios? ¿Qué tan graves son? ¿Es fácil corregir estos errores?
- **Satisfacción:** ¿Qué tan agradable de utilizar es el diseño?

Para cumplir con estas características y por ende lograr que la aplicación final tenga un alto grado de usabilidad, se han investigado diferentes guías de diseño de interfaces de usuario para adultos mayores, dentro de las que se tiene tópicos basados en temas visuales, auditivos y de manejo de la información. Éstos son:

- **Lenguaje y diseño:** El lenguaje y el diseño de la pantalla tienen que ser realizados para ser tan simple y claro como sea posible [10, 25], para así asegurar la legibilidad y comprensión por parte de todos los usuarios. Junto a esto, se deben proporcionar mecanismos de información de contexto y orientación [10]. Además, la distribución de la pantalla, la navegación y la terminología utilizada debe ser simple, clara y consistente, evitando información irrelevante [25].
- **Aspectos visuales:** Los íconos deben ser simples, con símbolos concretos que se parezcan al objeto que representan; los botones tienen que ser idealmente grandes, puesto que aquello aumenta el área para hacer click con el mouse, así como tener etiquetas de texto para describir su función. La interfaz debe proveer títulos claros, con tamaños de fuente de 14 puntos o más; los colores deben usarse de manera conservadora, utilizando la menor cantidad posible, proporcionando un alto contraste entre los colores oscuros y claros, tratando de evitar aquellos tonos fluorescentes dado que éstos tienen efectos muy intensos que pueden ser agotadores para los ojos, sobre todo si el usuario presenta problemas visuales [45]. Con la edad, se reduce la capacidad de discriminar colores en función del tono (capacidad para identificar colores básicos), luminosidad

(nivel de la luz reflejada de un color) y saturación (intensidad del color). El diseño de la interfaz debe compensar estos problemas utilizando colores que difieran lo mayor posible de estos tres atributos [45]; se deben evitar colores con tonos verdes y azules ya que éstos son difíciles de ver por los ancianos [25].

- **Mensajes de información:** En cuanto a los mensajes de ayuda y error, se debe tener en cuenta que éstos deben ser lo más claros y simples posibles [10, 25]. Éstos, además de reportar los errores, deben proporcionar alguna ayuda o solución, así como consejos constructivos, sugerencias de ayuda o pasos a seguir [45].
- **Limitaciones y Distracciones:** Como se dijo anteriormente, el envejecimiento afecta la función auditiva, por lo tanto, se deben evitar efectos sonoros a menos que una aplicación específica así lo requiera. Otro punto a considerar son las distracciones que pueden causar que los adultos pierdan el enfoque en determinada tarea. El envejecimiento afecta el tiempo de reacción a la estimulación ambiental y aumenta el tiempo necesario para procesar la información visualizada [10]. Por lo tanto, se debe evitar el uso de ventanas desplegadas o animaciones [25].
- **Estructura de la información:** Anteriormente en la sección 2.3.1 se habló de la dificultad que tenían los ancianos para recordar cosas debido a la disminución de su capacidad de memoria; es por esto que en la creación de una aplicación o sitio orientado a adultos mayores debe evitarse la jerarquía de profundidad [25]. La jerarquía de profundidad se refiere a la forma como se enlaza la información dentro de una aplicación, esto es, la cantidad de clicks necesarios para llegar a una sección específica del sistema. Considerando esto, para que un usuario de más edad tenga éxito en la búsqueda de información, éste no debería tener que seguir más de tres hipervínculos hasta llegar a su objetivo [10]. Además de lo anterior, es necesario que los sitios informen al

usuario la página actual en la cual se encuentra posicionada la pantalla [25].

Junto a las guías de diseño, se utilizarán como directrices de diseño de la interfaz diferentes heurísticas de desarrollo. La palabra heurística proviene del griego “heuriskein”, palabra que tiene el significado de “hallar” o “inventar” [38]. La heurística es una característica inherente a los seres humanos, a través de la cual se pueden descubrir e inventar cosas, o del mismo modo resolver problemas mediante la creatividad o el pensamiento lateral. Se afirma que la heurística se basa en la experiencia propia del individuo y sus pares para encontrar una solución a un problema [42]. Por su parte, la evaluación heurística es un método utilizado en la ingeniería de usabilidad, que permite encontrar problemas de usabilidad en la evaluación de una interfaz de usuario, para ello, se toman un conjunto de principios de usabilidad (heurísticas) y se inspecciona la interfaz en base a dichos principios [31].

Para el caso de los adultos mayores, se ha identificado que muchos tienen necesidades tales como la facilidad de uso, la facilidad de control y habilidades técnicas para poder desenvolverse bien en aplicaciones informáticas [33]. Jian *et al.* [19] afirma que “*son siete las habilidades humanas que se han visto desgastadas en los adultos mayores, las cuales deben tenerse en cuenta para construir aplicaciones para este tipo de usuarios*”. De acuerdo con el mismo autor, se presentan a continuación algunas heurísticas en el diseño de interfaces para este grupo de personas.

1. **Percepción visual:** Se ha identificado que adultos mayores presentan dificultad de enfoque y visualización de detalles finos; además de esto, se distraen muy fácilmente con objetos en movimiento. Algunas heurísticas para hacer frente a este problema son:

- La interfaz debe ser simple y clara, con pocos elementos solapados.
- Los textos deben ser lo suficientemente grandes como para ser legibles en las interfaces de comunicación.

- Se deben utilizar la menor cantidad de colores como sea posible, con un fuerte contraste entre el fondo y los elementos presentados.
- Deben evitarse efectos visuales irrelevantes e innecesarios. Del mismo modo Norval *et al.* [33] recomienda evitar terminología técnica, anuncios y cambios en la interfaz.

2. **Habilidades comunicativas:** Los adultos mayores necesitan más tiempo para generar palabras o frases complejas, probablemente por la reducción motora de la lengua y los labios [19]. Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Las estrategias de diálogo deben ser repetitivas, para así hacer frente a una necesidad específica como lo es la memoria.
- Los textos deben ser lo más simples posibles, con pronombres en primera persona y artículos bien definidos.

3. **Capacidad motora:** Se ha identificado que el uso del ratón no es adecuado para personas mayores, dada la baja coordinación óculo-manual, ya que en algunos casos los movimientos finos son más difíciles de controlar. Para esto se sugiere lo siguiente:

- Interacción directa con la interfaz (uso de pantalla táctil).
- Espaciamiento entre elementos, logrando que éstos sean accesibles de mejor manera.
- Movimientos simples como hacer click en vez de arrastrar (drag and drop).
- Evitar la entrada de texto, o sustituir por otra más simple.
- Función de deshacer para corregir errores.
- Norval *et al.* [33] identificó que para muchos adultos mayores no era evidente pasar el mouse sobre un contenido para descubrir características adicionales, por ende debe suprimirse el uso de la propiedad “hover”.

4. **Atención y concentración:** Se ha detectado que muchas personas mayores se distraen fácilmente con el ruido, detalles o atención dividida [24]. Para esto se recomienda lo siguiente:
 - Utilizar solo imágenes pertinentes.
 - Evitar mostrar cosas de manera simultánea.
 - Unificar tipos de fuentes, tamaños de letra y colores.

5. **Funciones de memoria:** Con el paso de la edad, diferentes aspectos de la memoria declinan, tanto la memoria a corto plazo como la memoria de trabajo (memoria temporal) se vuelve menos eficiente; para hacer frente a esto se recomiendan las siguientes heurísticas:
 - No colocar elementos de imágenes puras; idealmente deben ser colocados cerca de palabras clave. Norval *et al.* [33] afirma que deben evitarse supuestos de conocimiento previo; un ejemplo de esto es que en vez de usar íconos o símbolos abstractos, se debe utilizar texto inequívoco para los botones.
 - No presentar más de 5 elementos en secuencia.
 - Categorizar la información para ayudar a la memoria a largo plazo.
 - Información sensible contextualizada para potenciar la memoria de trabajo.

6. **Capacidad intelectual:** Con el paso de los años, la inteligencia fluida (capacidad para adaptarse a nuevas situaciones de manera ágil [2]) disminuye, no así la inteligencia cristalizada (inteligencia basada en la historia de aprendizaje de una persona [2]), lo que ayuda a que una persona pueda desenvolverse de mejor manera en un entorno conocido; para esto se sugiere lo siguiente:
 - Diseño único de interfaz, evitando cambios a nivel visual y solo dejando cambios a nivel de datos.

- Estructura semántica intuitiva, para que el usuario no se sorprenda al atravesar los niveles de interacción.
- Hacer consistente el estilo de interacción, para lograr que el usuario aprenda de la interfaz principal.

7. **Capacidad auditiva:** La capacidad auditiva se ve deteriorada al menos en un 75 % después de los 75 años de edad, es por esto que se debe considerar lo siguiente:

- Si se van a utilizar textos sintetizados, éstos deben ser revisados profundamente en vocabulario, largo, estilo y longitud.
- Es preferible utilizar voces sintetizadas masculinas, ya que éstas son más graves y se perciben de mejor manera.

2.5. Herramientas de programación.

Sin lugar a duda, toda aplicación informática debe ser desarrollada en alguno de los lenguajes de programación existentes en la actualidad. En este caso, dado que ésta es una aplicación web, se utilizará el lenguaje de etiquetas HTML5, en conjunto con los lenguajes de programación PHP y JavaScript, además de CSS3 y MySQL. Es importante para este proyecto tener un conocimiento de dichos lenguajes y de la forma en la cual son utilizados, ya que esto permitirá codificar la aplicación final de mejor manera. En la Figura 2.5 se aprecia el logotipo típico con el cual se identifica cada uno de estos lenguajes en el mundo.

- **HTML5:** Es la quinta versión del lenguaje de etiquetas que permite la elaboración de sitios web; HTML en su primera versión fue creado el año 1991 por Tim Berners-Lee, quien acuña sus siglas en base a los términos Hyper Text Markup Language [50].



Figura 2.5: Lenguajes a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

La función principal de HTML consiste en determinar cómo desplegar en pantalla la información que se quiere dar a conocer; cabe mencionar que para mostrar el contenido, los navegadores web interpretan las etiquetas del código HTML y muestran el contenido dependiendo de la etiqueta en la cual están insertos.

En HTML la mayoría de los elementos (tags) se componen de tres partes: etiqueta de inicio, contenido y etiqueta de cierre, esto es, `<nombre>contenido-</nombre>`, aunque en algunos casos puede que el elemento no posea la etiqueta de cierre respectiva. Otra opción es que dichos elementos HTML se encuentren anidados uno dentro de otro, lo que permite que se añadan características a cada uno de los tags utilizados.

Algunos de los elementos más importantes en HTML son:

1. `<html>...</html>`: Define la raíz del documento, esto es, la totalidad de elementos que componen la página web. Todos los demás elementos están anidados dentro de esta etiqueta.
2. `<body>...</body>`: Define el cuerpo del documento, dentro de la etiqueta body se anidan todos los elementos que se desplegarán en la

pantalla del navegador.

3. **<input ...>**: Define una entrada de información por parte del usuario de la página web.
4. **<form>...</form>**: El elemento form se utiliza para juntar varios elementos input y procesarlos como un formulario, lo que permite capturar la información que el usuario ha ingresado en la página.

Otra característica importante de los elementos HTML, es que éstos poseen atributos que son sentencias de código que se escriben dentro del contenido del elemento.

Dentro de los atributos más importantes están los siguientes:

1. **lang**: Define el lenguaje a utilizar en el documento HTML.
2. **title**: Define el título de la página web; ésta se aprecia como la palabra o frase que se ve en la pestaña del navegador.
3. **href**: El atributo href especifica el link al cual enlaza el elemento **<a>** seleccionado.
4. **width y height**: Permiten especificar el ancho y largo del elemento al cual pertenecen; puede ser utilizado tanto en contenedores como en imágenes.

Además de éstos, existen muchos otros elementos y atributos cuyas características deben ser estudiadas más a fondo al momento del desarrollo, ya que de este modo podrán ser utilizados correctamente cuando sean requeridos.

- **JavaScript**: JavaScript fue inventado el año 1995 por Brendan Eich, un programador de la empresa Netscape Communications Corporation. Posteriormente, en el año 1997, este lenguaje se convirtió en un estándar de la ECMA international, organización dedicada a la estandarización de tecnologías de

comunicación e información. JavaScript es un lenguaje de programación interpretado orientado a objetos, cuyo núcleo se asemeja mucho a otros lenguajes como C, C++ y Java, ya que existe similitud en la utilización de sentencias como lo es la instrucción *if*, el ciclo *while* y el operador *&&* [15]. El núcleo de JavaScript soporta números, cadenas de texto y valores booleanos como tipos de datos primitivos, además incluye funciones para arreglos, fechas y objetos de expresiones regulares. Este lenguaje permite el manejo de objetos que interactúen con el usuario, controlando el navegador y modificando el contenido que aparecerá en la ventana del navegador. Al igual que otros lenguajes utilizados para el desarrollo web, JavaScript incrusta su código mediante la utilización de scripts, los cuales son embebidos en el código HTML, código que posteriormente es interpretado por el navegador web, permitiendo realizar las funciones que se especificaron [15]. Este lenguaje web permite al desarrollador gestionar la manera en la cual estará disponible el contenido de la página. Se puede mostrar u ocultar contenido, cambiar los estilos de los elementos, realizar acciones mediante el click del mouse, etc [51].

- **PHP:** PHP, acrónimo de Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de programación de scripts de código abierto utilizado para el desarrollo web, el que puede ser fácilmente incrustado en código HTML mediante la utilización de las etiquetas `<?php y ?>`, las cuales permiten entrar y salir del modo PHP [48]. PHP fue creado en 1994 por Rasmus Lerdorf. En su comienzo, PHP era un conjunto simple de ficheros binarios Common Gateway Interface (CGI) escritos en el lenguaje de programación C, los cuales el autor utilizó para rastrear visitas a su página web personal [48].

A diferencia de JavaScript, PHP se ejecuta del lado del servidor, por lo que al momento de ejecutar la aplicación, el cliente solo recibirá el resultado de la ejecución del script en el servidor, y no tendrá la posibilidad de ver el código

que se está ejecutando para lograr ese resultado.

Mediante la utilización de PHP se puede fácilmente recopilar datos de formularios, interactuar con bases de datos, generar páginas con contenidos dinámicos, enviar y recibir cookies y mucho más.

Para el desarrollo de esta aplicación, se utilizará PHP principalmente para gestionar la información que será consultada desde la base de datos del sistema. Cabe mencionar que dichas consultas serán realizadas mediante sentencias SQL.

- **MySQL:** MySQL es el sistema gestor de bases de datos relacional de código abierto más popular en el mundo [34]. MySQL fue inicialmente desarrollado en el año 2008 por la empresa MySQL AB, aunque en la actualidad este software pertenece “en parte” a ORACLE, empresa que adquirió los servicios de MySQL AB en el año 2010; se dice “en parte”, ya que que MySQL tiene un doble licenciamiento, puesto que posee una licencia GLP/Comercial, en la cual una empresa establecida como ORACLE es dueña de una parte del sistema, pero a su vez éste puede ser utilizado de manera gratuita por cualquier persona que así lo desee [34].

MySQL permite realizar funciones de consulta y gestión de bases de datos de sistemas web, es por esto que se utilizará tanto para almacenar y consultar la información que los usuarios de la aplicación de registro requieran mientras utilizan la herramienta web.

Muchas son las características de este gestor de bases de datos, las que pueden ser utilizadas tanto en sistemas transaccionales como aquellos no transaccionales. Los sistemas transaccionales son aquellos que dentro de sus funcionalidades pueden recolectar, modificar, almacenar o recuperar información de eventos específicos que ocurren dentro de ellos [35]. MySQL es un sistema de gestión de bases de datos multihilos y multiusuario, lo que permite que diferentes usua-

rios accedan e interactuar con el sistema en distintos procesos que pueden (o no) ocurrir simultáneamente. A diferencia de otros sistemas, MySQL es mucho más simple y fácil de configurar, es fácil de usar, rápido y tiene un rendimiento relativamente alto, además de proveer control de acceso a sus usuarios, permitiendo gestionar cuentas y acceso a distintas bases de datos dentro del sistema [34].

- **CSS3:** Es la tercera versión del estándar de la W3C utilizado para definir el estilo que tendrán los elementos HTML desplegados en pantalla [49]. CSS hace referencia a Cascade Style Sheets u Hojas de Estilo Cascada, referenciado así dado que la lectura del código CSS se realiza de arriba a abajo; esto quiere decir que si una propiedad se define dos veces en el documento CSS, el navegador interpretará finalmente la que esté más abajo escrita en el código (dependiendo de la anidación de éste).

Una de las características principales de este lenguaje es su capacidad de mantenibilidad. Un documento CSS que complementa a una página web puede ser fácilmente modificado si se desea cambiar algún aspecto de dicha página: solo modificando algunas líneas de código, se puede cambiar el color de fondo, el aspecto de la barra de navegación, etc. Como el documento CSS es independiente del documento HTML, éste solo debe ser incrustado mediante el tag `<link>`, indicándole al documento web, la relación que habrá con dicha página (attrb. rel), el tipo de documento a cargar (attrb. type) y la dirección de referencia (attrb. href).

Otra característica de CSS es que permite definir el tamaño de los elementos según el tamaño de la pantalla que el dispositivo posea. Esto es muy útil en la actualidad dado el creciente uso de la telefonía celular. CSS permite establecer diferentes estilos para cada uno de los tamaños de pantalla que se definan en el documento. Así, si se utiliza una tablet, un computador de escritorio o un

celular, el aspecto de la página se adaptará a cada uno de estos dispositivos. Como se mencionó anteriormente, CSS es utilizado principalmente para definir los estilos visuales de los elementos HTML, lo que permite cambiar colores, formas, tamaños y tipos de letras; principalmente, define el aspecto del contenido que se muestra en la pantalla del navegador.

Capítulo 3

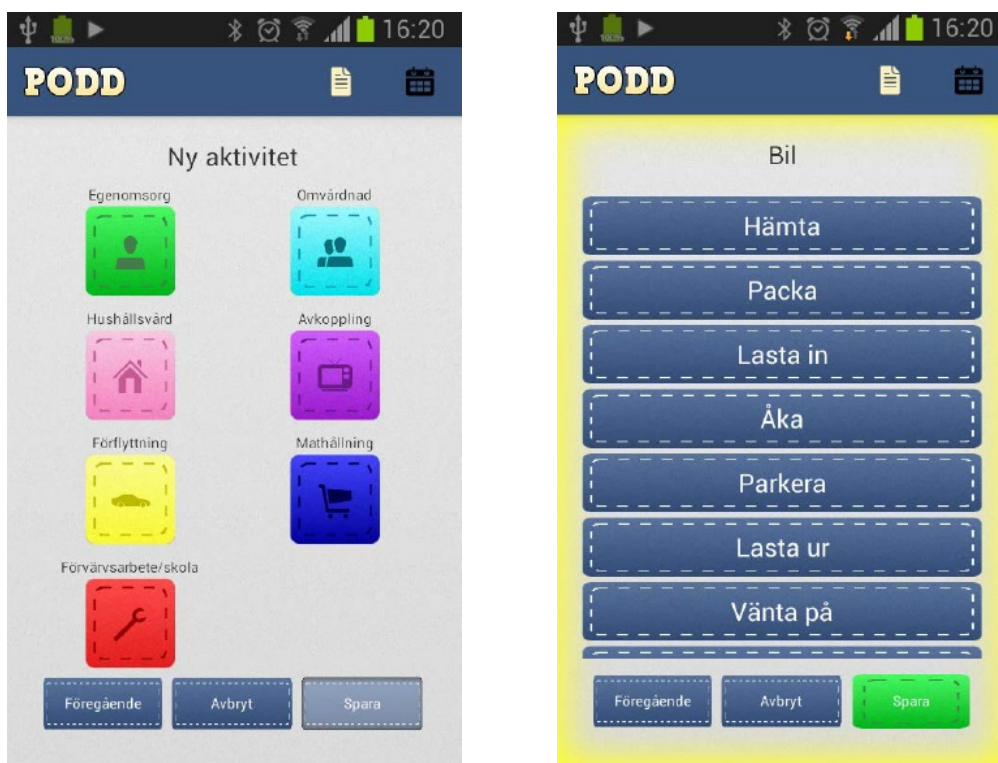
Estado del arte.

Para esta etapa del proyecto, se han investigado distintas herramientas que presentan características similares a lo que este proyecto pretende. Dichas características se encuentran en aplicaciones digitales y métodos de registro ya establecidos en papel; tanto las similitudes como las diferencias que presentan unas y otras, fueron tomadas en cuenta para el desarrollo de este proyecto.

3.1. PODD: a portable diary data collection system.

PODD [52] es una aplicación de registro de datos enfocada principalmente a teléfonos inteligentes (smartphone). Dos son las funcionalidades principales de esta aplicación; en primer lugar se tiene aquella función que permite que el sistema registre y organice la información que el usuario ingresa por teclado, y en segundo lugar aquella que permite la personalización del contenido que se despliega en la pantalla. Este contenido puede ser modificado por el administrador de la aplicación, logrando así definir que contenido podrá visualizar un usuario en cuestión.

La interfaz de usuario de PODD (ver Figura 3.1) permite que el usuario pueda ir completando el registro diario mediante la selección de actividades a medida que



(a) Pantalla principal de PODD.

(b) Descomposición de actividad en subcategorías.

Figura 3.1: Interfaz de usuario de Podd.

estas ocurren. Como se puede apreciar en la Figura 3.1(a), las actividades diarias están organizadas por una actividad jerárquica mayor, la cual debe ser seleccionada para poder acceder a las que son sucesivamente menores en jerarquía. En la Figura 3.1(b), se ve la descomposición de una actividad específica en sub-categorías. Otra característica importante de esta aplicación es que la interfaz de usuario presenta una vista generalizada de todas las actividades del diario; dichas actividades son organizadas en un calendario, en el cual se puede acceder a una actividad seleccionando el día en la cual fue creada; además de poder visualizar la información de dicha actividad, el usuario también tiene la capacidad de editar estas entradas de información ya creadas.

En cuanto al almacenamiento de la información, PODD almacena localmente los

datos cuando el usuario quiere guardar la información; posterior a esto el sistema guarda los datos en un servidor una vez al día, o en el momento que el diario ha sido llenado completamente por el usuario.

Al igual que la aplicación que se pretende desarrollar, PODD es una aplicación web con estructura cliente-servidor. Está codificada con HTML, PHP, JavaScript y CSS (además de XML), y presenta funciones de registro de datos manual por el usuario, pero a diferencia del presente proyecto, dicha aplicación utiliza SQLite como gestor de bases de datos.

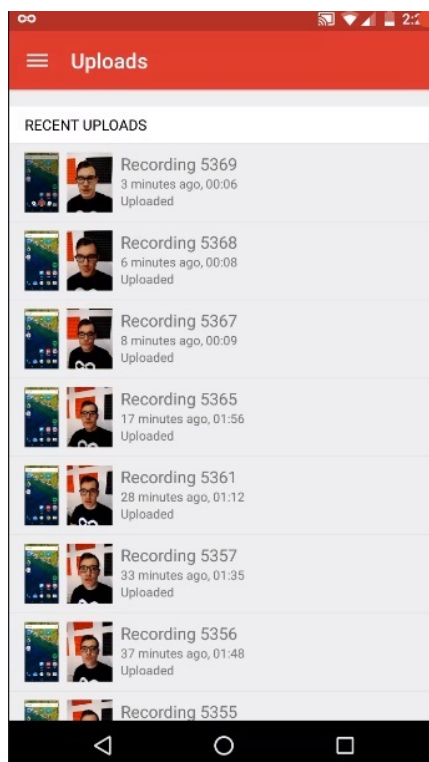
De esta aplicación se puede rescatar la funcionalidad de personalización de contenido, ya que de esta manera se podría definir qué contenido mostrar dependiendo de qué tipo de usuario utiliza la aplicación (AM o cuidador). Además de esto, resulta interesante el despliegue de información con el estilo de calendario, puesto que organizada de esta manera, resulta más fácil acceder a un día específico en el cual se registró la información.

3.2. Lookback.

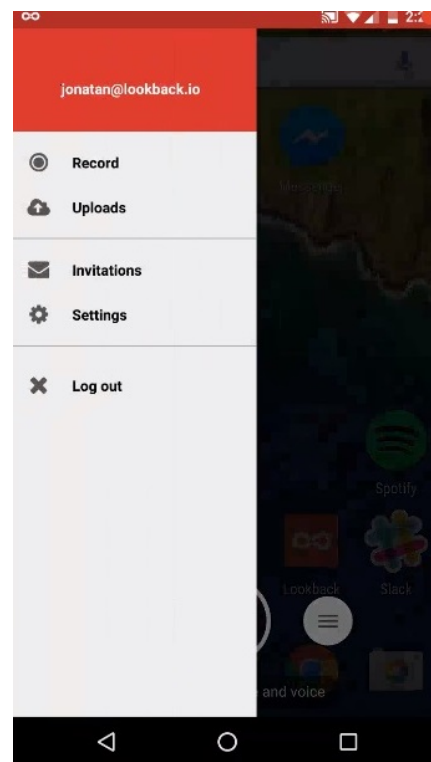
Lookback [47] es una plataforma de registro orientada a la investigación de experiencias del usuario (user experience), cuyo fin es la mejora en la construcción de aplicaciones y sitios web.

La función principal de este sistema es almacenar en tiempo real lo que sucede en la pantalla, y la forma en la cual un usuario se desenvuelve al usar un sistema específico; Lookback es una aplicación que funciona en segundo plano, permitiendo capturar información automáticamente en base a la grabación de video, “toques” en la pantalla y grabación de voz. De esta manera el investigador puede tener un registro audiovisual de la forma en la cual un usuario se mueve en un sistema y las expresiones que evidenció al acceder a un contenido específico. Estas características permiten la fácil retroalimentación del usuario, ya que no es necesario que éste deba

documentar la información en otra herramienta: simplemente se registra lo que el usuario hace y habla al micrófono. Como se aprecia en la Figura 3.2(a), Lookback permite que los registros tomados sean almacenados tanto en el dispositivo como en un servidor que la empresa proporciona a sus usuarios. Además de lo anterior, tal y como se puede ver en la Figura 3.2(b), Lookback presenta variadas funcionalidades en la aplicación; un usuario puede realizar un registro, subir archivo al servidor, invitar a más personas y configurar el tipo de registro a capturar.



(a) Registros almacenados en la aplicación.



(b) Menu principal de Lookback.

Figura 3.2: Interfaz de usuario de Lookback.

Lookback está disponible tanto para sistemas Android como iOS, y puede ser cargado tanto en smartphones como equipos de escritorio con sistema operativo Mac.

De esta aplicación se puede rescatar la función de almacenamiento en video; es

posible que para un adulto mayor sea más cómodo registrar las experiencias en video en vez de tener que escribir todo manualmente, aunque esta característica debe ser evaluada en base a las heurísticas mencionadas en la Sección 2.3.1. Otro punto a tener en cuenta es la capacidad del sistema para almacenar los “toques” del usuario. Dicha funcionalidad puede ser útil al momento que se realiza la validación de la aplicación con los usuarios reales, lo que en conjunto con las heurísticas, las guías y los test de usabilidad, permitirá mejorar el diseño de la interfaz de la aplicación final.

3.3. Punchcut’s mobile diary study tool.

Punchcut’s [37] es una aplicación de registro digital orientada a la investigación en smartphones. Fue diseñada con el fin de descubrir los dispositivos que utilizan las personas, y la forma en la cual los utilizan.

La aplicación permite que los usuarios puedan registrar entradas en el diario mediante una grabación de voz o mensaje de texto (SMS) desde cualquier lugar, o en cualquier momento del día. En base a esto, el sistema captura la información relacionada al mensaje en cuestión y lo almacena en un servidor, lo que permite por un lado acceder a la información en tiempo real, y por otro a los investigadores realizar correcciones rápidamente. Otra característica de esta aplicación, es el envío de mensajes de texto automatizados a los usuarios, lo que permite de manera poco intrusiva que se le recuerde al usuario que debe agregar una entrada al registro, además de fomentar la participación de éste en la investigación que se lleva a cabo.

El sistema utiliza una plataforma web, en la cual los investigadores recopilan los datos de los usuarios en tiempo real, y crean o modifican informes para futuras investigaciones.

Resulta interesante para este proyecto la función de aviso que utiliza Punchcut’s, ya que dadas las características del usuario adulto mayor, ésta podría servir para

recordar a éste que debe realizar un ingreso de datos a la aplicación de registro. Otro punto a tener en cuenta es la utilización de informes de datos; puede ser importante que el sistema a crear genere automáticamente estadísticas de la información recopilada, permitiendo así definir tendencias de uso o frecuencias de estados de ánimo más común en los participantes. Actualmente esta aplicación no se encuentra disponible ni para su descarga ni para su utilización.

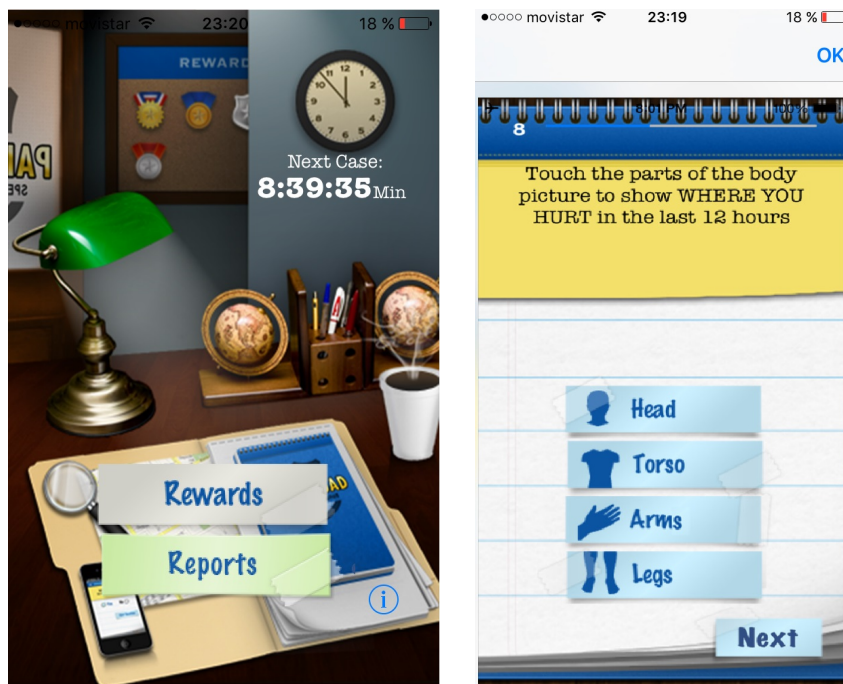
3.4. Pain squad.

Pain squad [46] es una aplicación creada por la fundación SickKids, cuyo objetivo principal es registrar y monitorear las distintas variables asociadas al dolor que tienen los niños con cáncer en su diario vivir. La funcionalidad principal de esta aplicación (ver Figura 3.3(b)) permite en que el usuario registre el lugar del cuerpo en el cual siente dolor, la duración y el estado de ánimo al momento de la percepción; además, como se ve en la Figura 3.3(c), el usuario puede registrar la intensidad del dolor al momento de la percepción. Como el uso de esta aplicación está orientada para niños, los creadores la diseñaron para que parezca un juego interactivo (ver Figura 3.3(a)), el cual ofrece recompensas al usuario cada vez que éste completa un nivel. Cabe mencionar que para que un usuario suba de nivel, éste debe ir completando paulatinamente cierta cantidad de registros en la aplicación.

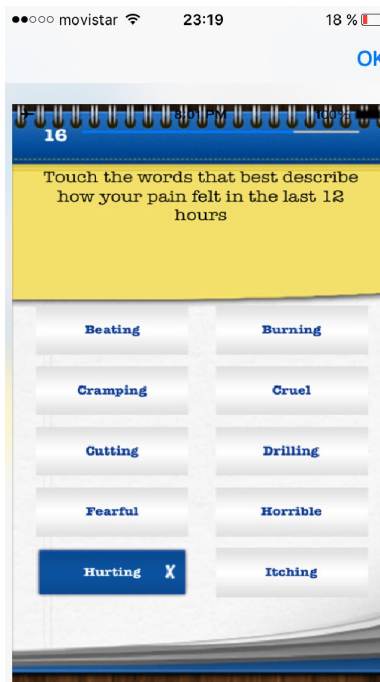
Otra de las funciones importantes que tiene esta aplicación, es que va solicitando el llenado de registros cada cierto periodo de tiempo, periodo el cual se define al momento de abrir la aplicación por primera vez. Una vez que el cronómetro del tiempo llega a cero, la aplicación emite una notificación en el teléfono para que el usuario realice una nueva tarea de registro. Esta funcionalidad logra que el usuario no olvide que debe realizar una tarea de llenado de información.

Además de las funciones mencionadas anteriormente, esta aplicación permite generar diversos tipos de reportes, los cuales contienen gráficos de como varían las

CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE.



(a) Pantalla de inicio de la aplicación. (b) Paciente selecciona lugar del cuerpo en el que siente dolor.



(c) Paciente caracteriza el dolor mediante su intensidad.

Figura 3.3: Interfaz de usuario de Pain squad.

variables que se mencionaron anteriormente. Estos reportes pueden ser enviados al correo electrónico de algún médico que haya sido registrado previamente en la aplicación. Así, dicho profesional puede monitorear el estado del paciente sin tener que realizar una evaluación física de éste en alguna consulta.

Todas las funciones que realiza Pain squad resultan interesantes para este proyecto, puesto que (aunque hay diferencias claras en las características) existe un usuario específico tanto en esta aplicación como en aquella que se pretende desarrollar. Además de esto, la generación de reportes automáticos resulta un punto interesante, puesto que la aplicación de este proyecto también requiere procesar la información de manera automática, información que se podría compilar en alguna clase de informe y ser entregada tanto a cuidadores como a personas que estén interesadas en utilizar la información contenida en los reportes.

3.5. Sobre las aplicaciones encontradas.

Si bien las cuatro aplicaciones analizadas anteriormente presentan similitudes en la función de registro de datos, un punto importante a tener en cuenta es el tipo de dato que se está registrando: Lookback solo registra información audiovisual, mientras que PODD y Pain squad solo permite capturar información en texto mediante la selección de íconos. Por su parte Punchcut's combina en cierta medida estas tres, ya que permite el registro tanto de grabaciones de audio como de información textual.

Otro punto a considerar es la forma en la cual la información es capturada por el sistema: tanto PODD como Punchcut's y Pain squad requieren del ingreso manual de información por parte del usuario de la aplicación, mientras que en Lookback, la información se recopila automáticamente en segundo plano cuando el usuario está realizando alguna otra acción en el teléfono.

En cuanto a la personalización de la interfaz, solo PODD permite que el contenido de la pantalla pueda ser modificado; esto es algo que se tendrá en consideración en

este proyecto, dada la diferencia en los usuarios finales.

Respecto a la generación de informes, tanto Pain squad como Punchcut's tienen asociada esta funcionalidad, la que puede ser de gran ayuda en la toma de decisiones respecto a los adultos mayores.

Otra característica en común de estas aplicaciones, es la estructura del sistema: todas las aplicaciones mencionadas anteriormente trabajan con una estructura cliente-servidor, en la cual la información se captura en un dispositivo móvil y luego se envía a un servidor que procesa la información recibida, similitud que también debe tener la aplicación a desarrollar, ya que es necesario que la información capturada se gestione posteriormente.

Capítulo 4

Evolución de las aplicaciones desarrolladas

4.1. Versión 1 diario de registro digital.

Para este proyecto se desarrollaron dos versiones de la aplicación diario de registro digital. La primera de ellas se basó netamente en digitalizar la bitácora “Crónicas de un viaje”. Este documento era básicamente un diario de registro (en formato papel), cuyas imágenes fueron diseñadas y creadas por la artista Marcela Donoso [12].

En esta versión de la aplicación, se digitalizaron cuatro páginas de la bitácora (páginas 7, 13, 14 y 15). Se escogieron solo estas cuatro páginas, porque se determinó que éstas representaban las características que se buscaban para el desarrollo de esta aplicación, es decir, que éstas eran las que podían dar mayores dificultades a un usuario adulto mayor. Las páginas anteriormente mencionadas (ver Figura 4.1) fueron utilizadas como “fondo de pantalla” en cada uno de los documentos HTML de la aplicación. Además de esto, en cada uno de estos documentos se agregaron campos de texto y selecciones múltiples con el fin de poder capturar y procesar la información agregada por el usuario que utiliza la aplicación.

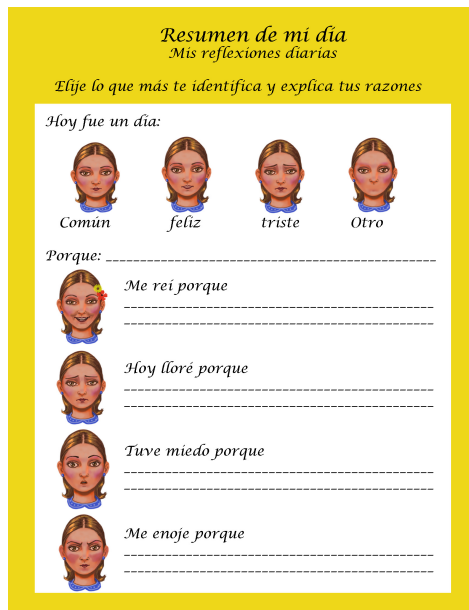
Como se puede apreciar en las imágenes 4.1(a), 4.1(b), 4.1(c) y 4.1(d), dichas



(a) Página 7 de la bitácora.



(b) Página 13 de la bitácora.



(c) Página 14 de la bitácora.



(d) Página 15 de la bitácora.

Figura 4.1: Bitácora “Crónicas de un viaje”.

CAPÍTULO 4. EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DESARROLLADAS

páginas ya contenían las secciones en las cuales el usuario de la bitácora agregaba la información de manera manual; sobre estas secciones fueron ubicados los campos de texto y selecciones múltiples mencionados anteriormente. Posterior a esto, se creó una página inicial con la finalidad de que el usuario pudiese seleccionar una fecha desde el calendario y luego crear un nuevo registro para dicha fecha en la aplicación. Además, dicha página inicial permitía listar todos los registros anteriormente creados por un usuario específico. Se agregó en cada uno de los documentos HTML un sistema de navegación basado en íconos, los cuales permitían al usuario acceder a las otras páginas que componían la aplicación, además de un ícono que al ser seleccionado guarda la información de la página respectiva, y un ícono que permite volver a la página inicial.

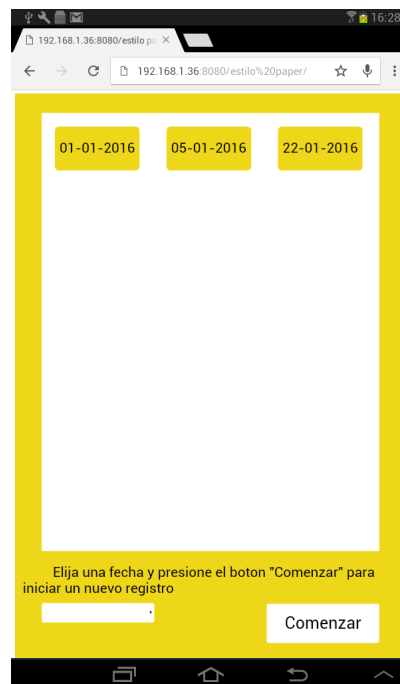


Figura 4.2: Página de inicio diario de registro digital.

La Figura 4.2 muestra la página inicial de la primera versión del diario de registro digital. En la figura se aprecian los registros ordenados (de manera ascendente) por la fecha en que fueron creados; además de esto, se puede ver el campo de selección

de fecha y el botón “Comenzar”, los que permiten al usuario crear un nuevo registro diario en la aplicación.

Del mismo modo, la Figura 4.3 muestra las secciones de la aplicación en las cuales el usuario registra su información diaria, además, en la parte inferior de cada una de las figuras se aprecian los distintos íconos que permiten la navegación dentro del sistema. Con estas funciones, el usuario puede desplazarse a las página anterior (ícono flecha hacia la izquierda), página siguiente (ícono fecha hacia la izquierda), ir a la página de inicio (ícono de casa) o guardar la información de la página (ícono disquete).

En la Figura 4.3(a) se aprecia la primera sección, en la cual el usuario registra las principales actividades del día. Para ello se habilitaron 3 campos de texto para registrar las actividades de la mañana, tarde y noche respectivamente. En la Figura 4.3(b) se puede ver la segunda sección de la aplicación, la cual está compuesta por varias selecciones múltiples en las que el usuario selecciona la imagen que más le representa respecto a su cuidado diario, y puede dar un pequeño detalle de dicha selección. En la tercera sección (ver Figura 4.3(c)) el usuario selecciona el dibujo con el cual se siente más identificado respecto a su día (el sistema marca con una “X” la imagen seleccionada por el usuario en la pantalla). Además, más abajo en la pantalla, puede explicar con mayor detalle si expresó o no cada uno de los sentimientos que se especifican en los campos de texto de la página. Por último, en la Figura 4.3(d) se aprecian los distintos campos de texto en los cuales el usuario tenía la facultad de escribir respecto a los sentimientos de compañía o soledad que tuvo durante el día, además de dar de manera general unas últimas apreciaciones del día en cuestión.

4.2. Evaluación Versión 1 diario de registro digital.

Anteriormente en la Sección 2.4 se expusieron como directrices de diseño de interfaces de usuario algunas heurísticas de desarrollo, las cuales tenían como fin

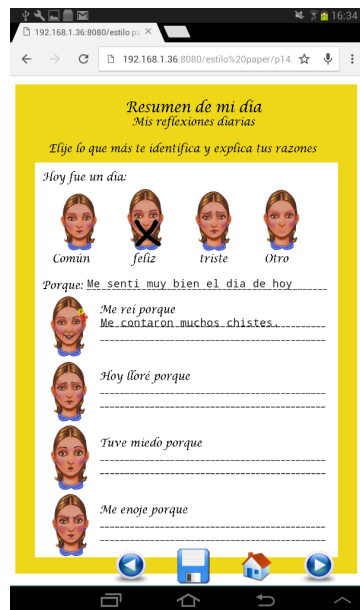
CAPÍTULO 4. EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DESARROLLADAS



(a) Sección 1 diario de registro digital.



(b) Sección 2 diario de registro digital.



(c) Sección 3 diario de registro digital.



(d) Sección 4 diario de registro digital.

Figura 4.3: Versión 1 diario de registro digital.

encontrar problemas de usabilidad en la evaluación de una interfaz de usuario. Para evaluar esta versión de la aplicación “diario de registro digital”, se utilizaron una serie de heurísticas [43], las cuales permitieron encontrar variados problemas de usabilidad en la aplicación.

Cabe mencionar que al momento de iniciar el desarrollo de esta versión, no se analizaron las heurísticas, ya que no se quiso predisponer al desarrollador a los criterios de evaluativos antes de iniciar la construcción de la aplicación. Solo se tuvo acceso a dichas heurísticas al momento de la evaluación, momento donde se comprendió de mejor manera cómo desarrollar correctamente una interfaz de usuario para adultos mayores.

A continuación se detalla la heurística en cuestión y los problemas de usabilidad que se encontraron en las distintas secciones de la versión 1 de la aplicación¹.

- H1: Concentrarse en una tarea a la vez en lugar de requerir al usuario monitorear activamente dos o más tareas, e indicar claramente el nombre y el estado de la tarea en todo momento.
 1. Cuando se realiza la acción de guardar no se indica que se realizó con éxito la tarea.
 2. La página principal no indica que significan las cajas amarillas.
 3. Se requiere una pantalla de portada que indique que la aplicación es un diario, además de tener instrucciones para ingresar una entrada al diario, ya que la pantalla inicial es confusa.

- H4: Aprovechar los modelos mentales familiares para los adultos mayores.
 1. Los íconos no son modelos mentales familiares para los adultos mayores.

¹Para el proceso de evaluación, se requirió la colaboración de la alumna del doctorado en ciencias de la ingeniería de la Universidad Católica de Chile Iyubanit Rodríguez Ramírez, quien fue la encargada de probar la aplicación en base a las distintas heurísticas.

CAPÍTULO 4. EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DESARROLLADAS

- H6: Aspirar a crear un interfaz de usuario estético, mediante el uso de imágenes y/o gráficos a propósito y adecuadamente para minimizar el desorden de la interfaz de usuario y evitar detalles superfluos.
 1. La sección 2, parte descanso y alimentación, las imágenes están muy juntas, puede confundir al usuario.
 2. Las secciones 2, 3 y 4 están muy recargadas, sería adecuado utilizar más pantallas para distribuir mejor los campos e imágenes.
- H7: Dar instrucciones específicas, claras y generar ayuda con la documentación disponible. Recuerde que es mejor prevenir un error de recuperarse de ellos.
 1. Se indica “Marcar”; se debe seleccionar otro verbo más adecuado.
 2. No se especifica qué escribir en la sección 2; parte “Hoy no hice nada porque”.
- H8: Proporcionar información clara y cuando se presentan mensajes de error que sean simples y fáciles de seguir.
 1. En el mensaje de error de crear un registro en una fecha que ya tenga registro; se presenta mucha información en un solo texto.
 2. Además se dice que se puede modificar, pero ¿qué?
- H9: Asegurarse que los mensajes de errores sean descriptivos, utilicen palabras significativas y verbos cuando se requiere una acción.
 1. No se indica de manera correcta la acción de modificar.
- H13: Aumentar el tamaño de los elementos de interfaz de usuario en general; las metas deben ser al menos de 14 mm cuadrados.
 1. Aumenta la pantalla para escribir el texto, pero no se sabe cómo disminuir cuando se termina de escribir.

- H20: Proporcionar no una respuesta visual, sino también táctil y auditiva.
 1. No realiza respuesta auditiva en algunos casos (al seleccionar los items).
- H24: Que sea fácil para las personas a cambiar el tamaño de texto directamente desde la pantalla.
 1. Sería interesante cambiar el tamaño del texto antes de usar la interfaz.
- H25: Utilizar combinaciones de alto contraste de la fuente y/o los gráficos y el fondo para garantizar la legibilidad y la perceptibilidad; evitar el uso de azul, verde y amarillo en las proximidades.
 1. Utiliza fondo Amarillo.
- H27: Asegúrese de que el texto, tipos, estilos y tamaños sean apropiados para los adultos mayores, por ejemplo: fuentes de gran tamaño, Sans-serif, tipos de letra no condensados, no cursiva y justificado a la izquierda.
 1. El tipo de texto es complicado de leer (cursiva).
- H28: Hacer enlaces y botones claramente visible y distinguibles de otros elementos de la interfaz de usuario.
 1. No es claro que el campo blanco es para seleccionar la fecha (página inicial).
- H30: Agrupar visualmente la información (hacer buen uso de color, texto, temas, etc.).
 1. Hacer grupos para descanso y alimentación (Sección 2).
- H31: Deje suficiente espacio en blanco para garantizar un diseño de interfaz de usuario equilibrada.
 1. Deja muy poco espacio en blanco en resumen del día (Sección 3).

2. Es muy comprimido la lista de actividades (Sección 2); además, ésta debería ser una lista.

- H33: Usar íconos simples y significativas.

1. Los íconos son significativos.

4.3. Versión 2 diario de registro digital.

Para iniciar el proceso de construcción de la segunda versión del diario, se determinó (basándose en la evaluación anterior) qué cambios se debían realizar en aspectos gráficos y en términos de funcionalidad.

De manera general, se procedió al cambio de letra y colores principales en la interfaz de usuario; se utilizó “Sans-serif” en color negro como fuente principal de todo el texto de la aplicación, además de optar por un color “azulado” con fondo blanco en todas las pantallas; se realizó este cambio con el fin de obtener un alto contraste entre el texto y el fondo de las páginas. Además, se aumentó el tamaño de letra en los títulos, subtítulos y textos de las pantallas con el fin de asegurar la correcta legibilidad por parte del usuario en todas las secciones de la aplicación.

Otra modificación importante realizada en esta versión fue la de agregar etiquetas de texto a los íconos utilizados, con el fin de que los usuarios tengan claro qué acción realiza cada uno de los botones que están seleccionando; esto permite establecer conformidad respecto a las heurísticas que afirman que los íconos deben ser modelos mentales significativos para los adultos mayores.

Otro cambio referente a aspectos visuales tiene que ver con las secciones que presentaban una selección de dibujo; en éstas se decidió eliminar la “X” que simbolizaba la imagen escogida, reemplazando este ícono por un efecto de diseño que le daba color a la imagen seleccionada y le asociaba un filtro de color gris a aquellas no escogidas; esto permitió proporcionar un efecto visual mucho más estético a la selección que realizaba el usuario. Junto a este efecto visual, se programó una respuesta

sonora al momento de la selección de imágenes. Esta función tenía como objetivo reproducir un archivo de audio (en formato .ogg) cada vez que el usuario realizaba una selección de imagen.

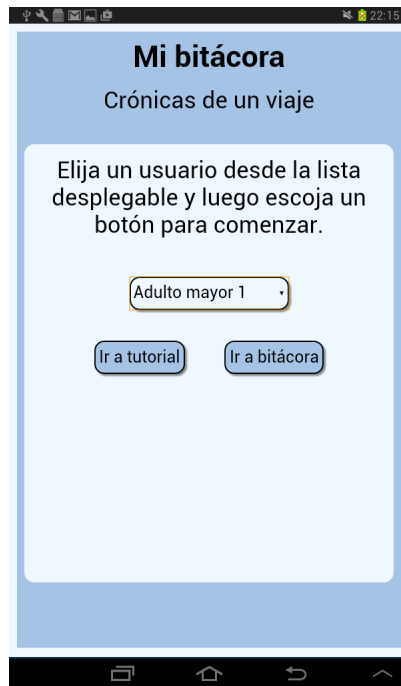
En cuanto a la visualización, para esta versión se decidió establecer la navegación a pantalla completa en el navegador; este cambio se realizó para aprovechar dos ventajas que se dan al utilizar el navegador web Google Chrome:

- Al implementar la visualización en pantalla completa se pueden distribuir de mejor manera los elementos en la interfaz de usuario, ya que al existir más espacio disponible en pantalla, los elementos pueden quedar más separados, garantizando así una interfaz de usuario más equilibrada.
- Se esconde la barra de navegación, permitiendo al desarrollador controlar de mejor manera la navegación dentro de la aplicación, ya que así el usuario solo podrá utilizar los controles que entrega la interfaz de la aplicación.

Además de los cambios descritos, se decidió utilizar la página web en modo aplicación [18], esto permite que la página web aparezca en el menú de aplicaciones de la tablet como un acceso directo, facilitando el trabajo al investigador que deberá configurar la aplicación antes de validarla con los usuarios finales.

Para esta versión (ver Figura 4.4), se agregaron dos pantallas más a la aplicación, una inicial, en la cual el investigador puede seleccionar desde una lista desplegable un usuario específico para la utilización de la aplicación y una para el tutorial. la página inicial permite individualizar la información que será registrada, quedando asociado cada registro a un usuario específico en la base de datos. Esta página no se creó para satisfacer alguna de las heurísticas de la evaluación, solo se creó con la finalidad de procesar de mejor manera la información de la aplicación.

En la Figura 4.4(a) se puede apreciar la página inicial de la versión 2 de la aplicación “diario de registro digital”, en la cual existe un botón que al ser presionado despliega una lista en la cual el investigador puede seleccionar al usuario que poste-



(a) Página inicial.



(b) Página de tutorial.

Figura 4.4: Nuevas páginas agregadas a la segunda versión del diario de registro digital.

CAPÍTULO 4. EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DESARROLLADAS

riormente utilizará la aplicación. Además, dentro de esta página existen dos botones, los cuales funcionan como enlace a la página de portada y tutorial respectivamente.

La página de tutorial se creó para satisfacer aquellas heurísticas que hacían referencia a dar instrucciones claras, específicas y con ayuda al usuario respecto al uso de la aplicación, es por esto que en esta página existe una serie de imágenes con información de ayuda que permite al usuario comprender de mejor manera cómo funciona la aplicación, las acciones que debe realizar y la forma en la cual se deben realizar estas acciones.

En la página de tutorial (ver Figura 4.4(b)) el usuario puede ver cuantas veces quiera cada una de las ayudas y su respectiva descripción. Una vez que el usuario leyó y comprendió las instrucciones, debe presionar el botón “Estoy listo para comenzar”, dando así acceso a la página de portada del diario de registro.

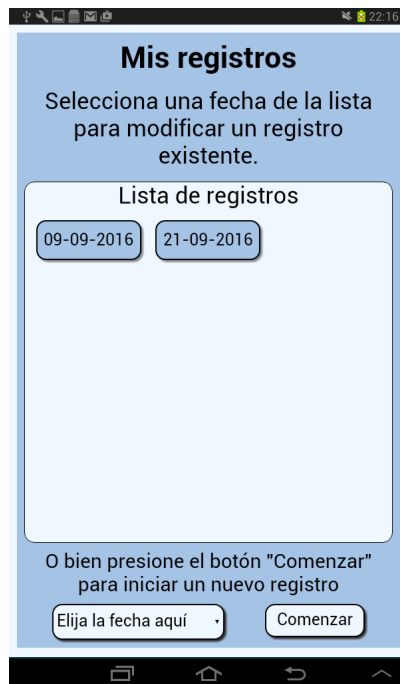


Figura 4.5: Página de portada de la segunda versión del diario de registro digital.

En la página de portada de esta versión, se agregaron instrucciones para que el usuario entendiese de mejor manera la acción que debía realizar al seleccionar una

fecha de la lista. Además, se agregaron etiquetas a la lista y botón de selección de fecha. Ambas etiquetas tienen el fin de proveer mayor información al usuario antes de realizar una acción. En la Figura 4.5 se puede apreciar lo mencionado anteriormente.

Es claro que la estructura de la página de portada es similar a la página inicial de la versión 1 de la aplicación, dado que en ambas versiones se puede ver una lista con los registros ya almacenados, además de los botones para realizar la acción de crear un nuevo registro. No se realizaron cambios estructurales dado que las heurísticas aplicadas en esta página solo mencionan problemas en aspectos de interfaz y no de estructura de la información.

Respecto a la sección 1 de la nueva versión, no se agregó ni quitó contenido, solo se reestructuró el contenido existente de mejor manera para lograr una mejor distribución de los campos de texto e imágenes.

Tanto en la sección 1 como en las demás secciones de esta versión, se agregó a los íconos una etiqueta descriptiva que permitiera comprender de mejor forma la función de cada uno de ellos.

En la Figura 4.6 se puede apreciar que los campos de texto fueron posicionados al lado de sus imágenes correspondientes. Las actividades de mañana, tarde y noche, fueron ubicadas una sobre otra. Además, a los campos de texto se les dio un mayor tamaño, permitiendo que el texto se distribuya de mejor forma cuando se digite contenido dentro de ellos.

Por otro lado, las secciones dos, tres y cuatro de la versión 1 fueron reestructuradas completamente, puesto que la evaluación determinó que las actividades e imágenes se encontraban demasiado comprimidas, pudiendo causar confusión al usuario al momento de utilizar dichas secciones.

En las tres secciones mencionadas anteriormente, se decidió reorganizar el contenido, logrando generar una interfaz de usuario equilibrada en las páginas que presentaron mayormente problemas de usabilidad en la evaluación.

Como se aprecia en la Figura 4.7, se decidió ubicar las actividades “Descanso” y



Figura 4.6: Página 1 de la segunda versión del diario de registro digital.

“Alimentación” en una página y la actividad “Recreación” (la cual presentaba más contenido) en una página distinta. Esto permitió aumentar tamaños de figuras, letras y campos de texto. Por último, para la actividad “Alimentación” (ver Figura 4.7(b)) se decidió eliminar un campo de texto, ya que se consideró que (al ser solo una la imagen que se podía seleccionar) solo debía existir un campo de texto para explicar los detalles de la realización (o no) de la actividad. Por su parte en las actividades “Descanso” y “Alimentación” (ver Figura 4.7(a)), no se realizaron modificaciones de contenido.

Un caso similar se dio para reestructurar la sección 2 perteneciente a la primera versión de la aplicación (ver Figura 4.8). En este caso, tampoco se realizaron cambios de contenido, solo se procedió a reestructurar dichas actividades, buscando los mismos objetivos descritos anteriormente. Como se aprecia en las Figuras 4.8(a) y 4.8(b), se decidió aumentar tanto los tamaños de las imágenes y campos de texto, puesto que se consideró que el espacio de digitación de contenido era muy reducido



(a) Página 2 de la segunda versión del diario de registro digital.

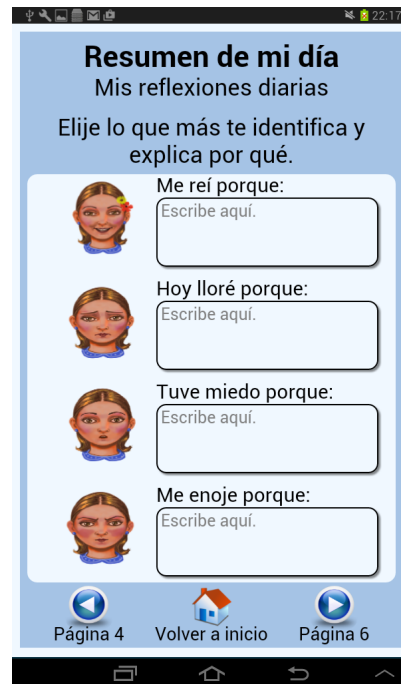


(b) Página 3 de la segunda versión del diario de registro digital.

Figura 4.7: Reestructuración de la sección 1 de la versión inicial del diario de registro.



(a) Página 4 de la segunda versión del diario de registro digital.



(b) Página 5 de la segunda versión del diario de registro digital.

Figura 4.8: Reestructuración de la sección 2 de la versión inicial del diario de registro.

para que el usuario explicara de buena manera el detalle de las actividades.

En cuanto a los cambios realizados a la última sección de la primera versión (ver Figura 4.9), solo se procedió (al igual que en las secciones anteriores) a reestructurar el contenido y aumentar el tamaño de los elementos. En las figuras 4.9(a) y 4.9(b), se puede apreciar que las imágenes de la actividad “Mis reflexiones diarias” tomaron un mayor tamaño, permitiendo que aquellos usuarios que presenten problemas visuales no tengan tanta dificultad al ver dichos dibujos. Sin embargo, la mayor modificación de esta sección se dio al final de la página, espacio en el cual se agregó un botón que tenía como objetivo guardar la información digitada por el usuario en la bitácora. En el momento en el que el usuario presiona el botón “Finalizar mi día”, el sistema despliega en pantalla una ventana de información.

En la Figura 4.10 se aprecia que dicha ventana solicita al usuario que elija entre



(a) Página 6 de la segunda versión del diario de registro digital.

(b) Página 7 de la segunda versión del diario de registro digital.

Figura 4.9: Reestructuración de la sección 3 de la versión inicial del diario de registro.

las opciones de confirmación o cancelación de la operación; en el caso que se escoja la opción de confirmación, el sistema almacena en la base de datos toda la información que se ha digitado en la bitácora; en caso contrario, no se realiza ninguna acción más que esconder la ventana informativa.

Cabe mencionar que con la creación de este botón de finalización (y guardado de información) se decidió eliminar el ícono de guardado en ésta y todas las páginas de la versión 2 de la aplicación. Esta decisión se produjo puesto que las heurísticas determinaron que los adultos mayores no relacionaban el ícono de un “disquete” con la acción de guardado de información.

Al igual que la versión anterior, esta aplicación también pasó por un proceso de evaluación heurístico, evaluación que se explica con mayor detalle en la sección 4.4

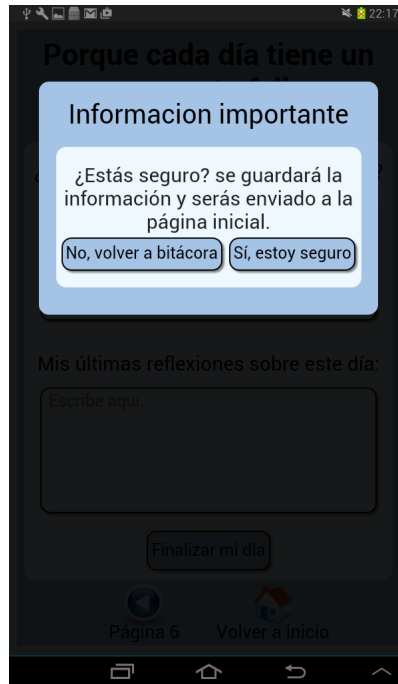


Figura 4.10: Ventana de confirmación de operación de guardado de información.

4.4. Evaluación Versión 2 diario de registro digital.

Para esta evaluación, se utilizaron las mismas heurísticas que se aplicaron en la evaluación de la aplicación anterior, aunque en este caso, sí existió un conocimiento previo en aspectos de usabilidad, ya que en el análisis previo a la codificación se tuvieron en cuenta todos los problemas de usabilidad que arrojó la prueba de la primera versión.

A continuación, se presenta la evaluación de la segunda aplicación desarrollada.

- H1: Concentrarse en una tarea a la vez en lugar de requerir al usuario monitorear activamente dos o más tareas, e indicar claramente el nombre y el estado de la tarea en todo momento.
 1. El menú inicial es explícito y además en las demás pantallas solo realizó una tarea a la vez.

- H4: Aprovechar los modelos mentales familiares para los adultos mayores.
 1. No existe seguridad si el ícono de casa es un modelo familiar para adultos mayores, pero se puede evaluar la interpretación que los usuarios le den.
- H6: Aspirar a crear un interfaz de usuario estético, mediante el uso de imágenes y/o gráficos a propósito y adecuadamente para minimizar el desorden de la interfaz de usuario y evitar detalles superfluos.
 1. Las demás páginas están bien ordenadas.
- H7: Dar instrucciones específicas, claras y generar ayuda con la documentación disponible. Recuerde que es mejor prevenir un error de recuperarse de ellos.
 1. Las instrucciones son explícitas y en un lenguaje familiar.
- H8: Proporcionar información clara y cuando se presentan mensajes de error que sean simples y fáciles de seguir.
 1. Los mensajes de errores son claros.
- H9: Asegurarse que los mensajes de errores sean descriptivos, utilicen palabras significativas y verbos cuando se requiere una acción.
 1. Son descriptivos.
- H13: Aumentar el tamaño de los elementos de interfaz de usuario en general; las metas deben ser al menos de 14 mm cuadrados.
 1. La distribución de la pantalla hace que el texto se vea de tamaño adecuado.
- H20: Proporcionar no sólo una respuesta visual, sino también táctil y auditiva.
 1. Existe respuesta auditiva y visual.

- H24: Que sea fácil para las personas a cambiar el tamaño de texto directamente desde la pantalla.
 1. Sería interesante cambiar el tamaño del texto antes de usar la interfaz.
- H25: Utilizar combinaciones de alto contraste de la fuente y/o los gráficos y el fondo para garantizar la legibilidad y la perceptibilidad; evitar el uso de azul, verde y amarillo en las proximidades.
 1. El contraste es adecuado.
- H27: Asegúrese de que el texto, tipos, estilos y tamaños sean apropiados para los adultos mayores, por ejemplo: fuentes de gran tamaño, sans serif, tipos de letra no condensados, no cursiva y justificado a la izquierda.
 1. El tipo de texto usado es correcto.
- H28: Hacer enlaces y botones claramente visible y distinguibles de otros elementos de la interfaz de usuario.
 1. Los íconos son correctamente visibles y distinguibles.
- H30: Agrupar visualmente la información (hacer buen uso de color, texto, temas, etc.).
 1. Los grupos están bien distribuidos.
- H31: Deje suficiente espacio en blanco para garantizar un diseño de interfaz de usuario equilibrada.
 1. El espacio en blanco es adecuado.
- H33: Usar íconos simples y significativas.
 1. Los íconos son simples y significativos (existen dudas con el ícono de casa).

Aspecto evaluado / versión	Versión 1	Versión 2
Tipo de letra	La misma de la bitácora en papel	Sans-serif
Respuesta visual/auditiva	Sí/no	Sí/sí
Color de fondo	Amarillo	Aliceblue
Íconos	Imagen	Imagen con etiqueta descriptiva
Ayudas/instrucciones	Pocas instrucciones, la mayoría iguales a la bitácora en papel	Tutorial e instrucciones variadas y claras
Grado de esteticidad de la interfaz	Bajo; imágenes, gráficos y textos demasiado comprimidos	Alto; el contenido se encuentra correctamente distribuido
Agrupación visual de actividades	Actividades se diferentes se encuentran en la misma página	Existe una página para cada actividad
Mensajes de información/error	Poco claros; el texto es confuso	Claros y descriptivos

Tabla 4.1: Tabla comparativa de las dos versiones de la aplicación.

CAPÍTULO 4. EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DESARROLLADAS

La Tabla 4.1 refleja algunos de los cambios más importantes entre la primera y segunda versión de la aplicación. Estos cambios se basan principalmente en aspectos generales de la interfaz de usuario tales como colores, formatos y agrupación del contenido.

Una vez analizada la segunda evaluación, se procedió a inspeccionar la segunda versión de la aplicación con el fin de realizar algún cambio posterior y analizar si se debía construir una tercera versión de la aplicación, pero dado que las heurísticas concluyeron que los aspectos de interfaz y usabilidad eran correctos, se decidió no realizar ningún cambio posterior. Finalizada esta etapa, se procedió a realizar la validación del sistema con usuarios reales; el desarrollo de esta actividad se ahonda con mayor detalle en el siguiente capítulo.

Capítulo 5

Resultados

5.1. El experimento

5.1.1. Los participantes del experimento.

Para el experimento con la aplicación “diario de registro digital”, se reclutaron a diez personas adultos mayores de la provincia de Concepción. Todos los participantes tenían edad superior a los 60 años, con un promedio de edad de 65 años y una desviación estándar de 4.12 años. Siete de los participantes eran mujeres y tres de ellos eran hombres; seis se encontraban empleados/as al momento de la interacción, dos eran dueñas de casa y dos eran jubilados. Por otro lado, todos los participantes vivían acompañados por una o más personas dentro del hogar. Seis de ellos eran casados/as y cuatro eran solteros/as. Otro punto a considerar, es que todos los participantes presentaban enfermedades degenerativas; ocho de ellos/as tenían problemas visuales, cuatro presentaban dificultades motoras y cuatro tenían alguna deficiencia auditiva. Además, seis de los diez participantes padecían de alguna enfermedad importante, dentro de las cuales se encuentran: hipertensión, diabetes, osteoporosis o gastritis. Es importante señalar que antes de comenzar el experimento, se le pidió a los participantes firmar un consentimiento informado que tenía por finalidad

comprometer la participación dentro de las actividades del estudio (ver Apéndice G.5).

5.1.2. La recolección de información.

Para recabar la información de los participantes se aplicaron dos entrevistas, cuyo objetivo principal era captar de manera fidedigna la opinión de los participantes en la interacción y el estudio en general. Cada entrevista tenía una duración de aproximadamente quince minutos cada una; la primera aplicada antes de la interacción de los usuarios con la aplicación y la otra posterior a ésta. Los usuarios interactuaron con la aplicación por un periodo de cinco días corridos. Además, se utilizaron cuatro tipos de cuestionarios estructurados, un cuestionario de datos demográficos y una serie de preguntas relacionadas con la aplicación. Dentro de los cuestionarios estructurados de recolección de información, se tienen los siguientes:

- Escala de usabilidad del sistema (SUS) (ver Apéndice G.1).
- Cuestionario de competencias digitales (DIGCOMP) (ver Apéndice G.2).
- El inventario de motivación intrínseca post-experimental (IMI) (ver Apéndice G.3).
- Escala de ansiedad y depresión de Goldberg (GADS) (ver Apéndice G.4).

Paralelo a las entrevistas, se realizaron distintas capturas de audio con la finalidad de recabar una información más fidedigna respecto a lo que el participante quería expresar, todas con la debida autorización de éste. Los datos de la aplicación fueron almacenados de manera local en una tablet Samsung Galaxy Tab 3 modelo GT-P3110 de 7 pulgadas con sistema operativo Android 4.1.2, la cual contenía un gestor de bases de datos MySQL que se implementó para este propósito.

5.1.3. Ejecución del experimento.

Como se mencionó, para evaluar la aplicación cada participante debía interactuar con la aplicación por un periodo de cinco días corridos. Dicha interacción se produjo durante los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017. El experimento se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se le entregaba al participante una breve introducción respecto al estudio en cuestión, el propósito y los responsables de éste, luego se le pedía al participante firmar el consentimiento informado.
2. Se le solicitaba a los participantes llenar un cuestionario de datos demográficos y luego completar los cuestionarios de Goldberg y competencias digitales.
3. Se le explicaba a cada participante que debía interactuar con una tablet con el prototipo instalado y listo para usar.
4. El participante debía interactuar con el prototipo por un periodo de 5 días.
5. Al sexto día el investigador realizaba al participante una serie de preguntas predefinidas sobre la aplicación, aspectos positivos, negativos y dificultades.
6. Por último el investigador aplica los cuestionarios IMI y SUS al participante.

5.1.4. Análisis de los datos.

Los datos ingresados a la aplicación en las interacciones participante-tablet fueron transcritos a una planilla Excel, en la cual se tabularon mediante un código (P1 a P10) el cual se le asignó a cada persona con el fin de salvaguardar sus identidades.

5.1.5. Resultados experimento.

Los participantes fueron clasificados por los resultados de los cuestionarios SUS y DIGCOMP.

Resultado DIGCOMP	Participantes por rango	Puntaje SUS
Ninguna	2	46,25
Baja	1	57,5
Básica	4	64,38
Sobre básica	3	73,83

Tabla 5.1: Puntaje SUS promedio de los participantes respecto al rango DIGCOMP al que pertenecen

En la Figura 5.1 se aprecia el puntaje SUS promedio que obtuvieron los participantes respecto al rango DIGCOMP en el cual fueron catalogados.¹

Los resultados demuestran que existe una relación directa entre los puntajes obtenidos ambos cuestionarios, puesto que es evidente que aquellos participantes que obtuvieron mejores resultados en el cuestionario DIGCOMP sean más hábiles al manipular una aplicación, y por ende, obtengan mejores resultados en el cuestionario SUS. En promedio, los participantes obtuvieron un puntaje de 63,5 en la escala SUS, lo que indica que la aplicación no tiene ni bajo ni alto grado de usabilidad, lo que permite determinar que es necesario mejorar la usabilidad de la aplicación. Del mismo modo, en los resultados se aprecia que aquellos participantes con baja habilidad digital, obtuvieron un bajo puntaje, lo que implicaría que la aplicación tiene un grado de usabilidad bajo, puesto que la interfaz no se complementaría con las debilidades del usuario al interactuar con la aplicación. Otro punto a tener en cuenta son los problemas que surgieron cuando el usuario usaba la aplicación. Una de las más importantes surgió cuando el usuario debía seleccionar una fecha desde un campo de texto habilitado para esta función; en este caso varios de los usuarios mencionaron

¹Para el proceso de análisis de resultados, se requirió la colaboración de la alumna del doctorado en ciencias de la ingeniería de la Universidad Católica de Chile Iyubanit Rodríguez Ramírez, quien se encargó de procesar y tabular los resultados del experimento.

que era difícil realizar esta acción, puesto que la selección y los números eran demasiado pequeños. Es importante tener en cuenta que esta función no fue programada puesto que se utilizó el atributo “date”[49] en el campo de texto habilitado para esta selección. Otra dificultad que percibieron los usuarios se dio al momento de insertar información en los campos de texto; algunos de los participantes consideraron que el teclado desplegado era muy pequeño, además de no poder percibir de buena manera las letras. Cabe mencionar que aquellos participantes que obtuvieron menor puntaje en el cuestionario SUS fueron los que mayores dificultades presentaron al usar la aplicación al momento de llenar un campo de texto o seleccionar una fecha.

5.1.6. El diario digital como herramienta de auto-reporte emocional.

Una de las preguntas que se les realizó a los participantes posterior a la interacción fue: ¿El diario de registro digital les permitía darse cuenta mejor de sus emociones o estado emocional? El 100 % de los participantes respondió que “Sí” a esta interrogante. Algunos consideraban que la actividad los había hecho pensar más en lo que habían hecho durante el día, además de haber reflexionado mejor sobre la manera en la que se habían sentido en la jornada. Respecto al contenido de la aplicación, siete de los participantes consideraron que era necesario realizar algún cambio al prototipo; la afirmación que más se repitió, se refería a agregar más contenido a las páginas de la aplicación, aunque cabe señalar que para este prototipo solo se utilizó como referencia algunas páginas del diario de registro original “Crónicas de un viaje”.

Por otro lado, como se aprecia en la Figura 5.1, respecto al tiempo de uso, se les preguntó a los participantes: ¿Cada cuánto tiempo les gustaría usar la aplicación?, a lo cual tres indicaron que les gustaría usarla todos los días, uno mencionó que le gustaría usarla tres veces a la semana, dos indicaron que les gustaría un uso de dos

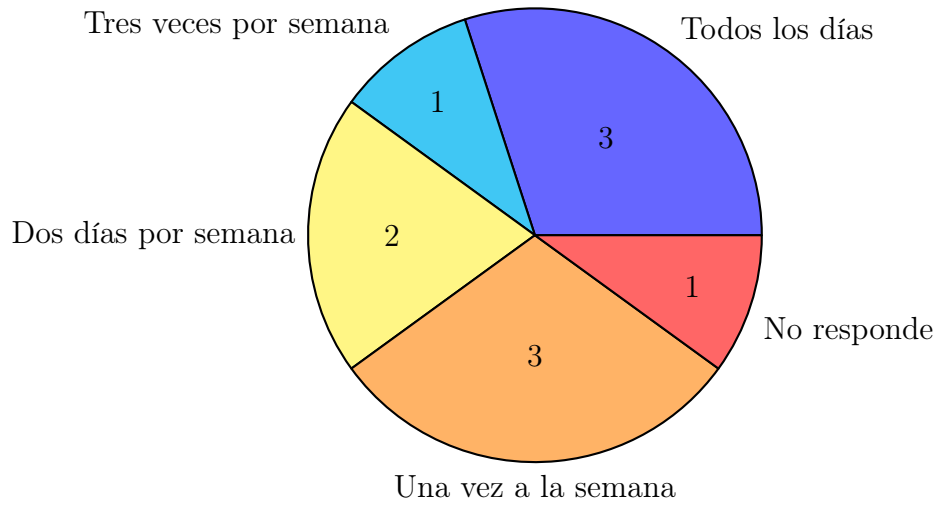


Figura 5.1: ¿Cada cuánto tiempo les gustaría usar la aplicación?

días por semana, tres mencionaron una vez a la semana y solo uno no dio un tiempo determinado de uso al considerar que le era imposible cuantificar las interacciones.

Respecto a las páginas del diario, la página 1 (ver Figura 4.6) fue la que mayor cantidad de usuarios consideró que no era útil para expresar emociones (dos de diez). Del mismo modo, dos participantes consideraron que dicha sección “no les permitía desahogarse”. Por otro lado, sobre la utilidad de las páginas, un participante consideró que la sección 1 (ver Figura 4.6) no era útil para el diario, del mismo modo dos usuarios consideraron que la sección 5 (ver Figura 4.8(b)) no era necesaria, probablemente motivados por la baja cantidad de alternativas que la pregunta de la sección presentaba.

Capítulo 6

Conclusiones.

En base a los resultados anteriormente obtenidos, se puede concluir que la creación de un diario de registro digital no es una tarea trivial, para la cual se debe tener un cuidado especial en el despliegue de información y contenido de la interfaz, ya sea escogiendo el tamaño de las figuras, seleccionando los colores o eligiendo el tipo y tamaño de letra.

Otro punto a tener en cuenta es la utilización de las herramientas que proporciona el lenguaje de etiquetas HTML5; como se vio en la sección 5.1.5, algunas herramientas de ingreso de información podrían traer inconvenientes a los usuarios adultos mayores. Es probable que una forma de compensar estos inconvenientes sea diseñar y programar una herramienta de ingreso de información que sea más fácil de usar. Es posible que una manera de compensar el problema sufrido por los usuarios al momento de seleccionar una fecha sea agrandar el campo de selección y los números adyacentes a éste, aumentar el tamaño de las letras y números y probablemente cambiar el contraste de los colores por unos que sean de mayor agrado para los AM.

Además, se puede concluir que las heurísticas aplicadas al diseño de interfaces sí mejoraron la usabilidad de la aplicación respecto a su versión anterior y por ende compensaron las debilidades que presentaban los usuarios al momento de usar la aplicación. Sin embargo, es importante considerar que dichas heurísticas deben

ser aplicadas a todos los aspectos de la aplicación en los cuales el usuario tiene interacción, puesto que como se señaló en el párrafo anterior, herramientas propias del sistema operativo, el navegador o el lenguaje de programación utilizado, como lo es el uso del teclado o la selección de fecha, pueden traer inconvenientes para la persona que utiliza la herramienta computacional.

Por otro lado, basándose en los resultados obtenidos en la interacción de los usuarios con el diario digital y la aplicación de cuestionarios y entrevistas a los participantes, se llega a la conclusión que el diario de registro digital sí permite a los adultos mayores tener un mejor conocimiento sobre el estado emocional y las actividades que realizan día a día y que probablemente sin el uso de una herramienta de estas características podrían pasar por alto u olvidar.

Bibliografía

- [1] ADIMARK (2014). Radiografía del nuevo adulto mayor. <http://www.adimark.cl/es/estudios/documentos/presentacion-icare-vivir-hasta-los-100.pdf>.
- [2] Arán-Filippetti, V., Krumm, G. L., y Raimondi, W. (2015). Funciones ejecutivas y sus correlatos con inteligencia cristalizada y fluida: Un estudio en niños y adolescentes. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2):24–33.
- [3] Barroso, J., Cabero, J., y Romero, R. (2002). Las personas mayores y las nuevas tecnologías: una acción en la sociedad de la información. *Innovación educativa*, (12):319–337.
- [4] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (1980). Decreto ley número 3500. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=7147>.
- [5] Boarini, M. N., Cerda, E. P., y Rocha, S. (2006). La educación de los adultos mayores en TICs. nuevas competencias para la sociedad de hoy. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET)*, 1(1):4–10.
- [6] Bolger, N., Davis, A., y Rafaeli, E. (2003). Diarymethods: Capturing life as it is lived. *Annual Review of Physiology*, 54(1):579–616.
- [7] Brandt, J., Weiss, N., y Klemmer, S. R. (2007). txt 4 l8r: lowering the burden for diary studies under mobile conditions. En *Extended Abstracts of the Proceedings*

of the 2007 Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2007, San Jose, California, USA, April 28 - May 3, 2007, pp. 2303–2308.

- [8] Brooke, J. (1996). Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194):4–7.
- [9] Bryant, A. (2014). How to get feedback over time with diary studies. <https://www.usertesting.com/blog/2014/06/25/how-to-get-feedback-over-time-with-diary-studies/>.
- [10] Demiris, G., Finkelstein, S. M., y Speedie, S. M. (2001). Considerations for the design of a web-based clinical monitoring and educational system for elderly patients. *American Medical Informatics Association*, 8(5):468–472.
- [11] Dickinson, A., Arnott, J., y Prior, S. (2007). Methods for human computer interaction research with older people. *Behaviour & Information Technology*, 26(4):343–352.
- [12] Donoso, M. (2016). Marcela Donoso. <http://www.marceladonoso.cl/>.
- [13] Dueñas, E., Martínez, M. A., Morales, B., Muñoz, C., Viáfara, A. S., y Herrera, J. A. (2006). Síndrome del cuidador de adultos mayores discapacitados y sus implicaciones psicosociales. *Colombia Médica*, 37 Sup1:31–38.
- [14] Ferrari, A. (2013). Digcomp: A framework for developing and understanding digital competence in europe. Technical report, Joint Research Centre.
- [15] Flanagan, D. (2006). *JavaScript: The definitive guide*. O'Reilly media inc., 5ª edición.
- [16] García Férrez, J. (2003). Bioética y personas mayores. <http://www.enfermeriaaps.com/portal/download/GERIATRIA/Bioeticaypersonasmayores.pdf>.

- [17] Goldberg, D., Bridges, K., Duncan-Jones, P., y Grayson, D. (1988). Detecting anxiety and depression in general medical settings. *BMJ*, 297(6653):897–899.
- [18] Google (2016). Cómo agregar y abrir apps de Chrome. <https://support.google.com/chrome/answer/3060053?hl=es-419>.
- [19] Jian, C., Shi, H., Schafmeister, F., Rachuy, C., Sasse, N., Schmidt, H., Hoemberg, V., y von Steinbüchel, N. (2013). Touch and speech: Multimodal interaction for elderly persons. En *Proceedings of the 5th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2012)*, pp. 385–400. Springer Berlin Heidelberg.
- [20] Johnson, J. y Bytheway, B. (2001). An evaluation of the use of diaries in a study of medication in later life. *International Journal of Social Research Methodology*, 4(3):183–204.
- [21] Karavidas, M., Lim, N. K., y Katsikas, S. L. (2005). The effects of computers on older adult users. *Computers in Human Behavior*, 21(5):697–711.
- [22] Ki Moon, B. (2011). Seguimiento de la segunda asamblea mundial sobre el envejecimiento. <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/66/173>.
- [23] Koopman-Boyden, P. y Richardson, M. (2013). An evaluation of mixed methods (diaries and focus groups) when working with older people. *International Journal of Social Research Methodology*, 16(5):389–401.
- [24] Kotary, L. y Hoyer, W. J. (1995). Age and the ability to inhibit distractor information in visual selective attention. *Experimental Aging Research*, 21(2):159–171. PMID: 7628509.
- [25] Kurniawan, S. y Zaphiris, P. (2005). Research-derived web design guidelines for older people. En *Proceedings of the 7th International ACM SIGACCESS*

- Conference on Computers and Accessibility, Assets '05*, pp. 129–135, New York, NY, USA. ACM.
- [26] Lallemand, C. (2012). Dear diary: Using diaries to study user experience. <http://uxpamagazine.org/dear-diary-using-diaries-to-study-user-experience/>.
- [27] McAuley, E., Duncan, T., y Tammen, V. (1989). Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1):48–58.
- [28] Milligan, C., Bingley, A., y Gatrell, A. (2005). Digging deep: Using diary techniques to explore the place of health and well-being amongst older people. *Social Science & Medicine*, 61(9):1882–1892.
- [29] Navarro, S. H. (2001). Diferencias sociales en la vejez, aproximaciones conceptuales y teóricas. En *Proceedings del IV Congreso Chileno de Antropología.*, pp. 499–505, Santiago de Chile. Colegio de Antropólogos de Chile A. G.
- [30] Neves, B. B., Franz, R. L., Munteanu, C., Baecker, R., y Ngo, M. (2015). "my hand doesn't listen to me!": Adoption and evaluation of a communication technology for the 'oldest old'. En *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '15, pp. 1593–1602, New York, NY, USA. ACM.
- [31] Nielsen, J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. En *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '94, pp. 152–158, New York, NY, USA. ACM.
- [32] Nielsen, J. (1999). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing.
- [33] Norval, C., Arnott, J. L., y Hanson, V. L. (2014). What's on your mind?: Investigating recommendations for inclusive social networking and older adults. En

Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '14, pp. 3923–3932, New York, NY, USA. ACM.

- [34] ORACLE (2010). MySQL - The World's Most Popular Open Source Database. <http://www.oracle.com/us/products/mysql/overview/index.html>.
- [35] ORACLE (2017). MySQL 5.7 Reference Manual. <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/>.
- [36] Ortiz León, M. C. (2006). Características del adulto mayor como usuario de computadora y su salud. *Altepepaktli : salud de la comunidad*, 2(4):22–30.
- [37] Punchcut LLC (2015). Punchcut: Uncovering context with mobile diary studies. <http://punchcut.com/perspectives/uncovering-context-mobile-diary-studies/>.
- [38] Real Academia Española. (2016). Heurístico, ca. <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=KHdGTfC>.
- [39] Richardson, M., Weaver, K., y E.Zorn JR, T. (2005). Getting on: older new zealanders perceptions of computing. *New Media & Society*, 7(2):219–245.
- [40] SENAMA (2010). Chile y sus mayores: Resultados segunda encuesta nacional calidad de vida en la vejez. http://www.senama.cl/filesapp/ChileYsusMayores_EncuestaCalidaddeVida.pdf.
- [41] SENAMA (2015). Programa chile cuida: Beneficios para los adultos mayores y sus cuidadores. <http://www.gob.cl/2015/11/23/programa-chile-cuida-beneficios-para-los-adultos-mayores-y-sus-cuidadores/>.
- [42] Significados.com (2013-2016). Significado de heurística. <http://www.significados.com/heuristica/>.
- [43] Silva, P. A., Holden, K., y Jordan, P. (2015). Towards a list of heuristics to evaluate smartphone apps targeted at older adults: A study with apps that aim at

- promoting health and well-being. En *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 3237–3246.
- [44] Sommerville, I. (2011). *Ingenieria de software*. Pearson educación, 9ª edición.
- [45] SPRY, F. (1999). *Older Adults and the World Wide Web*. 10 G Street NE, Suite 600 Washington, DC 20002-4215. www.spry.org.
- [46] The Hospital for Sick Children (SickKids) (1999-2014). New iPhone app helps kids with cancer fight pain. <http://www.sickkids.ca/aboutsickkids/newsroom/past-news/2012/iphone-app-helps-with-cancer-pain.html>.
- [47] The Lookback Team (2016). Super simple user research with lookback. <https://lookback.io/home>.
- [48] The PHP group (2001-2016). PHP: Que es PHP - Manual. <https://secure.php.net/manual/es/introwhatis.php>.
- [49] The World Wide Web Consortium (1999-2016a). Introduction to CSS. http://www.w3schools.com/css/css_intro.asp.
- [50] The World Wide Web Consortium (1999-2016b). Introduction to HTML. http://www.w3schools.com/html/html_intro.asp.
- [51] The World Wide Web Consortium (1999-2016c). Introduction to JavaScript. http://www.w3schools.com/js/js_intro.asp.
- [52] Vrotsou, K., Bergqvist, M., Cooper, M., y Ellegård, K. (2014). Podd: A portable diary data collection system. En *Proceedings of the 2014 International Working Conference on Advanced Visual Interfaces*, pp. 381–382, New York, NY, USA. ACM.

- [53] Zambrano Cruz, R. y Ceballos Cardona, P. (2007). Síndrome de carga del cuidador. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 36(1):26–39.

Apéndice A

Modelo de datos.

El modelo de datos del sistema, permite al lector comprender de mejor manera los datos, las restricciones y la forma en la cual se relacionan estos en la base de datos del sistema, este se puede ver en la siguiente figura:



Figura A.1: Modelo de datos del sistema “diario de registro digital”.

Apéndice B

Diccionario de datos.

Este documento contiene la información principal de los datos que forman parte del flujo de información del sistema. Contiene información como el nombre, el largo, el tipo y sus restricciones principales.

Nombre de tabla: Usuario

Descripción: Archivo principal de los usuarios, contiene la información personal de cada uno de ellos.

Nombre dato	Tipo dato	longitud	Restricciones
id_user	int	3	Clave primaria
nombre	varchar	50	
edad	int	2	

Nombre de tabla: Bitácora

Descripción: Archivo principal del diario, contiene la información principal de cada registro.

Nombre dato	Tipo dato	longitud	Restricciones
id_user	int	3	Clave primaria/ foránea
fecha	date	-	Clave primaria
manana	varchar	100	
tarde	varchar	100	
noche	varchar	100	
descanso	set('0', '1')	-	
motivo_desc	varchar	40	
alimentacion	set('0', '1')	-	
motivo_alim	varchar	40	
recreacion	set('0', '1', '2', '3', '4')	-	
motivo_recr	varchar	40	
tipo_dia	set('0', '1', '2', '3')	-	
motivo_tipo_dia	varchar	40	
rei_porque	varchar	80	
llore_porque	varchar	80	
miedo_porque	varchar	80	
enoje_porque	varchar	80	
acompanada_porque	varchar	70	
sola_porque	varchar	70	
mejor_dia	varchar	150	
ultimas_reflexiones	varchar	190	

Apéndice C

Especificación de requisitos funcionales.

C.1. Descripción general.

La especificación de requisitos del sistema “Diario de registro digital”, pretende describir de manera general el comportamiento de la aplicación anteriormente mencionada. Es importante mencionar que la aplicación “Diario de registro digital” no tendrá relación con otras aplicaciones externas, solo tendrá interacción con el motor de bases de datos MySQL, el cual fue implementado mediante el uso de la aplicación para sistemas android “Andro php”.

C.2. Funciones del producto.

- Ingresar fecha.
- Consultar fechas.
- Consultar información de fecha.
- Almacenar información en fecha.

C.3. Características de los usuarios.

- Adulto mayor o cuidador: Es quien tendrá la función de crear nuevos registros en la aplicación, también será el encargado de completar la información de cada una de las páginas del registro.

C.4. Restricciones.

- Restricciones de hardware: La aplicación es capaz de funcionar en dispositivos Samsung Galaxy Tab 3 modelo GT-P3110 de 7 pulgadas.
- Restricciones de software: La aplicación deberá ser implementada en un dispositivo con sistema operativo Android 4.1.2 o superior. Además, se debe ejecutar en navegador web Google Chrome para Android con versión 53 o superior.
- Para que la aplicación se visualice de manera correcta, ésta debe ser ejecutada de manera vertical y estableciendo su visualización como “Modo aplicación”.

C.5. Supuestos y dependencias.

Para poder ejecutar la aplicación de manera correcta, es necesario que no haya conexión a la red WIFI, permitiendo así que la aplicación se ejecute de manera local.

C.6. Requisitos funcionales del sistema.

En esta sección se presentan los requisitos funcionales del sistema. Estos requisitos pretenden definir qué funciones realiza el sistema.

A continuación, los requisitos funcionales del sistema “Diario de registro digital”.

Nombre	A) Ingresar fecha
Entradas	Fecha, ID_usuario
Procesos	<p>A.1: El campo fecha de registro será del tipo DD-MM-AAAA.</p> <p>A.2: Para el ID_usuario se utilizará un número entero de 2 dígitos para identificar cada usuario.</p> <p>A.3: Los dos requisitos anteriores son obligatorios para ingresar un registro.</p> <p>A.4: El sistema no aceptará registros que se ingresen con el mismo ID_usuario+Fecha; si esto se intenta, el sistema debe desplegar el mensaje “Ud ya ha creado un registro para esta fecha”.</p> <p>A.5: En caso que el registro no exista, éste será ingresado al sistema y se desplegará el mensaje “Registro ingresado con éxito”.</p>
Salida	Mensajes en A.4 y A.5 .

Nombre	B) Consultar fechas
Entradas	Fecha, ID_usuario
Procesos	<p>A.1: El campo fecha de registro será del tipo DD-MM-AAAA.</p> <p>A.2: Para el ID_usuario se utilizará un número entero de 2 dígitos para identificar cada usuario.</p> <p>B.1: Los dos requisitos anteriores son obligatorios para consultar una Fecha en los registros.</p> <p>B.2: El sistema consultará en sus archivos la(las) Fecha(s) asociada(s) al usuario ID_usuario y las desplegará en pantalla.</p> <p>B.3: En caso que no exista una Fecha, el sistema desplegará el mensaje “No existen registros diarios”.</p>
Salida	Fecha, mensaje en B.3.

Nombre	C) Consultar información de fecha.
Entradas	Fecha, ID_usuario
Procesos	<p>A.1: El campo fecha de registro será del tipo DD-MM-AAAA.</p> <p>A.2: Para el ID_usuario se utilizará un número entero de 2 dígitos para identificar cada usuario.</p> <p>C.1: Para el mañana, tarde y noche solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo para este campo de 100.</p> <p>C.2: Para el motivo_desc, motivo_alim, motivo_recr y motivo_tipo_dia solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 40.</p> <p>C.3: Para rei_porque, llore_porque, miedo_porque y enojo_porque solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 80.</p> <p>C.4: Para acompañada_porque y sola_porque solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 70.</p> <p>C.5: Para mejor_dia solo se aceptará caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 150.</p> <p>C.6: Para ultimas_reflexiones solo se aceptará caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 190.</p> <p>C.7: Para descanso y alimentacion solo se aceptará un dígito entero con un rango entre 0 y 1.</p> <p>C.8: Los requisitos A.1 y A.2 son obligatorios para consultar en los registros.</p>

	<p>C.9: El sistema consultará en sus archivos la información de mañana, tarde, noche, descanso, motivo_desc, alimentacion, motivo_alim, recreacion, motivo_recr, tipo_dia, motivo_tipo_dia, rei_porque, llore_porque, miedo_porque, enoje_porque, acompañada_porque, sola_porque, mejor_dia, ultimas_reflexiones asociada al usuario ID_usuario en una Fecha, y si ésta existe, la desplegará en pantalla.</p> <p>C.10: En caso que no existan registros, el sistema desplegará el mensaje “No existen registros para la fecha seleccionada”.</p>
Salida	<p>manana, tarde, noche, descanso, motivo_desc, alimentacion, motivo_alim, recreacion, motivo_recr, tipo_dia, motivo_tipo_dia, rei_porque, llore_porque, miedo_porque, enoje_porque, acompañada_porque, sola_porque, mejor_dia, ultimas_reflexiones, mensaje en C.10</p>

Nombre	D) Almacenar información en fecha
Entradas	Fecha, ID_usuario, manana, tarde, noche, descanso, motivo_desc, alimentacion, motivo_alim, recreacion, motivo_recr, tipo_dia, motivo_tipo_dia, rei_porque, llore_porque, miedo_porque, enoje_porque, acompañada_porque, sola_porque, mejor_dia, ultimas_reflexiones
Procesos	<p>A.1: El campo fecha de registro será del tipo DD-MM-AAAA.</p> <p>A.2: Para el ID_usuario se utilizará un número entero de 2 dígitos para identificar cada usuario.</p> <p>C.1: Para manana, tarde y noche solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo para este campo de 100.</p> <p>C.2: Para el motivo_desc, motivo_alim, motivo_recr y motivo_tipo_dia solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 40.</p> <p>C.3: Para rei_porque, llore_porque, miedo_porque y enojo_porque solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 80.</p> <p>C.4: Para acompañada_porque y sola_porque solo se aceptarán caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 70.</p> <p>C.5: Para mejor_dia solo se aceptará caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 150.</p> <p>C.6: Para ultimas_reflexiones solo se aceptará caracteres del abecedario, con un tamaño máximo de 190.</p>

	<p>C.7: Para descanso y alimentacion solo se aceptará un dígito entero con un rango entre 0 y 1.</p> <p>C.8: Para recreacion solo se aceptará un dígito entero con un rango entre 0 y 3.</p> <p>C.9: Para tipo_dia solo se aceptará un dígito entero con un rango entre 0 y 4.</p> <p>D.1: Un registro exitoso consiste en ingresar los datos desde C.1 hasta C.9. Si esto sucede, se desplegará el mensaje “Información almacenada con éxito, serás redirigido a la pantalla principal” .</p>
Salida	<p>manana, tarde, noche, descanso, motivo_desc, alimentacion, motivo_alim, recreacion, motivo_recr, tipo_dia, motivo_tipo_dia, rei_porque, llore_porque, miedo_porque, enoje_porque, acompanada_porque, sola_porque, mejor_dia, ultimas_reflexiones, mensaje en D.1.</p>

Apéndice D

Manual de instalación.

Este documento contiene las instrucciones necesarias para instalar y configurar el sistema en una Tablet Samsung Galaxy Tab 3 de 7 pulgadas.

Las instrucciones se enumeran a continuación.

1. Desde el link <http://es.apkhere.com/app/com.ayansoft.androphp>, descargar la aplicación Andro PHP.
2. Ejecutar la instalación del archivo .apk con el instalador de paquetes de android.
3. Una vez instalada, ejecutar la aplicación desde el acceso directo creado en la lista de aplicaciones de la pantalla principal del dispositivo.
4. Dentro de la aplicación (ver Figura D.1), en su parte inferior se visualizan 3 opciones (“Exit”, “Settings” y “Hide”); dentro de la pestaña “Settings”, se debe checkear “Root Access”, luego cerrar y reiniciar la aplicación para poder guardar los cambios exitosamente.
5. Continuando en la Figura D.1, en su parte central, se distingue un botón (On-Off), el cual debe estar en ON para poder ingresar a los archivos que se

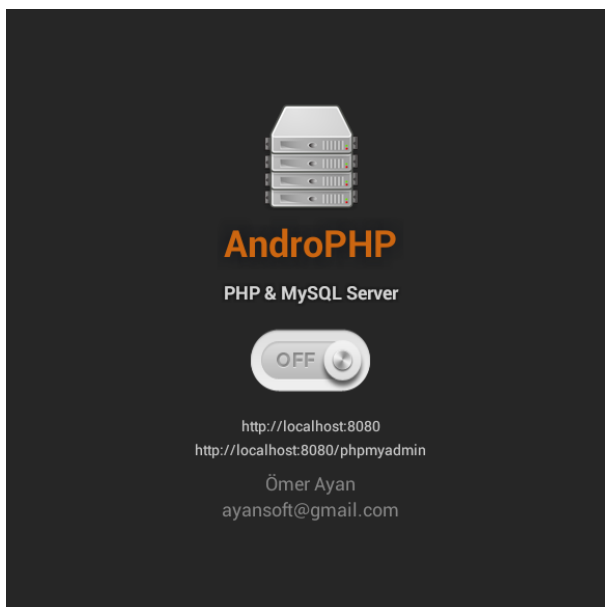


Figura D.1: Menú principal de Andro PHP.

cargaran (localhost:8080) y la dirección IP para acceder a las configuraciones de phpMyAdmin.

6. Luego, se debe descomprimir el archivo Version3.rar y copiar la carpeta “versión 3 diario de registro digital” a la carpeta www en el directorio de archivos del dispositivo (la carpeta www se es creada automáticamente al instalar la aplicación Andro PHP).
7. Ingresar a phpMyAdmin (localhost:8080/phpmyadmin). Como se aprecia en la Figura D.2 se desplegará un menú con los campos Username y Password. En el campo Username, se debe escribir la cadena “root”. El campo Password, se debe dejar en blanco. A continuación dar click al botón “Go”.
8. Luego se debe crear un nuevo usuario para gestionar las conexiones que se realizarán desde la diario de registro digital. Como se aprecia en la Figura D.3, se debe seleccionar la pestaña Users y dar click en el enlace Add user. Una vez cargada la página se deben llenar los campos pedidos como se sugiere



Figura D.2: Menú de acceso de phpMyAdmin.

a continuación.

- a) User name: Chelo (C mayúscula).
- b) Host: localhost (l minúscula).
- c) Password: 12345.
- d) Re-type: 12345.
- e) Database for user: None.
- f) Global privileges: se debe dar click en “Check all”, (deben estar todos los check activados).

9. Luego se debe dar click al botón Add user; esto permitirá que se cree el nuevo

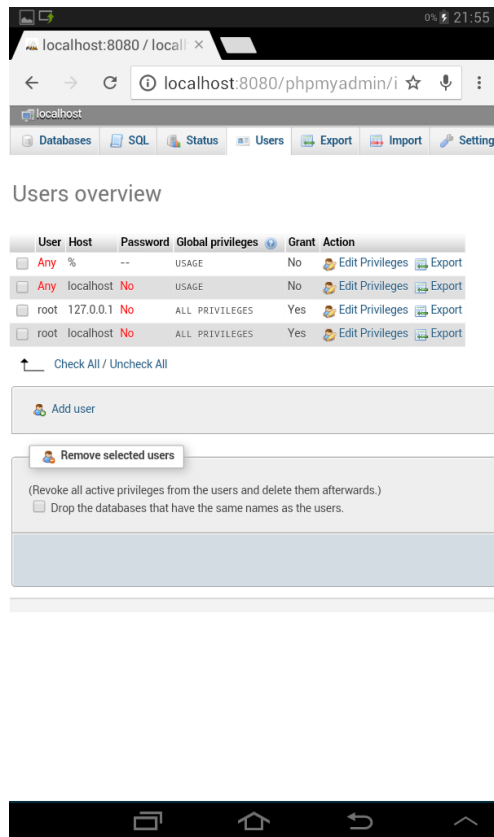


Figura D.3: Menú de creación de usuarios de phpMyAdmin.

usuario. A continuación, en la pantalla de usuarios debe aparecer el nuevo usuario creado anteriormente.

10. Crear una nueva base de datos: dar click a la pestaña “databases”, con nombre “bitácora”. Luego dar click al botón “Create”.
11. En la pestaña “Import”, importar el archivo de bases de datos “bitacora.sql”.
12. Luego en la aplicación Andro PHP dar click al enlace “localhost:8080”; se accede así a los archivos guardados en la carpeta www que se encuentran disponibles para visualizar.
13. A continuación, debe aparecer un índice con varias opciones, en la cual se debe seleccionar la opción “versión 3 diario de registro digital”.

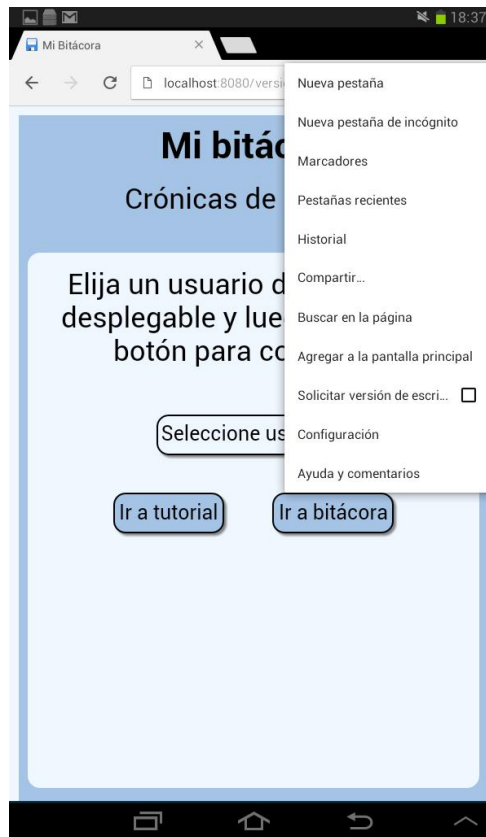


Figura D.4: Pantalla de creación de acceso directo para aplicación adulto mayor.

14. Una vez cargada la aplicación (ver Figura D.4), seleccionar el icono “...” que se encuentra en la parte derecha de la barra de navegación de Google Chrome, luego seleccionar la opción “Agregar a pantalla principal”, dar un nombre de acceso y seleccionar “Agregar”.
15. De esta manera debería aparecer en la pantalla principal del dispositivo un enlace para ingresar automáticamente a la aplicación “Diario de registro digital”.

Apéndice E

Manual de usuario.

En este documento se enumeran las instrucciones para el correcto uso de la aplicación “Diario de registro digital”. Estas instrucciones también se encuentran dentro de la aplicación en la pagina “tutorial”, y están orientadas a brindar una mejor experiencia de usuario a quien utiliza la aplicación.

Las instrucciones se enumeran a continuación:

- Para seleccionar un elemento, botón o ícono, tócalo en la pantalla. Este realizará la acción correspondiente (Ver Figura E.1).
- Para escribir, toca la cuadrícula y se desplegará el teclado, luego presiona fuera del teclado para volver a la página (Ver Figura E.2).
- Para escoger una opción, toca el dibujo correspondiente, éste tomará color al ser seleccionado y los demás se tornaran grises (Ver Figura E.3).
- Para modificar un registro diario, toca la fecha en la lista, desliza tu dedo arriba o abajo para ver todos los registros (Ver Figura E.4).
- Para crear un nuevo registro, escoge la fecha en el calendario, presiona “Establecer” y luego presiona el botón “comenzar” (Ver Figura E.5).



Figura E.1: Selección de ícono o botón en la aplicación.



Figura E.2: Despliegue de teclado en aplicación.



Figura E.3: Selección de opción en páginas de la aplicación.

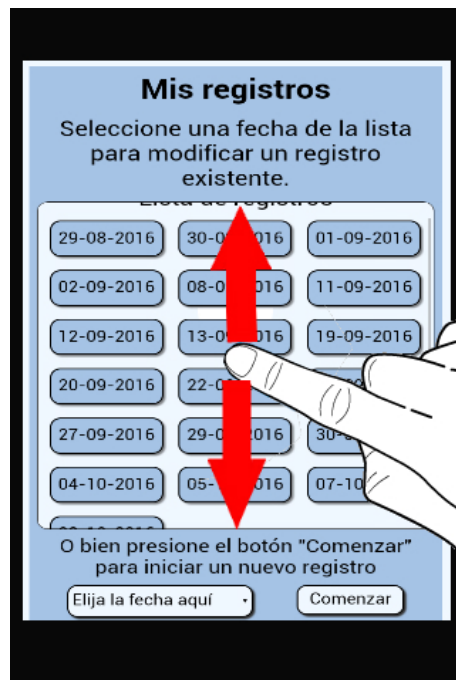


Figura E.4: Selección de registro desde lista de registros.



Figura E.5: Creación de nuevo registro en calendario.

Apéndice F

Código fuente de la version 2 de la aplicación diario de registro digital.

F.1. Archivo: funciones.js

```
1 $(document).ready(function() {
2     var audioElement = document.createElement('audio');
3     audioElement.setAttribute('src', 'sonidos/go-back.ogg');
4     $.get();
5     audioElement.addEventListener("load", function(){
6     }, true);
7     $('sound').click(function(){ /* Carga el archivo de audio que se
8         ejecutara al dar click en una imagen */
9         audioElement.play();
10    });
11 /* Array con las clases para las diferentes imagenes*/
12 var arrayImagenes = new Array(".img1",".img2",".img3",".img4",".img5");
13 /* Variable que nos permitira saber que imagen se esta mostrando*/
14 var contador = 0;
15
```

```

16 function avanzaSlide(){ /* Permite avanzar en slide de tutorial */
17   ocultar(arrayImagenes [ contador ] );
18   contador = ( contador + 1 ) % 5;
19   mostrar(arrayImagenes [ contador ] );
20 }
21 function retrocedeSlide(){ /* Permite retroceder en slide de tutorial
   */
22   ocultar(arrayImagenes [ contador ] );
23   if(contador==0){
24     contador=5
25   }
26   contador = ( contador - 1 ) % 5;
27   mostrar(arrayImagenes [ contador ] );
28 }
29 function mostrar(img){/* Despliega la imagen y descripción siguiente en
   tutorial*/
30   $(img).ready(function(){ /* */
31     $(arrayImagenes [ contador ] ).fadeIn(100);
32   });
33 }
34 function ocultar(img){/* Despliega la imagen y descripción anterior en
   tutorial*/
35   $(img).ready(function(){
36     $(arrayImagenes [ contador ] ).fadeOut(100);
37   });
38 }
39 function mostrareldiv() {
40   document.getElementById("modal").style.display = "block"; /* Muestra
   el mensaje de "información importante" */
41 }
42 function ocultareldiv() {
43   document.getElementById("modal").style.display = "none"; /* Oculta el
   mensaje de "información importante"*/
44 }

```

F.2. Archivo: inicio_sesion.php

```
1 <?php
2     session_start();
3
4     /* Cambia el formato de fecha de DD-MM-AAAA al formato AAAA-MM-DD y
5        así tener concordancia con el formato utilizado en la base de
6        datos*/
7     $fecha=$_POST['valor_enviado'];
8     $fecha2=explode("-", $fecha);
9     $fecha3=''. $fecha2 [2]. "-" . $fecha2 [1]. "-" . $fecha2 [0]. '' ;
10
11     /* Crea la variable superglobal que individualizara la fecha dentro
12        de la aplicación*/
13     $_SESSION['fecha']=$fecha3;
14     header('Location: pagina_1.php');
```

F.3. Archivo: index.php

```
1 <?php
2     session_start(); /* crea una sesión o reanuda la actual basada en un
3        identificador de sesión pasado mediante una petición POST. Se
4        agrega en todos los archivos php para trabajar con las variables
5        fecha y usuario de manera superglobal */
6     include("conexion.php");
7 ?>
8
9
10 <!doctype html>
11 <html>
12 <head>
```

```

9     <meta name="viewport" content="width=device-width">
10    <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
11    <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
12    <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
13    <meta charset="utf-8">
14    <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
15    <script type="text/javascript" src="funciones.js"></script>
16    <title>Mi Bitácora</title>
17 </head>
18 <body>
19   <div class="entrada">
20     <div class="titulo">
21       <h1>Mi bitácora</h1>
22       <h2>Crónicas de un viaje</h2>
23     </div>
24     <div class="contenido">
25       <form method="post" >
26         <div class="form_index">
27           <div>
28             <h2>Elige un usuario desde la lista desplegable y luego escoge un
                botón para comenzar.</h2>
29             <select type="text" name="id_usuario" required/>
30               <option value="" disabled selected hidden>Selecciona
                usuario</option>
31
32             <?php
33             /* Muestra en la lista desplegable la lista de usuarios registrados en
                la tabla "usuarios" de la base de datos */
34               $resultado="Select nombre,id from usuario";
35               $q=mysqli_query($conexion,$resultado);
36               while($row=mysqli_fetch_array($q)){
37                 echo"<option value=$row[id]>$row[nombre]</option> ";
38               }
39             ?>

```

```

40     </select>
41   </div>
42   <div class="inicio">
43     <input type="submit" class="button_inicio" value="Ir a tutorial"
44       name="tutorial">
45     <input type="submit" class="button_inicio" value="Ir a bitácora"
46       name="bitacora">
47   </div>
48 </div>
49 </div>
50 </body>
51 </html>
52
53 <?php
54   if (isset($_POST['bitacora']) || isset($_POST['tutorial'])) {
55     $_SESSION['id_user']=$_POST['id_usuario'];
56   }
57   /* Al dar click en uno de los botones de la página, se realiza el
58      enlace a la página seleccionada. */
59   if (isset($_POST['bitacora'])) {
60     header('Location:portada.php');
61   }
62   if (isset($_POST['tutorial'])) {
63     header('Location:tutorial.php');
64   }
65 ?>

```

F.4. Archivo: tutorial.php

```

1 <?php

```

```

2  session_start(); /* crea una sesión o reanuda la actual basada en un
   identificador de sesión pasado mediante una petición POST. Se
   agrega en todos los archivos php para trabajar con las variables
   fecha y usuario de manera superglobal */
3  include("conexion.php");
4  ?>
5  <!doctype html>
6  <html>
7  <head>
8    <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
9    <meta charset="utf-8">
10   <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
11   <script src="funciones.js"></script>
12   <title>Mi Bitácora</title>
13   <meta name="viewport" content="width=device-width">
14   <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
15   <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
16 </head>
17 <body>
18   <div class="entrada">
19     <div class="titulo">
20       <h1>Instrucciones de uso</h1>
21       <br>
22       <h2>Presiona "atrás" o "siguiente" para ver las instrucciones</h2>
23     </div>
24     <div class="contenido" >
25       <div class="slide">
26         <div class="img1">
27           
28           <h2 class="t1">Para seleccionar un elemento, botón o ícono, tócalo
29             acción correspondiente.</h2>
30         </div>
31         <div class="img2">

```

```

32     
33     <h2 class="t1">Para escribir , toca la cuadrícula y se desplegará
        el teclado , luego presiona fuera del teclado para volver a la
        pagina.</h2>
34 </div>
35 <div class="img3" >
36     
37     <h2 class="t1">Para escojer una opción, toca el dibujo
        correspondiente , este tomará color al ser seleccionado y los
        demas se tornaran grises.</h2>
38 </div>
39 <div class="img4">
40     
41     <h2 class="t1">Para modificar un registro diario , toca la fecha en
        la lista , desliza tu dedo arriba o abajo para ver todos los
        registros. </h2>
42 </div>
43 <div class="img5" >
44     
45     <h2 class="t1">Para crear un nuevo registro , escoge la fecha en el
        calendario , presiona "Establecer" y luego presiona el botón "
        comenzar". </h2>
46 </div>
47 <div class="caja-slide-last">
48     <div>
49         <input type="submit" class="slide-last" onclick="retrocedeSlide
            ()" name="page-next" value="">
50     </div>
51     <div class="label_icone">
52         <label>Atrás</label>
53     </div>
54 </div>
55 <div class="caja-slide-next">
56     <div>

```

```

57     <input type="submit" class="slide-next" onclick="avanzaSlide();"
        name="page-next" value="">
58 </div>
59 <div class="label_icono">
60     <label>Siguiente</label>
61 </div>
62 </div>
63     </div>
64 <div class="form_index bajar">
65     <form method="post">
66         <input type="submit" class="boton_tutorial " value="Estoy listo
            para comenzar" name="bitacora">
67     </form>
68 </div>
69     </div>
70 </div>
71 </body>
72 </html>
73
74 <?php
75 /* al dar click en uno de los botones, se realiza el enlace al
        tutorial o a la bitácora y se crea la variable superglobal para el
        usuario */
76     if (isset($_POST['bitacora'])) {
77         header('Location:portada.php');
78         $_SESSION['nombre_usuario']=$nombre_usuario;
79     }
80     if (isset($_POST['tutorial'])) {
81         header('Location:tutorial.php');
82         $_SESSION['nombre_usuario']=$nombre_usuario;
83     }
84 ?>

```

F.5. Archivo: portada.php

```
1 <?php
2     session_start();/* crea una sesión o reanuda la actual basada en un
        identificador de sesión pasado mediante una petición POST. Se
        agrega en todos los archivos php para trabajar con las variables
        fecha y usuario de manera superglobal */
3     include("conexion.php");
4     $id_user=$_SESSION['id_user'];
5     ?>
6
7 <!doctype html>
8 <html>
9 <head>
10    <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
11    <meta charset="utf-8">
12    <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
13    <script src="funciones.js"></script>
14    <title>Mi Bitácora</title>
15    <meta name="viewport" content="width=device-width">
16    <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
17    <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
18 </head>
19 <body>
20    <div class="pagina_inicial">
21        <div class="titulo">
22            <h1>Mis registros</h1>
23            <br>
24            <h2>Selecciona una fecha de la lista para modificar un registro
                existente.</h2>
25        </div>
26        <br>
27        <div class="contenido">
```

```

28 <div>
29   <h2>Lista de registros</h2>
30 </div>
31   <?php
32     /* Se consulta en los registros las fechas almacenadas en
33        la bitacora*/
34     $consulta = "SELECT fecha FROM diario WHERE id_user='
35                $id_user' ORDER BY fecha";
36     $resultado = mysqli_query($conexion, $consulta);
37     $num_row = mysqli_num_rows($resultado);
38
39     if ($row = mysqli_fetch_array($resultado)){
40       echo '<form class="formu" method="post" action="inicio_sesion.
41          php">';
42         /* muestra en la lista de la página las fechas de días que
43            el usuario tiene almacenadas en la bitácora */
44         for ($i=1; $i<=$num_row; $i++){
45           $fecha = $row["fecha"];
46           $fecha_ =explode("-", $fecha);
47           echo '<div class="dia">
48              <input type="submit" name="valor_enviado"
49                 value="' . $fecha_[2] . "-" . $fecha_[1] . "-" .
50                 $fecha_[0] . "'>
51
52         </div>';
53           $row = mysqli_fetch_array($resultado);
54         }
55       echo '</form>';
56     }else{
57       echo '<h5 class="mensaje_vacio">No existen registros
58          diarios</h5>';
59     }
60   ?>
61 </div>
62 <form method="post" >

```

```

55 <div class="form_index">
56 <div><h5>O bien presione el botón "Comenzar" para iniciar un nuevo
    registro</h5></div>
57 <div class="fecha"><input type="date" class="new_fecha" name="fecha
    " placeholder="" required></div>
58 <div class="boton_empezar"><input type="submit" class="nuevo_dia"
    value="Comenzar" name="comenzar"></div>
59 </div>
60 </form>
61 </div>
62 <div id="modal" style="display:none">
63 <div class="cont">
64 <h3>Información importante</h3>
65 <div id="contenido-interno" class="sub_cont">
66 <div>
67 <h5>Fecha ya registrada , por favor escoja una fecha distinta desde
    el botón: "Elija la fecha aquí".</h5>
68 </div>
69 <div>
70 <input type="submit" value="Entiendo" onclick="ocultareldiv()">
71 </div>
72 </div>
73 </div>
74 </div>
75 </body>
76 </html>
77 <?php
78     if (isset($_POST['comenzar'])) { /*Al seleccionar una fecha y
        presionar el botón comenzar, se compara si a fecha
        seleccionada ya ha sido creada anteriormente en los registros.
79         $fecha2 = $_POST['fecha'];
80         $consulta = "SELECT fecha FROM diario WHERE fecha = '$fecha2'
            AND id_user='$id_user' " ;

```

```

81     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta) or die(mysqli_error(
           $conexion));
82     $num_row = mysqli_num_rows($resultado);
83     if( $num_row >=1 ) {
84     /* Si la fecha que ya existe en los registros de la bitácora para ese
           usuario especifico , muestra un mensaje de error */
85         echo '<script language="javascript">';
86         echo 'mostrareldiv();';
87         echo '</script>';
88         }else{ /* De lo contrario crea un nuevo dia
           para ese usuario en la bitacora */
89             $consulta2 = "INSERT INTO diario (
                   fecha,id_user) VALUES ('.$fecha2.'"
                   ','.$id_user.'"')";
90             $resultado = mysqli_query($conexion ,
                   $consulta2) or die(mysqli_error());
91             mysqli_close($conexion);
92             $_SESSION['fecha'] = $fecha2;
93             header('Location:pagina_1.php');
94         }
95     }
96 ?>

```

F.6. Archivo: pagina_1.php

```

1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT manana,tarde,noche FROM diario WHERE fecha='
           ".$_SESSION['fecha']."' AND id_user='".$_SESSION['id_user']"
           "'";

```

```

5     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta) or die(
        mysqli_error($conexion));
6     $row=mysqli_fetch_array($resultado);
7     /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha
        seleccionada (si los hubiese) desde la tabla ‘bitácora’ */
8 ?>
9 <!DOCTYPE html>
10 <html>
11 <head>
12     <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
13     <meta charset="utf-8">
14     <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
15     <script src="funciones.js"></script>
16     <title>Mi Bitácora</title>
17     <meta name="viewport" content="width=device-width">
18     <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
19     <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
20 </head>
21 <body>
22
23 <div class="pagina_1">
24     <div class="titulo">
25         <h1>Este ha sido mi día</h1>
26         <h2>Escribe tus principales actividades de ma\~{n}ana, tarde y noche
            . </h2>
27     </div>
28     <div class="contenido">
29         <form method="post" >
30             <div class="imagenes">
31                 <div class="etiqueta">
32                     <h2>En la ma\~{n}ana: </h2>
33                 </div>
34                 <div class="cont_text_img">
35                     <div class="imagen">

```

```

36     <div></div>
37 </div>
38 <div class="textarea_pagina">
39     <textarea class="" type="text" placeholder=" Escribe aquí."
        maxlength="80" name="p1_text_1"><?php echo $row[0];?></
        textarea>
40 </div>
41 </div>
42 <div class="etiqueta">
43     <h2>En la tarde: </h2>
44 </div>
45 <div class="cont_text_img">
46     <div class="textarea_pagina">
47         <textarea class="" type="text" placeholder=" Escribe aquí."
            maxlength="80" name="p1_text_2"><?php echo $row[1];?></
            textarea>
48     </div>
49     <div class="imagen">
50         <div></div>
51     </div>
52 </div>
53 <div class="etiqueta">
54     <h2>En la noche: </h2>
55 </div>
56 <div class="cont_text_img">
57     <div class="imagen">
58         <div></div>
59     </div>
60     <div class="textarea_pagina">
61         <textarea class="" type="text" placeholder=" Escribe aquí."
            maxlength="80" name="p1_text_3"><?php echo $row[2];?></
            textarea>
62     </div>
63 </div>

```

```

64     </div>
65
66 </div>
67
68 <div class="iconos">
69     <div class="caja-icone">
70     <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""</div>
71     <div class="label_icono"><label>Volver a inicio</label></div>
72     </div>
73     <div class="caja-icone">
74     <div><input type="submit" class="page-next" name="page-next" value
75         =""</div>
76     <div class="label_icono"><label>Página 2</label></div>
77     </div>
78 </form>
79 </div>
80 </body>
81 </html>
82 <?php
83     /* al dar click en uno de los botones (íconos) en la página ,
84         realiza el enlace a la página seleccionada.*/
85     if( isset($_POST['page-next']) ){
86         header('Location: pagina_2.php');
87     }
88     if( isset($_POST['home']) ){
89         header('Location: portada.php');
90     }
91     /* al cambiar a la página siguiente , ir a la anterior , o ir a la página
92         de portada; la bitácora guardara la información de los campos de
93         texto en la base de datos*/
94     if( isset($_POST['home']) || isset($_POST['page-next']) ){

```

```

94         $manana = $_POST['p1_text_1'];
95         $tarde = $_POST['p1_text_2'];
96         $noche = $_POST['p1_text_3'];
97
98         $consulta = "UPDATE diario SET manana ='$manana',
99                 tarde ='$tarde',noche='$noche' WHERE fecha='".
100                $_SESSION['fecha'].' AND id_user='".
101                $_SESSION['id_user'].'";
        mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
                mysqli_error($conexion));
    }
?>

```

F.7. Archivo: pagina_2.php

```

1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT descanso, motivo_desc, alimentacion,
5             motivo_alim FROM diario WHERE fecha='".
6             $_SESSION['fecha'].' AND id_user='".
7             $_SESSION['id_user'].'";
8
9     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
10            mysqli_error($conexion));
11    $row=mysqli_fetch_array($resultado);
12    /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha
13    seleccionada (si hubiesen) desde la tabla ‘bitácora’ */
14
15    if($row[0] == 0 || is_null($row[0])) {
16        $descanso_1='checked';           /* dependiendo */
17        $descanso_2='';                 /* del */
18    }                                    /* valor */
19    if($row[0] == 1 ) {                 /* de */

```

```

14         $descanso_2='checked';           /* la */
15         $descanso_1='';                 /* variable */
16     }                                     /* muestra*/
17     if($row[2] == 0 || is_null($row[2])){ /* seleccionado */
18         $alimentacion_1='checked';      /* o no */
19         $alimentacion_2='';            /* el */
20     }                                     /* icono */
21     if($row[2] == 1 ) {                 /* correspondiente */
22         $alimentacion_2='checked';      /* en la */
23         $alimentacion_1='';            /* pantalla */
24     }
25 ?>
26 <!DOCTYPE html>
27 <html>
28 <head>
29     <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
30     <meta charset="utf-8">
31     <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
32     <script src="funciones.js"></script>
33     <title>Mi Bitácora</title>
34     <meta name="viewport" content="width=device-width">
35     <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
36     <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
37 </head>
38 <body >
39
40 <div class="pagina_2">
41 <div class="titulo">
42 <h1> \textquestiondown He cuidado de mi hoy?</h1>
43 <br>
44 <h2>Elige el dibujo que más te represente y explica por qué. </h2>
45 </div>
46 <div class="contenido">
47 <form method="post" >

```

```

48 <div class="etiqueta">
49   <h2>Descanso</h2>
50 </div>
51 <div class="imagenes">
52   <div class="imagen">
53     <input type="radio" id="energia" class="sound" name="radio_1"
54       value="0" <?php echo $descanso_1; ?>/>
55     <label class="drinkcard-cc energia"for="energia"></label>
56     <div class="sube_imagen"><h5>Con energía</h5></div>
57   </div>
58   <div class="imagen">
59     <input type="radio" id="cansada" class="sound" name="radio_1"
60       value="1" <?php echo $descanso_2; ?>/>
61     <label class="drinkcard-cc cansada"for="cansada"></label>
62     <div class="sube_imagen"><h5 >Cansada</h5></div>
63   </div>
64   <div class="campo_texto">
65     <input type="text" placeholder=" Escribe aquí." maxlength="40"
66       name="p2_text_1" value="<?php echo $row[1]; ?>">
67   </div>
68 <div class="etiqueta">
69   <h2>Alimentación</h2>
70 </div>
71 <div class="imagenes">
72   <div class="imagen">
73     <input type="radio" id="me_alimente" class="sound" name="radio_2"
74       " value="0" <?php echo $alimentacion_1; ?>/>
75     <label class="drinkcard-cc me_alimente"for="me_alimente" ></label
76     >
77     <div class="sube_imagen"><h5>Me alimenté</h5></div>
78   </div>
79   <div class="imagen">

```

```

77     <input type="radio" id="no_comi" class="sound" name="radio_2"
       value="1" <?php echo $alimentacion_2; ?>/>
78     <label class="drinkcard-cc no_comi" for="no_comi" >/label>
79     <div class="sube_imagen"><h5>No comí</h5></div>
80     </div>
81 </div>
82 <div class="campo_texto">
83     <input type="text" placeholder=" Escribe aquí." maxlength="40"
       name="p2_text_2" value="<?php echo $row[3]; ?>">
84 </div>
85
86 </div>
87
88 <div class="iconos">
89     <div class="caja-icone">
90         <div><input type="submit" class="page-last" name="page-last" value
           =" "></div>
91         <div class="label_icono"><label>Página 1</label></div>
92     </div>
93     <div class="caja-icone">
94         <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""></div>
95         <div class="label_icono"><label>Volver a inicio</label></div>
96     </div>
97     <div class="caja-icone">
98         <div><input type="submit" class="page-next" name="page-next" value
           =" "></div>
99         <div class="label_icono"><label>Página 3</label></div>
100    </div>
101 </div>
102 </form>
103 </div>
104 </body>
105 </html>
106

```

```

107
108
109
110 <?php
111     /* al dar click en uno de los botones (iconos) en la página ,
        realiza el enlace a la página seleccionada.*/
112
113     if( isset($_POST['page-next']) ){
114         header('Location: pagina_3.php');
115     }
116     if( isset($_POST['page-last']) ){
117         header('Location: pagina_1.php');
118     }
119     if( isset($_POST['home']) ){
120         header('Location: portada.php');
121     }
122
123     /* al cambiar a la página siguiente , ir a la anterior , o ir a la página
        de portada; la bitácora guardara la información de los campos de
        texto en la base de datos*/
124
125     if( isset($_POST['home']) || isset($_POST['page-next']) || isset($_POST
        ['page-last']) ){
126         $motivo_desc = $_POST['p2_text_1'];
127         $motivo_alim = $_POST['p2_text_2'];
128         $descanso = $_POST['radio_1'];
129         $alimentacion = $_POST['radio_2'];
130         $consulta = "UPDATE diario SET motivo_desc ='
            $motivo_desc',motivo_alim ='$motivo_alim',
            descanso='$descanso', alimentacion='
            $alimentacion' WHERE fecha='". $_SESSION['fecha
            ']."' AND id_user='". $_SESSION['id_user']. "'";
131         mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
            mysqli_error($conexion));

```

```

132     }
133
134 ?>

```

F.8. Archivo: pagina_3.php

```

1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT recreacion, motivo_recr FROM diario WHERE
5         fecha='".$_SESSION['fecha'].' AND id_user='".$_SESSION['
6         id_user'].'";
7     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta) or die(
8         mysqli_error($conexion));
9     /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha seleccionada
10    (si hubiesen) desde la tabla "bitácora" */
11
12    $row=mysqli_fetch_array($resultado);
13    if($row[0] == 0 || $row[0] == 1 || $row[0] == 2 || $row[0] == 3 )
14    {
15        $disabled_1='';
16        $disabled_2='disabled';
17    } else {
18        $disabled_1='disabled';
19        $disabled_2='';
20    }
21
22    if($row[0] == 0 || is_null($row[0])) {
23        $recreacion_1='checked';
24        $recreacion_2='';
25        $recreacion_3=''; /* dependiendo */
26        $recreacion_4=''; /* del */
27        $recreacion_5=''; /* valor */

```

```

22         }                                /* de */
23         if($row[0] == 1 ) {              /* la */
24             $recreacion_2='checked'; /* variable (0,1,2,3 ó 4)*/
25             $recreacion_1='';           /* muestra*/
26             $recreacion_3='';           /* seleccionado */
27             $recreacion_4='';           /* o no */
28             $recreacion_5='';           /* el */
29         }                                /* icono */
30         if($row[0] == 2 ) {              /* correspondiente */
31             $recreacion_3='checked'; /* en la */
32             $recreacion_1='';           /* pantalla */
33             $recreacion_2='';
34             $recreacion_4='';
35             $recreacion_5='';
36         }
37         if($row[0] == 3 ) {
38             $recreacion_4='checked';
39             $recreacion_1='';
40             $recreacion_2='';
41             $recreacion_3='';
42             $recreacion_5='';
43
44     }
45     if($row[0] == 4 ) {
46         $recreacion_5='checked';
47         $recreacion_1='';
48         $recreacion_2='';
49         $recreacion_3='';
50         $recreacion_4='';
51     }
52
53 ?>
54 <!DOCTYPE html>
55 <html>

```

```

56 <head>
57   <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
58   <meta charset="utf-8">
59   <link href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
60   <script src="funciones.js"></script>
61   <title>Mi Bitácora</title>
62   <meta name="viewport" content="width=device-width">
63   <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
64   <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
65
66 </head>
67 <body>
68
69 <div class="pagina_3">
70   <div class="titulo">
71     <h1> \textquestiondown He cuidado de mi hoy?</h1>
72     <h2>Elige el dibujo que más te represente y explica por qué. </h2>
73   </div>
74   <div class="contenido">
75     <form method="post">
76       <div class="etiqueta">
77         <h2>Recreación</h2>
78       </div>
79       <div class="imagenes">
80         <div class="imagen sube_imagen">
81           <input type="radio" id="me_arregle" class="sound" name="radio_3"
82             value="0" <?php echo $recreacion_1; ?>/>
83           <label class="drinkcard-cc me_arregle" for="me_arregle" ></label>
84           <div class="sube_imagen"><h5>Me arreglé</h5></div>
85         </div>
86         <div class="imagen sube_imagen">
87           <input type="radio" id="hice_deporte" name="radio_3" class="sound
88             " value="1" <?php echo $recreacion_2; ?>/>

```

```

87     <label class="drinkcard-cc hice_deporte" for="hice_deporte" >/
      label>
88     <div class="sube_imagen"><h5 >Hice deporte</h5></div>
89 </div>
90 <div class="imagen">
91     <input type="radio" id="fui_a_pasear" name="radio_3" class="
      sound" value="2" <?php echo $recreacion_3; ?>/>
92     <label class="drinkcard-cc fui_a_pasear" for="fui_a_pasear">/
      label>
93     <div class="sube_imagen"><h5 >Fui a pasear</h5></div>
94 </div>
95 <div class="imagen">
96     <input type="radio" id="sali_con_amigos" name="radio_3" class="
      sound" value="3" <?php echo $recreacion_4; ?>/>
97     <label class="drinkcard-cc sali_con_amigos" for="sali_con_amigos">
      </label>
98     <div class="sube_imagen"><h5 >Salí con amigos</h5></div>
99 </div>
100 <div class="imagen">
101     <input type="radio" id="no_hice_nada" name="radio_3" class="sound
      " value="4" <?php echo $recreacion_5; ?> />
102     <label class="drinkcard-cc no_hice_nada" for="no_hice_nada">/
      label>
103     <div class="sube_imagen"><h5 >Hoy no hice nada por mí</h5></div>
      >
104 </div>
105 <div class="imagen ">
106     <textarea class="campo_texto1" type="text" id="no_hice_nada_text"
      placeholder=" Escribe aquí." maxlength="80" name="
      motivo_recr"><?php echo $row[1];?></textarea>
107 </div>
108 </div>
109
110

```

```

111
112 </div>
113
114 <div class="iconos">
115 <div class="caja-icone">
116 <div><input type="submit" class="page-last" name="page-last" value
    =" "></div>
117 <div class="label_icono"><label>Página 2</label></div>
118 </div>
119 <div class="caja-icone">
120 <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""></div>
121 <div class="label_icono"><label>Volver a inicio</label></div>
122 </div>
123 <div class="caja-icone">
124 <div><input type="submit" class="page-next" name="page-next" value
    =" "></div>
125 <div class="label_icono"><label>Página 4</label></div>
126 </div>
127 </div>
128 </form>
129 </div>
130 </body>
131 </html>
132
133 <?php
134 /* al dar click en uno de los botones (iconos) en la página, realiza
    el enlace a la página seleccionada.*/
135
136 if( isset($_POST['page-next']) ){
137     header('Location: pagina_4.php');
138 }
139 if( isset($_POST['page-last']) ){
140     header('Location: pagina_2.php');
141 }

```

```

142 if( isset($_POST['home']) ){
143     header('Location: portada.php');
144     }
145
146     /* al cambiar a la página siguiente, ir a la anterior, o ir a la pá
        gina de portada; la bitácora guardara la información de los
        campos de texto en la base de datos*/
147
148 if( isset($_POST['home']) || isset($_POST['page-next']) || isset($_POST
    ['page-last']) ){
149         $recreacion= $_POST['radio_3'];
150         $motivo_recr =$_POST['motivo_recr'];
151         $consulta = "UPDATE diario SET recreacion='
            $recreacion',motivo_recr='$motivo_recr' WHERE
            fecha='". $_SESSION['fecha'] ."' AND id_user='".
            $_SESSION['id_user'] ."'";
            mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
            mysqli_error($conexion));
152     }
153 ?>

```

F.9. Archivo: pagina_4.php

```

1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT tipo_dia,motivo_tipo_dia FROM diario WHERE
        fecha='". $_SESSION['fecha'] ."' AND id_user='". $_SESSION['
        id_user'] ."'";
5     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
        mysqli_error($conexion));
6     $row=mysqli_fetch_array($resultado);

```

```

7      /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha
8         seleccionada (si hubiesen) desde la tabla ‘‘bitácora’’ */
9
10     if($row[0] == 0 || $row[0] == NULL ) {
11         $tipo_dia_1='checked';
12         $tipo_dia_2='';          /* dependiendo */
13         $tipo_dia_3='';          /* del */
14         $tipo_dia_4='';          /* valor */
15     }                             /* de */
16     if($row[0] == 1 ) {           /* la */
17         $tipo_dia_2='checked';    /* variable (0,1,2 ó 3) */
18         $tipo_dia_1='';          /* muestra*/
19         $tipo_dia_3='';          /* seleccionado */
20         $tipo_dia_4='';          /* o no */
21     }                             /* el */
22     if($row[0] == 2 ) {           /* icono */
23         $tipo_dia_3='checked';    /* correspondiente */
24         $tipo_dia_1='';          /* en la */
25         $tipo_dia_2='';          /* pantalla */
26         $tipo_dia_4='';
27     }
28     if($row[0] == 3 ) {
29         $tipo_dia_4='checked';
30         $tipo_dia_1='';
31         $tipo_dia_2='';
32         $tipo_dia_3='';
33     }
34 ?>
35 <!DOCTYPE html>
36 <html>
37 <head>
38 <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
39 <meta charset="utf-8">
40 <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">

```

```

40 <script src="funciones.js"></script>
41 <title>Mi Bitácora</title>
42 <meta name="viewport" content="width=device-width">
43 <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
44 <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
45 </head>
46 <body>
47
48 <div class="pagina_4">
49 <div class="titulo">
50 <h1>Resumen de mi día</h1>
51 <h2>Mis reflexiones diarias </h2>
52 <br>
53 <h2>Elige lo que más te identifica y explica por qué. </h2>
54 </div>
55 <div class="contenido">
56 <form method="post">
57 <div class="etiqueta">
58 <h2>Hoy fue un día: </h2>
59 </div>
60 <div class="imagenes">
61 <div class="imagen">
62 <input type="radio" id="comun" name="radio" class="sound" value=
    "0" <?php echo $tipo_dia_1;?>/>
63 <label class="drinkcard-cc comun" for="comun"></label>
64 <div><h4>Comun</h4></div>
65 </div>
66
67 <div class="imagen">
68 <input type="radio" id="feliz" name="radio" class="sound" value=
    "1" <?php echo $tipo_dia_2;?>/>
69 <label class="drinkcard-cc feliz" for="feliz"></label>
70 <div><h4>Feliz</h4></div>
71 </div>

```

```

72
73     <div class="imagen">
74         <input type="radio" id="triste" name="radio" class="sound"
75             value="2" <?php echo $tipo_dia_3;?>/>
76         <label class="drinkcard-cc triste" for="triste"></label>
77         <div><h4>Triste</h4></div>
78     </div>
79
80     <div class="imagen">
81         <input type="radio" id="otro" name="radio" class="sound" value="
82             3" <?php echo $tipo_dia_4;?>/>
83         <label class="drinkcard-cc otro" for="otro"></label>
84         <div><h4>Otro</h4></div>
85     </div>
86 </div>
87     <div class=" text-left "><h5 >Porque: </h5></div>
88     <textarea type="text" placeholder=" Escribe aquí." maxlength="80"
89         name="text_tipo_dia"><?php echo $row[1];?></textarea>
90 </div>
91 </div>
92 <div class="iconos">
93     <div class="caja-icone">
94         <div><input type="submit" class="page-last" name="page-last" value
95             =" "></div>
96     <div class="label_icone"><label>Página 3</label></div>
97 </div>
98     <div class="caja-icone">
99         <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""></div>
100     <div class="label_icone"><label>Volver a inicio</label></div>
101 </div>
102     <div class="caja-icone">

```

```

102     <div><input type="submit" class="page-next" name="page-next" value
        =""></div>
103     <div class="label_icono"><label>Página 5</label></div>
104     </div>
105     </div>
106     </form>
107     </div>
108 </body>
109 </html>
110 <?php
111
112 /* al cambiar a la página siguiente , ir a la anterior , o ir a la página
        de portada; la bitácora guardara la información de los campos de
        texto en la base de datos*/
113
114 if( isset($_POST['home']) || isset($_POST['page-next']) || isset($_POST
        ['page-last']) ){
115         $tipo_dia= $_POST['radio'];
116         $text_tipo_dia =$_POST['text_tipo_dia'];
117         $consulta = "UPDATE diario SET  tipo_dia='$tipo_dia
                ',motivo_tipo_dia='$text_tipo_dia' WHERE fecha
                ='".$_SESSION['fecha']."' AND id_user="
                $_SESSION['id_user']."'";
                mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
                mysqli_error($conexion));
118     }
119
120
121     /* al dar click en uno de los botones (iconos) en la página ,
        realiza el enlace a la página seleccionada.*/
122
123     if( isset($_POST['page-next']) ){
124         header('Location: pagina_5.php');
125     }

```

```

126 if( isset($_POST['page-last']) ){
127     header('Location: pagina_3.php');
128 }
129 if( isset($_POST['home']) ){
130     header('Location: portada.php');
131 }
132 ?>

```

F.10. Archivo: pagina_5.php

```

1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT rei_porque, llore_porque, miedo_porque,
5         enoje_porque FROM diario WHERE fecha='". $_SESSION['fecha
6         ']."' AND id_user='". $_SESSION['id_user']."'";
7     $resultado = mysqli_query($conexion, $consulta) or die(
8         mysqli_error($conexion));
9     $row=mysqli_fetch_array($resultado);
10    /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha
11    seleccionada (si hubiesen) desde la tabla 'bitácora' */
12 ?>
13 <!DOCTYPE html>
14 <html>
15 <head>
16     <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
17     <meta charset="utf-8">
18     <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
19     <script src="funciones.js"></script>
20     <title>Mi Bitácora</title>
21     <meta name="viewport" content="width=device-width">
22     <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">

```

```

19 <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
20 </head>
21 <body>
22
23 <div class="pagina_5">
24 <div class="titulo">
25 <h1>Resumen de mi día</h1>
26 <h2>Mis reflexiones diarias </h2>
27 <br>
28 <h2>Elige lo que más te identifica y explica por qué. </h2>
29 </div>
30 <div class="contenido">
31 <form method="post" >
32 <div class="imagenes">
33 <div class="imagen">
34 <div></div>
35 </div>
36 <div class="text_label"><h5>Me reí porque: </h5>
37 <textarea type="text" placeholder="Escribe aquí." maxlength="80"
      name="rei_porque"><?php echo $row[0];?></textarea>
38 </div>
39 <div class="imagen">
40 <div></div>
41 </div>
42 <div class="text_label"><h5>Hoy lloré porque: </h5>
43 <textarea type="text" placeholder="Escribe aquí." maxlength="80"
      name="llore_porque"><?php echo $row[1];?></textarea>
44 </div>
45 <div class="imagen">
46 <div></div>
47 </div>
48 <div class="text_label"><h5>Tuve miedo porque: </h5>
49 <textarea type="text" placeholder="Escribe aquí." maxlength="80"
      " name="miedo_porque"><?php echo $row[2];?></textarea>

```

```

50     </div>
51     <div class="imagen">
52         <div></div>
53     </div>
54     <div class="text_label"><h5>Me enoje porque: </h5>
55         <textarea type="text" placeholder="Escribe aquí." maxlength="80"
56             name="enoje_porque">?php echo $row[3];?</textarea>
57     </div>
58 </div>
59 </div>
60
61 <div class="iconos">
62     <div class="caja-icono">
63         <div><input type="submit" class="page-last" name="page-last" value
64             =""></div>
65         <div class="label_icono"><label>Página 4</label></div>
66     </div>
67     <div class="caja-icono">
68         <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""></div>
69         <div class="label_icono"><label>Volver a inicio</label></div>
70     </div>
71     <div class="caja-icono">
72         <div><input type="submit" class="page-next" name="page-next" value
73             =""></div>
74         <div class="label_icono"><label>Página 6</label></div>
75     </div>
76 </div>
77 </form>
78 </div>
79 </body>
80 </html>
<?php

```

```

81      /* al dar click en uno de los botones (íconos) en la página ,
           realiza el enlace a la página seleccionada.*/
82  if( isset($_POST['page-next']) ){
83      header('Location: pagina_6.php');
84  }
85  if( isset($_POST['page-last']) ){
86      header('Location: pagina_4.php');
87  }
88  if( isset($_POST['home']) ){
89      header('Location: portada.php');
90  }
91
92  /* al cambiar a la página siguiente , ir a la anterior , o ir a la página
           de portada; la bitácora guardara la información de los campos de
           texto en la base de datos*/
93
94  if( isset($_POST['home']) || isset($_POST['page-next']) || isset($_POST
           ['page-last']) ){
95      $rei_porque = $_POST['rei_porque'];
96      $llore_porque = $_POST['llore_porque'];
97      $miedo_porque = $_POST['miedo_porque'];
98      $enoje_porque = $_POST['enoje_porque'];
99      $consulta = "UPDATE diario SET rei_porque =
           $rei_porque',llore_porque ='$llore_porque',
           miedo_porque='$miedo_porque', enoje_porque='
           $enoje_porque' WHERE fecha='". $_SESSION['fecha
           ']."' AND id_user='". $_SESSION['id_user']. "'";
100     mysqli_query($conexion,$consulta) or die(
           mysqli_error($conexion));
101     }
102  ?>

```

F.11. Archivo: pagina_6.php

```
1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT acompanada_porque, sola_porque FROM diario
5         WHERE fecha='". $_SESSION['fecha'] ."' AND id_user='".
6             $_SESSION['id_user'] ."'";
7     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta) or die(
8         mysqli_error($conexion));
9     $row=mysqli_fetch_array($resultado);
10    /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha
11        seleccionada (si hubiesen) desde la tabla ‘bitácora’ */
12
13    ?>
14    <!DOCTYPE html>
15    <html>
16    <head>
17        <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
18        <meta charset="utf-8">
19        <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
20        <script src="funciones.js"></script>
21        <title>Mi Bitácora</title>
22        <meta name="viewport" content="width=device-width">
23        <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
24        <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
25    </head>
26    <body>
27
28        <div class="pagina_6">
29            <div class="titulo">
30                <h1>Resumen de mi día</h1>
31                <br>
```

```

28     <h2>Mis reflexiones diarias </h2>
29
30 </div>
31 <div class="contenido">
32     <form method="post">
33         <div class="imagenes">
34             <div class="etiqueta">
35                 <h5>Me sentí acompa\_{n}ada, porque: </h5>
36                 <br>
37             </div>
38             <div class="cont_text_img">
39                 <div class="imagen">
40                     
41                 </div>
42                 <div class="textarea_pagina">
43                     <textarea type="text" placeholder=" Escribe aquí." maxlength="
44                         80" name="p6_text_1">?php echo $row[0]; ?</textarea>
45                 </div>
46             </div>
47             <div class="etiqueta">
48                 <h5>Me sentí sola, porque: </h5>
49                 <br>
50             </div>
51             <div class="cont_text_img">
52                 <div class="textarea_pagina">
53                     <textarea type="text" placeholder=" Escribe aquí." maxlength="80
54                         " name="p6_text_2">?php echo $row[1]; ?</textarea>
55                 </div>
56             <div class="imagen">
57                 
58             </div>
59         </div>

```

```

60 </div>
61
62 <div class="iconos">
63   <div class="caja-icno">
64     <div><input type="submit" class="page-last" name="page-last" value
        =""</div>
65     <div class="label_icno"><label>Página 5</label></div>
66   </div>
67   <div class="caja-icno">
68     <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""</div>
69     <div class="label_icno"><label>Volver a inicio</label></div>
70   </div>
71   <div class="caja-icno">
72     <div><input type="submit" class="page-next" name="page-next" value
        =""</div>
73     <div class="label_icno"><label>Página 7</label></div>
74   </div>
75 </div>
76 </form>
77 </div>
78 </body>
79 </html>
80 <?php
81   /* al dar click en uno de los botones (íconos) en la página, realiza
        el enlace a la página seleccionada.*/
82   if( isset($_POST['page-last']) ){
83     header('Location: pagina_5.php');
84   }
85   if( isset($_POST['page-next']) ){
86     header('Location: pagina_7.php');
87   }
88   if( isset($_POST['home']) ){
89     header('Location: portada.php');
90   }

```

```

91
92     /* al cambiar a la página siguiente , ir a la anterior , o ir a la pá
          gina de portada; la bitácora guardara la información de los
          campos de texto en la base de datos*/
93
94     if (isset($_POST['home']) || isset($_POST['page-last']) || isset(
          $_POST['page-next'])) {
95         $acompanada_porque = $_POST['p6_text_1'];
96         $sola_porque= $_POST['p6_text_2'];
97         $fecha= $_SESSION['fecha'];
98         $consulta = "UPDATE diario SET
          acompaña da_porque=' $acompanada_porque ',
          sola_porque=' $sola_porque ' WHERE fecha=' " .
          $_SESSION['fecha'] . "' AND id_user=' " .
          $_SESSION['id_user'] . "'";
99         mysqli_query($conexion,$consulta) or die(
          mysqli_error($conexion));
100     }
101 ?>

```

F.12. Archivo: pagina_7.php

```
1 <?php
2     session_start();
3     include("conexion.php");
4     $consulta = "SELECT ultimas_reflexiones, mejor_dia FROM diario
5         WHERE fecha='". $_SESSION['fecha'] ."' AND id_user='".
6             $_SESSION['id_user'] ."'";
7     $resultado = mysqli_query($conexion,$consulta) or die(
8         mysqli_error($conexion));
9     $row=mysqli_fetch_array($resultado);
10    /* carga los datos registrados para el usuario y la fecha
11        seleccionada (si hubiesen) desde la tabla ‘bitácora’ */
12    ?>
13    <!DOCTYPE html>
14    <html>
15    <head>
16        <script src="https://code.jquery.com/jquery-1.10.2.js"></script>
17        <meta charset="utf-8">
18        <LINK href="styles.css" rel="stylesheet" type="text/css">
19        <script src="funciones.js"></script>
20        <title>Mi Bitácora</title>
21        <meta name="viewport" content="width=device-width">
22        <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
23        <link rel="icon" sizes="192x192" href="imagenes/save.png">
24    </head>
25    <body>
26
27        <div class="pagina_7">
28            <div class="titulo">
29                <h1>Porque cada día tiene un momento feliz</h1>
30            </div>
31        </div>
```

```

28 <div class="contenido">
29   <form method="post">
30     <div class="imagenes">
31       <div class="etiqueta">
32         <h5> \textquestiondown Qué fue lo mejor que me sucedió hoy? </h5>
33       </div>
34       <div class="cont_text_img">
35         <div class="textarea_pagina">
36           <textarea class="" type="text" placeholder=" Escribe aquí."
37             maxlength="80" name="p7_text_1"><?php echo $row[0]; ?></
38             textarea>
39         </div>
40       </div>
41       <div class="etiqueta">
42         <h5>Mis últimas reflexiones sobre este día: </h5>
43       </div>
44       <div class="cont_text_img">
45         <div class="textarea_pagina">
46           <textarea type="text" placeholder=" Escribe aquí." maxlength="
47             80" name="p7_text_2"><?php echo $row[1]; ?></textarea>
48         </div>
49       </div>
50     </div>
51     <div class="finalizar">
52       <input type="button" class="finalizar_button" value="Finalizar mi
53         día" onclick="mostrareldiv();">
54     </div>
55   </div>
56   <div class="iconos">
57     <div class="caja-icono">

```

```

57     <div><input type="submit" class="page-last" name="page-last" value
        =""</div>
58     <div class="label_icono"><label>Página 6</label></div>
59     </div>
60     <div class="caja-icono">
61     <div><input type="submit" name="home" class="home" value=""</div>
62     <div class="label_icono"><label>Volver a inicio</label></div>
63     </div>
64 </div>
65 <div id="modal" style="display:none">
66     <div class="cont">
67     <h3>Información importante</h3>
68     <div id="contenido-interno" class="sub_cont_2">
69     <div><h5> \textquestiondown Estás seguro? se guardará la informació
        n y serás enviado a la página inicial.</h5></div>
70     <div> </div>
71     <div><input type="button" value="No, volver a bitácora" onclick="
        ocultareldiv()">
72     <input type="submit" value="Sí, estoy seguro" name="finalizar" >
        </div>
73     </div>
74 </div>
75 </div>
76 </form>
77 </div>
78
79 </body>
80 </html>
81 <?php
82     /* al dar click en uno de los botones (íconos) en la página ,
        realiza el enlace a la página seleccionada.*/
83
84     if( isset($_POST['page-last']) ){
85     header('Location: pagina_6.php');

```

```

86     }
87 if( isset($_POST['home']) ){
88     header('Location: portada.php');
89     }
90 if( isset($_POST['finalizar']) ){
91     header('Location: portada.php');
92     }
93
94     /* al cambiar a la página siguiente, ir a la anterior, o ir a la pá
          gina de portada; la bitácora guardara la información de los
          campos de texto en la base de datos*/
95
96 if(isset($_POST['finalizar']) || isset($_POST['home']) || isset($_POST
          ['page-last']) ){
97         $ultimas_reflexiones = $_POST['p7_text_1'];
98         $mejor_dia = $_POST['p7_text_2'];
99         $consulta = "UPDATE diario SET
                   ultimas_reflexiones ='$ultimas_reflexiones
                   ',mejor_dia ='$mejor_dia' WHERE fecha='".
                   $_SESSION['fecha']."' AND id_user='".
                   $_SESSION['id_user']."'";
100        mysqli_query($conexion,$consulta)or die(
                   mysqli_error($conexion));
101        }
102 ?>

```

Apéndice G

Documentos experimento.

G.1. El cuestionario SUS.

El SUS (System Usability Scale) [8], es un sencillo cuestionario que permite (en base a diez ítems) obtener una visión global de las evaluaciones subjetivas de usabilidad en un sistema.

El cuestionario SUS está compuesto por 10 preguntas cuidadosamente seleccionadas, en las cuales el encuestado selecciona el grado de “acuerdo” o “desacuerdo” con el ejemplo propuesto y evalúa ésta en una escala de cinco puntos, donde 1 significa: “en completo desacuerdo” y 5 significa: “totalmente de acuerdo”.

Para calcular el puntaje del cuestionario, se debe sumar la contribución de cada uno de los ítems, desde un rango que va desde 0 hasta 4. Para los ítems 1, 3, 5, 7 y 9, la contribución es la posición de la escala menos uno, mientras que para los ítems 2, 4, 6, 8 y 10, la contribución es cinco menos la posición en la escala. La suma de los valores obtenidos en cada uno de los ítems debe multiplicarse por 2.5 para obtener el puntaje de usabilidad del sistema, el cual puede variar desde un rango de 0 hasta 100 [8].

A continuación, se presenta la escala de usabilidad del sistema (SUS).

Item	1	2	3	4	5
Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia.					
Me pareció que el sistema era innecesariamente complejo.					
Creo que el sistema era fácil de usar.					
Creo que voy a necesitar apoyo de una persona para usar este sistema.					
Me pareció que las funciones de este sistema fueron bien integradas.					
Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema.					
Creo que la mayoría aprendería a usar este sistema rápidamente.					
Me pareció que el sistema era muy complicado de usar.					
Me sentí muy seguro al usar el sistema.					
Sentí que tenía que aprender muchas cosas antes de que pudiera ponerme en marcha con este sistema.					

G.2. Cuestionario para medir competencias Digitales.

En el cuestionario para medir competencias digitales (DIGCOMP) [14], se identifican cuatro áreas de competencias relevantes: información, comunicación, creación de contenidos y resolución de problemas.

Para cada una de las áreas propuestas, se evalúa la cantidad de respuestas afirmativas que entrega el participante, la cantidad de respuestas se evalúa en base a tres niveles:

- “Ninguna”: los individuos no pueden realizar ninguno de los ítems listados.
- “Básico”: los individuos logran realizar solo uno de los ítems listados.
- “Sobre básico”: los individuos pueden realizar al menos dos de los ítems listados.

Para evaluar el cuestionario y obtener un indicador global de los resultados, estos se evalúan de la siguiente manera:

- “No”: se refiere a las personas que respondieron ninguno en todas las áreas, además de aquellos que no han utilizado Internet en los últimos 12 meses o que nunca han utilizado Internet;
- “Bajo”: se refiere a las personas que tienen uno o más “ninguno” en tres áreas;
- “Básico”: se refiere a las personas que tienen uno o más “básico”, pero no “ninguno”;
- “Sobre básico”: se refiere a las personas con “sobre básico” en las cuatro áreas.

A continuación, se presenta el cuestionario para medir competencias digitales (DIGCOMP):

Marca con “X” aquellas actividades que puedes realizar por medio del uso de tecnología.

Información	Búsqueda de información sobre bienes y servicios	
	Obtención de información de sitios web de las autoridades públicas	
	Leer o descargar noticias / diarios / revistas en línea	
	Copiar o mover un archivo o carpeta	
Comunicación	Enviar/Recibir correos electrónicos	
	Realizar llamadas de teléfono/video a través de Internet	
	Postear mensajes en sitios de chat/ Redes sociales	
	Subir información a un sitio web para ser compartida	
Creación de contenido	Usar o mover información en un documento.	
	Usar fórmulas básicas para sumar, restar, multiplicar o dividir en una hoja de cálculo	
	Crear presentaciones electrónicas incluyendo por ejemplo imágenes, sonidos, videos o gráficos	
	Crear sitios web o blogs	
	Escribir un programa informático utilizando un lenguaje de programación especializado	
Resolver problemas	Conectar e instalar nuevo dispositivos al computador	
	Instalar/reemplazar un sistema operativo	
	Modificar o verificar la configuración de un software o programa	
	Acceder al banco a través de Internet	
	Comprar bienes o servicios a través de Internet	
	Vender a través de Internet	
	Hacer una cita médica a través de un sitio web	

G.3. El inventario de motivación intrínseca post-experimental (IMI).

El inventario de motivación intrínseca post-experimental (IMI) [27] es un instrumento de medición multidimensional cuyo objetivo es evaluar la experiencia subjetiva de los participantes respecto a una actividad en experimentos de laboratorio. Se ha utilizado en varios experimentos relacionados con la motivación intrínseca y la autorregulación.

Este instrumento evalúa el interés / disfrute de los participantes, la competencia percibida, el esfuerzo / importancia, el valor / utilidad, la presión / tensión sentidas y la elección percibida mientras se realiza una actividad específica, obteniendo así seis puntuaciones de subescalas.

La subescala interés / disfrute se considera la medida de autoinforme de la motivación intrínseca; por lo tanto, aunque el cuestionario general se denomina Inventario de Motivación Intrínseca, es sólo esta la subescala que evalúa la motivación intrínseca. Como resultado, la subescala de interés / disfrute a menudo tiene más elementos que las otras subescalas. Los conceptos de elección percibida y de competencia percibida se teorizan como predictores positivos de las medidas de autoinforme y conductuales de la motivación intrínseca, mientras que la presión / tensión es un predictor negativo de la motivación intrínseca. Por su parte, el esfuerzo es una variable separada que es relevante para algunas preguntas de motivación, por lo que se utiliza solo si es relevante. La subescala valor / utilidad se utiliza en estudios de internalización, la idea es que las personas se internalicen y se auto-regulen con respecto a las actividades que experimentan como útiles o valiosas para sí mismas. Por último, la subescala de relación se utiliza en estudios que tienen que ver con interacciones interpersonales, formación de amistad, etc.

Para completar este cuestionario, cada participante debe evaluar el nivel de afir-

mación en cada uno de los ítems de las subescalas, este nivel de afirmación varia en un rango que va desde el 1 hasta el 7.

Para puntuar este instrumento, primero se debe invertir la puntuación de los elementos para los que se muestra una (R). Para hacer eso, se debe restar la respuesta del artículo desde 8 (Ej: $8-4 = 4$) y luego utilizar el número resultante como la puntuación del elemento. Luego, para obtener el puntaje de cada subescala, se debe promediar todos los puntajes obtenidos en los ítems de esa subescala. Las puntuaciones de la subescala se utilizan entonces en el análisis de las preguntas pertinentes.

A continuación, se presenta el Inventario de motivación intrínseca post-experimental (IMI):

Inventario de motivación intrínseca post-experimental (IMI)

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indique cuál es el nivel de afirmación que usted considera mas adecuado, para ello utilice la siguiente escala:

1	2	3	4	5	6	7
Para nada cierto			Algo cierto			Muy cierto

Interés / Disfrute	Me gustó mucho hacer esta actividad	
	Esta actividad fue muy divertida	
	Pensé que era una actividad aburrida (R)	
	Esta actividad no me llamó la atención (R)	
	Yo describiría esta actividad como muy interesante	
	Pensé que era una actividad aburrida	
	Mientras hacía esta actividad, pensaba en lo mucho que me gustaba	
Competencia Percibida	Creo que soy muy bueno en esta actividad	
	Creo que lo hice muy bien en esta actividad, en comparación con otros participantes	
	Después de trabajar en esta actividad por un tiempo, me sentí bastante competente	
	Estoy satisfecho con mi desempeño en esta tarea	
	Fui bastante hábil en esta actividad	
	Esta fue una actividad que no pude hacer muy bien (R)	
Esfuerzo / Importancia	Puse mucho esfuerzo en esto	
	No me esforcé mucho para hacer bien en esta actividad (R)	
	Me esforcé mucho en esta actividad	
	Fue importante para mí hacer bien en esta tarea	
	No puse mucha energía en esto (R)	

Presión / Tensión	No me sentía nervioso en absoluto mientras hacía esto (R)	
	Me sentí muy tenso mientras hacía esta actividad	
	Yo estaba muy relajado al hacer esto (R)	
	Estaba ansioso mientras trabajaba en esta tarea	
	Me sentí presionado mientras hacía esto	
Elección percibida	Creo que tuve alguna opción sobre hacer esta actividad.	
	Sentí que no era mi propia decisión hacer esta tarea (R)	
	No tuve realmente la opción de hacer esta tarea (R)	
	Sentía que tenía que hacer esto (R)	
	Hice esta actividad porque no tenía elección (R)	
	Hice esta actividad porque quería hacerlo	
	Hice esta actividad porque tenía que hacerlo (R)	
Valor / Utilidad	Creo que esta actividad podría ser de algún valor para mí	
	Creo que hacer esta actividad es útil para:	
	Creo que esto es importante porque puede :	
	Estaría dispuesto a hacer esto de nuevo porque tiene algo de valor para mí (R)	
	Creo que hacer esta actividad podría ayudarme a:	
	Creo que hacer esta actividad podría ser beneficioso para mí	
	Creo que esta es una actividad importante	

G.4. Escala de ansiedad y depresión de Goldberg (GADS).

La escala de ansiedad y depresión de goldberg (GADS) [17] es una escala muy sencilla de usar y de gran eficacia en la detección de trastornos de depresión y/o ansiedad en las personas, además, constituye un instrumento de evaluación de la severidad y evolución de estos trastornos. El GADS está dirigido a la población general. Se trata de un cuestionario heteroadministrado con dos subescalas: una para detección de la ansiedad, y la otra para la detección de la depresión. Ambas escalas tienen 9 preguntas.

Las 5 últimas preguntas de cada escala solo se formulan si hay respuestas positivas a las 4 primeras preguntas, que son obligatorias.

La probabilidad de padecer un trastorno es tanto mayor cuanto mayor es el número de respuestas positivas. Los síntomas contenidos en las escalas están referidos a los 15 días previos a la consulta. Todos los ítems tienen la misma puntuación. Siguen un orden de gravedad creciente. Los últimos ítems de cada escala aparecen en los pacientes con trastornos más severos.

Para evaluar este instrumento, se debe sumar la cantidad de respuestas afirmativas en cada una de los ítems y así obtener un resultado para cada una de las dos subescalas.

A continuación, se presenta la escala de ansiedad y depresión de goldberg:

1. Subescala de ansiedad:

- a) ¿Se ha sentido muy excitado, nervioso o en tensión?
- b) ¿Ha estado muy preocupado por algo?
- c) ¿Se ha sentido muy irritable?

- d)* ¿Ha tenido dificultad para relajarse? (Si hay 3 o más respuestas afirmativas, continuar preguntando)
- e)* ¿Ha dormido mal, ha tenido dificultades para dormir?
- f)* ¿Ha tenido dolores de cabeza o de nuca?
- g)* ¿Ha tenido alguno de los siguientes síntomas: temblores, hormigueos, mareos, sudores, diarrea? (síntomas vegetativos).
- h)* ¿Ha estado preocupado por su salud?
- i)* ¿Ha tenido alguna dificultad para conciliar el sueño, para quedarse dormido?

Total ansiedad:

2. Subescala de depresión:

- a)* ¿Se ha sentido con poca energía?
- b)* ¿Ha perdido usted el interés por las cosas?
- c)* ¿Ha perdido la confianza en sí mismo?
- d)* ¿Se ha sentido usted desesperanzado, sin esperanzas? (Si hay respuestas afirmativas a cualquiera de las preguntas anteriores, continuar)
- e)* ¿Ha tenido dificultades para concentrarse?
- f)* ¿Ha perdido peso? (a causa de su falta de apetito).
- g)* ¿Se ha estado despertando demasiado temprano?
- h)* ¿Se ha sentido usted enlentecido?
- i)* ¿Cree usted que ha tenido tendencia a encontrarse peor por las mañanas?

Total depresión:

G.5. Consentimiento informado para participantes de investigación.



El presente Proyecto de Título para optar al título de Ingeniero Civil Informático denominado “Creación de un diario de registro digital multiplataforma para cuidadores y adultos mayores”, es efectuado por el alumno Marcelo Fernández Espinoza, responsable del estudio que patrocina la Universidad Católica de la Santísima Concepción, sede Concepción. El investigador principal del estudio es Pedro Rossel Cid.

El objetivo de este estudio es determinar cómo se desenvuelven los adultos mayores al utilizar una aplicación computacional. Además, permitirá obtener datos respecto al estado emocional de los participantes durante el tiempo que dure el estudio.

Convocaremos a diez adultos mayores, de 60 años en adelante, autovalentes y sanos.

Por lo tanto, le invitamos cordialmente a ser parte de este estudio, pues le permitirá conocer su estado emocional y además determinar su capacidad para manejar herramientas digitales.

Si usted accede a participar en este estudio, se le solicitará responder algunas sencillas preguntas relacionadas con sus datos personales, y sus competencias digitales. Se le prestará una tablet para que durante 5 días responda algunas preguntas sencillas respecto de su estado emocional diario. Pasado esos 5 días, deberá responder otras preguntas sobre el uso de la aplicación, así como también qué tan útil le

resultó dicha aplicación.

Ninguno de los procedimientos anteriormente señalados pondrá en riesgo su salud física y/o mental, ni implicarán un gasto monetario de su parte.

La participación en este estudio es estrictamente libre y voluntaria. La información que se recoja será confidencial. Para ello se reservará la identidad de los participantes utilizando códigos (método codificado) y se usará una clave para acceder a los datos (método encriptado). Por último, los datos no se usarán para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique de ninguna manera.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar libre y voluntariamente en esta investigación.

Reconozco que la información que yo entregue en el transcurso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

En caso de tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a los encargados del proyecto Marcelo Fernández Espinoza al celular número 9-82040456 o a Pedro Rossel Cid al celular número 9-90590502.

Entiendo que una copia de este consentimiento me será entregada y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando haya concluido.

Nombre del participante:_____

Firma:_____

Fecha:_____

Profesor Pedro Rossel Cid

Investigador responsable

Firma:_____

Marcelo Fernández Espinoza

Investigador responsable

Firma:_____