



TecnoCampus

Escola Superior de Ciències de la Salut

Centre adscrit a:



**Universitat
Pompeu Fabra**
Barcelona

Trabajo de Final de Grado: Memoria final.

Diseño y desarrollo de una herramienta de comunicación y control de pacientes con Enfermedad de Alzheimer destinada a familiares y cuidadores.

Sergio Ramírez Rodríguez

Trabajo Final de Grado

Curso 2017/2018

Director académico: Dr. Mateu Cabré

Mail: sramirezr@edu.tecnocampus.cat

A Mateu Cabré por su tiempo y conocimiento, a Cesar Valladares por su arte y a todas las personas que se cruzaron en mi camino y me enseñaron, queriendo o no, que la enfermería es la parte más humana de las ciencias médicas.

Índice:

1- Resumen:	5
2- Introducción:	7
3- Objetivos:	10
4- Metodología:	10
Diseño de estudio:	10
Población y muestra:	11
Variables de estudio:	11
Método de recogida de datos:	11
Ética, seguridad y privacidad:	12
Descripción de etapas:	12
Presupuesto:	28
5- Conclusiones:	28
6- Implicaciones potenciales:	28
7- Referencias bibliográficas:	29
8- Anexos:	33

1- Resumen:

Introducción: El constante incremento de casos de demencia en nuestro país y el sobrecoste y carga que esto genera, convierten la Enfermedad de Alzheimer en uno de los principales retos del Sistema Nacional de Salud. Por otro lado el avance y aplicación de nuevas tecnologías abre un gran abanico de posibilidades para solventar todos los problemas que esto genera. La aplicación que nace de este proyecto pretende facilitar la consecución de tareas determinadas y asistir gestiones diarias, aplicando un modo de interacción entre usuario, aplicación y gestor.

Objetivo: La finalidad de este trabajo de desarrollo profesional fue la creación de una plataforma online en forma de aplicación móvil, destinada a cuidadores y familiares de pacientes con Enfermedad de Alzheimer para su seguimiento, obtención de información mediante consejos, guías prácticas y generar datos estadísticos para su posterior análisis.

Material y métodos: Se realizó una revisión sistemática mediante búsqueda bibliográfica en bases de datos biomédicas, revistas y artículos de programación informática. Los principales apartados de la aplicación se construyeron a partir de los modelos de cuidados de Virginia Henderson y Marjory Gordon. Mediante herramientas de programación se realizó la estructura principal de la aplicación.

Resultados y discusión: Se comprobó el correcto funcionamiento de la aplicación y cada una de sus ramas principales, alertas de medicación, generación automática de datos estadísticos y compatibilidad en los dispositivos establecidos.

Conclusiones: Esta aplicación unifica el trabajo de los cuidadores, los familiares y equipo de atención primaria para brindar unos mejores cuidados, obtención de datos estadísticos para posibles estudios y pretende disminuir el gasto económico, mejorar la calidad de vida y reducir el número de ingresos. El correcto uso de los avances tecnológicos puede aportar grandes beneficios a nuestra sociedad. Aunque la etapa tecnológica no haya llegado a su punto álgido, es cuestión de tiempo que las nuevas tecnologías se apliquen y puedan sacar su máximo partido y beneficiarnos de ello.

Palabras clave: Demencia, Enfermedad de Alzheimer, cuidados, cuidador, aplicación móvil, app.

Abstract:

Introduction: The constant increase in dementia cases in Spain, and their associated costs and workload, have made Alzheimer's disease one of the biggest challenges facing the National Health System. Meanwhile, the new technologies now being developed and applied offer a wide range of possibilities for dealing with all the problems this situation raises. The application created in this project is intended to make certain tasks easier and to assist everyday management, enabling interaction between the user, the application, and the nursing staff.

Objective: This professional development project was intended to create an online platform in the form of a mobile app for carers and family members of patients with Alzheimer's, to monitor patients, get information through advice and practical guidance, and generate statistical data for later analysis.

Materials and methods: A systematic literature review involved bibliographic searches in biomedical and computer programming databases, journals, and articles. The main sections of the application were constructed based on the care models of Virginia Henderson and Marjory Gordon. Programming tools were used to create the main structure of the application.

Results and discussion: Tests were run on the functions of the application and each of its main branches, medication alerts and automatic generation of statistical data, and its compatibility with established devices.

Conclusions: This application unifies the work of carers, family members and primary healthcare personnel to provide better care and produce statistical data for possible studies. It is expected to reduce costs, improve quality of life, and lead to lower rates of hospitalisation. An appropriate use of technological advances can be of considerable benefit to society. Although the technology is still developing, it is only a question of time before its full potential can be applied for better care options and health outcomes.

Key words: Dementia, Alzheimer's disease, care, caregiver, mobile application, app, TICs

2- Introducción: El término demencia hace referencia al síndrome clínico caracterizado por un deterioro adquirido que afecta a múltiples dominios cognitivos, representando un declive comparado con un nivel previo y que es lo bastante comprometido como para que se vea afectado el funcionamiento personal y social. En la mayoría de casos puede asociarse sintomatología conductual y psicológica[1]. Esta enfermedad es conocida desde tiempos de Hipócrates, sin embargo no fue hasta principios del siglo XX (1906) cuando Alois Alzheimer describió los hallazgos neuropáticos de una paciente con demencia, sentando las bases biológicas de esa patología y denominándola Enfermedad de Alzheimer (EA)[2].

La EA puede ser de inicio precoz o tardío. El precoz suele ser familiar y se manifiesta antes de los 65 años. El inicio tardío corresponde a personas que lo desarrollan después de los 65, siendo esta la forma más habitual[3]. Más de 46 millones de personas sufren algún tipo de demencia en el mundo. Según previsiones para el 2050, serán 131,5 millones de personas las que padezcan esta enfermedad. El diagnóstico puede ir acompañado de aislamiento y estigmatización a nivel social, aún dados los conocimientos sobre esta patología. El informe mundial sobre EA de 2015 resalta un incremento de la demencia, especialmente la EA, que será uno de los retos más significativos para la salud pública y asistencia social internacional. El impacto afecta a tres niveles relacionados entre sí: la persona afectada, los familiares y amigos, y el conjunto social. Esta enfermedad disminuye la esperanza de vida de las personas que la padecen y su mayor repercusión reside en la calidad de vida, no solo en los enfermos sino que también en los familiares y cuidadores[4]. Diversas revisiones sistemáticas sobre estudios epidemiológicos que se realizaron en Europa concluyeron que la prevalencia de la EA era del 5,05%, siendo un 6,88% en los países del sur y 4,31% en los países del norte. La prevalencia en hombres fue del 3,31% y 7,13% en mujeres. Al dividir los grupos en 65-74, 75-84 y más de 85, los resultados fueron 0,97, 7,66 y 22,53% respectivamente[5]. En España, la prevalencia es variable, oscilando entre un 6 y un 14%. El mayor estudio realizado en España sobre prevalencia se realizó en la comunidad de Madrid, en una cohorte de 5000 personas con edades superiores a 65 años, la prevalencia fue de 7,4%. Cerca del 20% manifiesta una alteración cognitiva mínima o pérdida de memoria objetiva sin manifestar demencia, el 2% manifiesta demencia cuestionable, el 5% demencia y el 73% obtuvo resultados normales. La mayoría de casos de demencia fueron EA 60-80%, demencia vascular el 20-30% y el resto perteneció a otro tipo de demencias. La incidencia de demencia sigue aumentando por edades superiores a los 85 años, pero la tasa de crecimiento evoluciona a una velocidad más lenta en comparación con la obtenida en

edades comprendidas entre 65-85 años. Estos datos sugieren que la disminución de la incidencia en edades superiores a los 90 años puede deberse a una selección natural o a la disminución de la supervivencia de las personas con factores de riesgo cardiovascular o de padecer demencia[6]. El gasto total en demencias en España podría superar los 8.200 millones de euros. Según datos del Ministerio de Sanidad, el gasto sanitario del estado español superó los 75.307 millones de euros, representando el 7% del PIB. Si este gasto hubiese recaído únicamente en el presupuesto del estado, supondría el 10% del presupuesto sanitario del país. En España, en más del 80% de los casos de pacientes que sufren EA son cuidados por parte de algún familiar. Los cuidados informales suponen de media un 52% del presupuesto total. Es una de las principales causas de deterioro funcional suponiendo una media de 70 horas de cuidados semanales, incluyendo aquellas actividades dirigidas a la satisfacción de sus necesidades básicas, medicación, cuidados y curas, manejo de dolor y síntomas además de alguna situación de conflicto. Dada la situación de sobrecarga, los cuidadores muestran un considerable incremento de las enfermedades de origen psicológico y físico, comparándose con personas de su misma edad sin ese tipo de cargas[1,2].

Uno de los principales retos del Sistema nacional de salud es la atención a enfermos crónicos: 80% de consultas de atención primaria y el 60% de los ingresos. Las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) permiten abordar modelos nuevos de atención que mejoren la accesibilidad, prestaciones y seguridad de tratamientos, disminuyendo el consumo sanitario. El control del paciente y la continuidad asistencial por parte del personal sanitario, es posible realizarlo mediante herramientas tecnológicas que brindan la posibilidad de integrar estructuras de atención especializada, primaria y sociosanitaria en el domicilio. La disponibilidad de las TIC pone a disposición de los pacientes y sus cuidadores la posibilidad de innovar en la búsqueda de nuevas formas de satisfacer sus necesidades. Por parte de la industria, se muestra un gran interés por introducir la tecnología de transmisión de datos como instrumento para mejorar la calidad de vida de los pacientes, pero los financiadores de servicios sanitarios se ven forzados a aprobar inversiones nuevas en aparataje electrónico que no ha logrado mostrar unos resultados suficientemente buenos para amortizar el esfuerzo. El proyecto inglés Whole System Demonstrator, ha publicado dos estudios en los que pueden observarse resultados parciales, documentando que los resultados fueron positivos porque se observó una significativa reducción en la mortalidad del grupo intervenido y la reducción de hospitalizaciones, pero no quedó demostrado el coste-efectividad de este proyecto,

dado que el descenso de los costes hospitalarios no eran superiores a la inversión[7]. La introducción de las TIC es más lenta de lo que se esperaba, porque solo se evalúa su coste-efectividad. En Cataluña, el proyecto Renewing Health, ha facilitado implementar un servicio telemonitorizado en enfermos de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Los beneficios como la reducción de ingresos y el aumento de la calidad de vida han sido los más destacables [8]. La merma de la calidad de vida del cuidador repercute exponencialmente en la calidad de vida del paciente. Está demostrado que la mejora de los síntomas depresivos del cuidador consigue demorar el ingreso del paciente.

Es importante destacar que la mayoría de cuidadores considera insuficiente la información que reciben acerca de esta patología por parte del personal sanitario y de las instituciones[2]. Existe un interés significativo en el potencial de las intervenciones tecnológicas, no obstante, pocas personas entrevistadas destacaron la tecnología como un apoyo de su bienestar, sugiriendo una falta de coincidencia entre los intereses de las personas con demencia y de sus cuidadores. En los últimos años se ha desarrollado una amplia gama de tecnologías de asistencia. Sin embargo, la evidencia de su eficacia es muy variada y han encontrado desajustes entre las expectativas y las experiencias de los cuidadores[9]. Los cuidadores tienen que hacer frente a una serie de síntomas como la apatía, ansiedad y agitación. Las tecnologías de asistencia pretenden ayudar a hacer frente a esos síntomas. Existen TIC que se centran en el seguimiento y vigilancia del paciente y otras que ayudan a mejorar los sentimientos de inseguridad del cuidador. Tras el análisis de resultados, los cuidadores manifestaron que las TIC ayudaron a mitigar los síntomas y tratar las necesidades de personas con discapacidad. Estos estudios muestran que la personalización de este tipo de intervenciones para satisfacer las necesidades y preferencias es la clave para el éxito de estas tecnologías, además de recoger electrónicamente y de forma automática datos estadísticos útiles para la obtención de información, logrando que en un futuro la gestión de enfermedades llegue a ser más fácil con la ayuda de este tipo de tecnología[10]. Por tanto, es importante desarrollar una herramienta de comunicación y control de esta enfermedad, que sirva de plataforma interactiva para el seguimiento del paciente, medicación, consulta y resolución de dudas, además de disponer herramientas de formación y orientación para familiares y cuidadores con el objeto de mejorar la calidad de vida del paciente, disminuir los niveles de ansiedad del cuidador unificando los cuidados diarios y en consecuencia, ofrecer una mejor atención. El propósito final es reducir el consumo de recursos sanitarios y mejorar la atención/calidad de vida del paciente y sus cuidadores.

3- Objetivos:

- Objetivo Primario:
 - Desarrollar la herramienta/plataforma online.
- Objetivos secundarios:
 - Mejorar la calidad de vida del paciente.
 - Mejorar la calidad de vida del cuidador.
 - Unificar los cuidados y mejora de necesidades.
 - Disminuir el número de ingresos.
 - Disminuir el gasto intra-extrahospitalario.

4- Metodología:

Este trabajo se basó en un desarrollo profesional, donde se creó una herramienta de comunicación para teléfonos móviles dirigida a personas dependientes con enfermedad de Alzheimer, familiares y sus cuidadores, unificando los cuidados y necesidades básicas por tal de ser supervisados por un profesional de enfermería, que podrá prestar asistencia telemática y seguir los cuidados.

Tras realizar una búsqueda de aplicaciones destinadas a este fin, no se encontró ninguna herramienta que unifique las necesidades del paciente enfermo de Alzheimer. Se comprobó la existencia de aplicaciones destinadas a la medicación y otras enfocadas a los cuidados, pero ninguna que permita realizar y monitorizar las dos tareas.

La herramienta que ha nacido de este trabajo, es una aplicación para tabletas y teléfonos móviles, intuitiva y fácil de manejar que permite tener un control de la medicación del paciente, así como sus constantes vitales, actividades que realiza el cuidador y una guía práctica para la resolución de dudas, además de toda la información que necesita saber un cuidador informal sobre esta patología. Los datos generados, podrán ser evaluados por el personal de enfermería y, en los casos de ser un cuidador ajeno a la familia, los familiares pueden tener acceso a las acciones llevadas a cabo por el cuidador.

Diseño de estudio:

Se realizó un estudio observacional transversal mediante una revisión de la literatura en bases de datos científicas. Se emplearon estrategias de búsqueda, palabras clave y límites. La atención se centró en aquellos artículos que describen la enfermedad, su etiología, epidemiología y tratamiento. También se revisaron todos aquellos artículos que

hacen referencia al cuidador y su formación, la sobrecarga y los cuidados enfermeros a domicilio. Se añadieron artículos relacionados con las TIC's, las aplicaciones móviles y las enfermedades crónicas, para saber el estado actual de tema y hacer una comparación de los datos hallados, de esta manera se pudo enfocar con una mejor perspectiva el desarrollo de la herramienta.

Población y Muestra:

Se adaptaron los criterios de búsqueda a los resultados obtenidos para obtener una criba de los artículos a estudiar. Los criterios de inclusión fueron para todas aquellas publicaciones en lengua castellana, catalana e inglesa. También se incluyeron los artículos publicados o revisados con una antigüedad no superior a 10 años que hablen del tema arriba descrito.

Variables de estudio:

Para ejecutar una búsqueda más exhaustiva, se utilizaron criterios de búsqueda apropiados, palabras clave y operadores booleanos, acotando los resultados y optimizando la búsqueda. Se utilizaron bases de datos científicas como pubmed, medline, scielo, cochrane y revistas de carácter científico, libros especializados en el tema y publicaciones de organizaciones nacionales e internacionales de enfermos de esta patología. Se prestó especial atención al tipo de estudio, verificando si se trataba de un estudio descriptivo, analítico, observacional, experimental o transversal. De todos aquellos artículos que se utilizaron para la revisión bibliográfica, se hizo constar su lugar de publicación, además del año y la última revisión. Se optimizó la búsqueda y recogida de datos mediante la lectura del abstract de cada artículo que se consideró que cumplía con los criterios de búsqueda.

Método de recogida de datos:

Se utilizó una tabla con un procesador de texto para clasificar todos los artículos que quedaron dentro de los criterios de inclusión para realizar una revisión de la literatura. En esta, se incluyó el título del artículo, el autor, año de publicación, última revisión, idioma palabras clave, además del enlace de descarga del mismo. Mediante el cronograma, se registraron las fechas de búsqueda de datos y redacción.

Ética, seguridad y privacidad:

Al hacer la revisión bibliográfica sobre el tema, no fue necesario solicitar ningún permiso especial del comité de ética de investigación clínica. Todo el sistema de cifrado y datos generados por la aplicación, estarán regulados por la Ley orgánica de protección de datos de carácter personal 15/1999, de 13 de diciembre que “tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar”[11].

Para cumplir los objetivos, se decide dividir el proyecto en 11 etapas, por tal de optimizar el trabajo y conseguir mejores resultados:

Etapas 1: Revisión bibliográfica de las necesidades reales de los pacientes con demencia y sus cuidadores y buscar motivos para crear esta herramienta.

Tras una amplia búsqueda bibliográfica en relación a la enfermedad descrita en la introducción, se seleccionaron los criterios más importantes respecto a las necesidades no solo de personas con Enfermedad de Alzheimer y demencia, también se profundizó sobre las necesidades de personas dependientes y sus cuidadores, dadas las repercusiones negativas que se generan en este[12]. Tras revisar los principales síntomas que puede mostrar un paciente de estas características, se decide implantar una guía práctica reflejada en la Etapa 8/9[13].

Por otro lado, se ajustaron los patrones funcionales de Marjory Gordon y las 14 necesidades de Virginia Henderson para finalmente instaurar en la aplicación los elementos descritos en la Etapa 8/9. Con esto se pretende planificar de forma sistemática y continua las necesidades del paciente y poder determinar así su estado de salud y necesidades y que el cuidador pueda actuar en consecuencia[14, 15].

Etapas 2: Planificación de los objetivos que se quieren alcanzar una vez finalizada.

Una vez realizada la revisión bibliográfica, se opta por fijar un objetivo primario y cinco objetivos secundarios. Mediante el objetivo primario se pretende fijar el propósito principal, la creación de una aplicación destinada a familiares y cuidadores con enfermedad de Alzheimer, optimizada para ser ejecutada desde teléfonos móviles, tabletas electrónicas, ordenadores y cualquier tipo de dispositivo. Todo esto gestionado por un superusuario con acceso a todos los datos generados y al programa interno de esta aplicación por tal de

obtener datos estadísticos. De esta manera, el gestor puede sacar conclusiones a partir de estos datos obtenidos y focalizar las acciones pertinentes por tal de hacer más eficientes los tratamientos mediante el registro de constantes y acciones llevadas a cabo por el cuidador, planes de curas y todas las acciones que crea oportunas.

Con los objetivos secundarios, se busca mejorar la calidad de vida del paciente mediante todas las pautas con las que se guía al cuidador, además de la información acerca de la patología, planes de curas y gestiones que harán más eficiente su trabajo y optimizarán su tiempo, pretendiendo mejorar la calidad de vida del paciente, cuidador y familia. Además se pretende disminuir el número de ingresos del paciente, pues según los datos obtenidos mencionados en la introducción, un gran porcentaje de ingresos hospitalarios corresponden a enfermos crónicos[1]. Todas estas acciones, en consecuencia disminuirán los recursos económicos que acarrearán la hospitalización, seguimiento y horas de consulta que genera la patología de este paciente.

Etapa 3: Análisis y revisión bibliográfica de las aplicaciones existentes que cumplan los requisitos anteriormente referidos, tanto del paciente como de los cuidadores centrada en esta patología.

Tras realizar una búsqueda de aplicaciones destinadas a tal fin, observamos que no hay ninguna herramienta que unifique las necesidades del paciente enfermo de Alzheimer. Existen múltiples aplicaciones destinadas al registro y control de la medicación y otras enfocadas a los cuidados, pero ninguna que permita realizar y monitorizar las dos tareas simultáneamente. Además, ninguna de las aplicaciones mencionadas actúa como herramienta de registro de las acciones llevadas a cabo por parte del cuidador.

Según la Organización Mundial de la Salud uno de cada dos pacientes con enfermedades crónicas no efectúa de manera correcta su tratamiento, de manera que esto repercute en los problemas de salud del paciente. El uso de apps de salud puede colaborar de manera significativa a involucrar al paciente en la gestión de su patología. Varios estudios han demostrado que el uso de estas aplicaciones mejora de manera significativa la adherencia al tratamiento terapéutico, uno de los principales problemas de salud. Es por esto, que la Asociación Americana de Farmacéuticos recomienda que se empleen este tipo de aplicaciones, debido a su bajo coste y que permite lograr motivar al paciente para que siga su tratamiento prescrito, mejorando en consecuencia los resultados clínicos mediante su uso continuado[16].

Revisión de aplicaciones:

- RecuerdaMed: Aplicación creada por profesionales sanitarios expertos. Permite llevar un control íntegro de la medicación.
- Mango Health: Empleo de la gamificación (empleo de videojuegos) para la solución de problemas de adherencia terapéutica, mediante recompensas en forma de cheques regalo, vales de descuento y donaciones a ONG's para los usuarios que logran obtener todos los puntos cuando toman de la forma indicada su tratamiento. Además, incluye una alarma que notifica para cuando es el momento de consumir un fármaco.
- Dosecast: Aplicación versátil que permite fotografiar un medicamento para obtener información sobre este. Incluye recordatorios o la posibilidad de posponer una toma. Además, permite realizar un registro de esta medicación. No solo realiza el seguimiento de pastillas, también es capaz de controlar la dosificación de gotas, inhaladores, etc.
- MediSafe: Se trata de un pastillero virtual que mediante el código de barras de la caja identifica el medicamento. Además de enviar alertas de medicación permite visualizar desde otro dispositivo si se está cumpliendo con la medicación pautaada o no.
- Pil Manager: Creada por la comunidad británica, incluye un sistema de gestión personal de medicamentos. El usuario programa las alarmas para ser notificado posteriormente. Esta aplicación permite encargarse de forma automática sus medicamentos una vez terminado el stock del que dispone en su casa.
- Yotecuido Alzheimer: Creada con la colaboración de la Asociación de familiares de Personas con enfermedad de Alzheimer de A Coruña, ayuda a afectados y cuidadores de personas con Alzheimer a superar retos y dudas en relación con esta patología.
- Dependencia: Herramienta creada por Imsero para personas dependientes con alguna discapacidad, dirigida principalmente al colectivo de cuidadores en el entorno familiar. Incluye testimonios y más de 60 videos con consejos técnicos.
- Alzheimer App: Aplicación destinada a pacientes, gratuita y que mejora el entendimiento de la patología[17].

Etapas 4: Análisis y revisión de métodos para la creación de una App.

La revisión y análisis de los métodos para la creación de una App se describen en la etapa 10.

Etapa 5: Planificación de la metodología a llevar a cabo.

Por tal de tener una guía a seguir y poder focalizar y optimizar más el trabajo a llevar a cabo, se decide dividir el proyecto de creación en 11 etapas:

- Etapa 1: Revisión bibliográfica de las necesidades reales de los pacientes con demencia y sus cuidadores y buscar motivos para crear esta herramienta.
- Etapa 2: Planificación de los objetivos que se quieren alcanzar una vez finalizada.
- Etapa 3: Análisis y revisión bibliográfica de las aplicaciones existentes que cumplan los requisitos anteriormente referidos, tanto del paciente como de los cuidadores centrada en esta patología.
- Etapa 4: Análisis y revisión de métodos para la creación de una App.
- Etapa 5: Planificación de la metodología a llevar a cabo.
- Etapa 6: Creación de un cronograma.
- Etapa 7: Realización de las ramas principales de la aplicación y algoritmos que servirán de base para el desarrollo.
- Etapa 8: Diseño propio de la herramienta.
- Etapa 9: Selección de información a introducir en la herramienta, logotipos, imágenes y estructura.
- Etapa 10: Desarrollo de la herramienta.
- Etapa 11: Evaluación y conclusiones.

Etapa 6: Creación de un cronograma.

Mediante la creación de un cronograma se consiguió plasmar en una gráfica el total de tiempo aproximado que se invertiría en cada una de las etapas, además de registrar las tutorías con el tutor del trabajo y fechas de entrega.

Mes	Enero					Febrero				Marzo				Abril				Mayo			Junio		
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TFG I																							
Etapa 1	■	■																					
Tutorías			■		■		■																
Etapa 2			■	■	■																		
Etapa 3			■	■	■	■																	
Etapa 4				■	■	■	■	■															
Etapa 5				■	■	■	■	■															
Etapa 6																							
Revisión memoria seguimiento									■														
Entrega memoria seguimiento									■														
Preparación de la defensa									■	■													
Defensa de la memoria													■										
TFG II																							
Modificación de la memoria													■										
Etapa 7													■	■	■	■							
Tutorías																						■	
Etapa 8													■	■	■	■	■						
Etapa 9													■	■	■	■	■						
Etapa 10																							
Etapa 11																							
Revisión memoria final																						■	
Entrega memoria final																						■	
Preparación de la defensa																						■	■
Defensa de la memoria final																							■

Etapa 7: Realización de las ramas principales de la aplicación y algoritmos que servirán de base para el desarrollo.

Antes de empezar a desarrollar la aplicación, se realizó un esquema de sus ramas principales en formato papel. De este modo fue más fácil la corrección de errores, pues a nivel informático supondría una pérdida de tiempo importante. La construcción de la aplicación se basó en bloques intercambiables, para poder modificarlos en función de las necesidades y poder adaptar la herramienta a distintas patologías.



Etapa 8 y 9: Diseño propio de la herramienta / Selección de información a introducir en la herramienta, logotipos, imágenes y estructura.

Al seleccionar la aplicación y ejecutarla, se abre mostrando la opción de introducir un nombre de usuario y una contraseña. Una vez introducidos, se accede a la pantalla del menú principal. Este menú se compone de distintos ítems acompañados de iconos relacionados con su función principal, el total de iconos pretende unificar el total de patrones o necesidades descritos por Marjory Gordon y Virginia Henderson. De esta manera se pretende hacer todo el contenido lo más visual posible. El primer icono que aparece es el de medicación diaria. Este apartado se compone de una tabla donde el cuidador puede ver la medicación total del paciente, junto a un registro horario y tipos de

medicación con la opción de validarlo. Con solo presionar la pantalla en la opción del visto, esta queda validada. De no haber entrado en este menú, si tras llegar a la hora en la que una medicación ha sido pautada y no ha sido validada, se activa un mecanismo de alarma que notifica al cuidador en su terminal móvil para que administre el fármaco. Tras haber administrado el fármaco, los familiares del paciente reciben la notificación. En el caso de que no quieran recibir notificaciones, se puede modificar el ítem del que quieren o no recibirlas.

El segundo ítem corresponde al plan de curas, con su correspondiente símbolo en forma de tirita. Cuando se activa este ítem, se despliega un menú donde se pueden ver las distintas curas que puede tener el paciente, en el caso de la demo de la aplicación se mostrará "Material 1" y "Material 2" seguido de la opción "corte de uñas". Al desplegar la opción de "Material" se indica paso a paso cómo realizar la cura. El profesional de la salud que se encargue del seguimiento o cura del paciente desde el centro de salud, puede realizarle una primera cura añadiendo fotografías y una breve descripción del procedimiento mediante el cual el cuidador podrá seguir paso a paso. Una vez realizada la cura tendrá que activar la pestaña "cura" en color rojo. Al presionar la pestaña se tornará de color verde quedando validada. El cuidador tiene la opción de enviar imágenes de seguimiento desde el apartado mensajes o desde el apartado higiene, donde quedarán registradas en la base de datos. Por último, en la parte inferior de la pantalla aparece el apartado corte de uñas. Al seleccionar la pestaña se activa un desplegable donde da la opción de no validar, validar manos, pies o ambas. Una vez validado se pulsa la tecla enviar para su registro.

El siguiente ítem en el menú desplegable es el apartado de ingesta, seguido del icono de un filete. Este se divide en desayuno, comida, merienda y cena. Cada uno de estos apartados se divide en opciones para validar la cantidad de comida que el paciente ha ingerido, ya sea total, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, o nula. En el apartado de ingesta hídrica se valida la cantidad de agua que ha bebido el paciente al final del día.

El apartado eliminación está simbolizado con un rollo de papel higiénico. Este se divide en orina y heces. Cada una de estas opciones da la posibilidad de marcar el número de veces ha orinado o hecho deposiciones y la descripción de estas: color y aspecto.

La higiene, está simbolizada con el icono de una bañera. En este menú, al validar la higiene diaria nos da la posibilidad de indicar si se ha realizado de manera total o parcial, además de indicar si se ha aplicado la crema hidratante. Antes de validar este menú y poderlo enviar a la base de datos, el cuidador tiene que validar que el paciente no muestre ninguna herida o úlcera por presión. En caso afirmativo, se despliega un menú donde

ofrece la posibilidad fotografiar la úlcera y se envía de forma inmediata a la base de datos, donde se notifica de forma prioritaria al equipo de salud.

El siguiente icono que aparece es un corazón, representando el apartado de constantes vitales. Siempre que el enfermo precise de una toma de constantes se activará este menú y sus correspondientes recordatorios. El cuidador puede validar temperatura, tensión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno.

En el apartado sueño, identificado con una luna, se muestran dos preguntas que el cuidador ha de validar, contestando a si el paciente se ha mantenido despierto durante el día y si las horas de sueño nocturno han sido interrumpidas o no. La aplicación da la posibilidad de sincronizar una pulsera inteligente para registrar las horas, calidad y constancia del sueño.

El siguiente apartado hace referencia a una serie de preguntas que el cuidador ha de responder cada día. La finalidad es registrar en la base de datos si el enfermo se ha mostrado inquieto o agitado durante el día, si ha presentado alguna caída o si colabora en las rutinas diarias.

A continuación se encuentra el apartado mensajes. En este apartado se pueden mandar imágenes, mensajes de texto o datos a los familiares, otros cuidadores y equipo de atención primaria. En futuras actualizaciones se baraja la posibilidad de ofrecer cita para videollamadas.

En última posición se encuentra un menú desplegable. En este se encuentran una serie de pautas con las que se pretende guiar no solo al familiar sino también al cuidador. Estas pautas están divididas según ambientes y necesidades:

Hogar:

- Las personas que padecen Alzheimer, acostumbran a mostrar sensibilidad al ambiente que les rodea. Un entorno correctamente adaptado favorece el funcionamiento diario del paciente y de su cuidador, es por eso que si la vivienda no muestra unos niveles mínimos de accesibilidad, puede ser sinónimo de inseguridad o malestar.

Adaptación y prevención de accidentes:

- Liberar dentro de lo posible el espacio donde vive de muebles, objetos y adornos que puedan provocarle una caída.
- Emplear carteles con dibujos para indicar su habitación, cama, baño...
- Poner relojes y calendarios visibles para que se oriente en el tiempo.

- Instalar una luz nocturna en el dormitorio para evitar caídas si se despierta durante la noche.
- Quitar o fijar alfombras para evitar caídas.
- Evitar los cables que entorpezcan el paso.

Cocina y baño:

- Evitar suelos resbaladizos.
- Guardar bajo llave objetos punzantes o tóxicos.
- Tener cerrada la llave del gas mientras no se cocina.
- Es aconsejable instalar grifos con dos salidas en el baño, pues identifican más fácilmente ambas temperaturas.
- Emplear alfombras antideslizantes en el baño. La alfombra de suelo solo debe ponerse cuando vaya a utilizarse. Es importante que sea absorbente para evitar la formación de charcos.
- Instalar asideros de seguridad.
- Cubrir enchufes y evitar el acceso a botiquines y medicamentos.

Ambiente estable, simple y rutinario:

- El entorno debe ser sencillo y seguro para proteger y facilitar su autonomía.
- Hogar sencillo y personal, evitando cambios bruscos en el entorno.
- Realizar las adaptaciones de manera progresiva.
- Realizar rutina en base a sus actividades.
- Dejar siempre los objetos personales en el mismo sitio.

Ambiente familiar:

- Tener fotografías de familiares en sitios visibles.
- Emplear un tono de voz tranquilo.
- Evitar lugares concurridos o desconocidos.
- El uso de objetos personales y recuerdos, ayudan al paciente a saber quién es y dónde está, permaneciendo el contacto con la realidad.

Adoptar una actitud positiva y adecuada:

- No olvidar que es una persona con sentimientos y derechos.

- No hablar de él ante otras personas. Es importante mantener su dignidad, pues esta enfermedad les limita para comunicarse con su entorno, no obstante escucha, siente y puede tener momentos de lucidez y lo que se diga o haga le puede alterar.
- Respetar sus gustos y costumbres.
- Paciencia, darle la oportunidad de hacer las cosas por el mismo.
- No regañarle delante de otras personas.

Actividades de la vida diaria. Mantenimiento:

- Mantener en medida de lo posible rutinas de actividades fijas.
- Los cambios repentinos en horarios y actuaciones pueden provocar situaciones inesperadas. Planear rutina en medida de lo posible.
- Simplificar las tareas y disminuir el número de posibilidades de elección.
- Solo ayudar cuando sea necesario.

Indumentaria:

- Colocar la ropa en el orden que tiene que ponérsela el paciente.
- Limitarnos a supervisar y solo ayudar cuando sea necesario.
- Recordarle que tiene que cambiarse de ropa y orientarlo para que se ponga la adecuada.
- Permitirle escoger entre una selección limitada de prendas.
- Emplear ropa cómoda, fácil de poner y mantener. Las prendas elásticas y con cierres “velcro” serán una buena elección.

Comida:

- Participación activa en la preparación de la comida. Estimula memoria y lenguaje.
- Mantener rutina en cuanto a horarios, lugar, sitio que ocupa en la mesa...
- Evitar confusión, disminuir distracciones y ruidos.
- Recordarle como comer o incluso comer nosotros delante de él. Emplear instrucciones simples y de fácil comprensión.
- Hacerle masticar correctamente y empleando una postura adecuada.
- No mezclar texturas, emplear textura homogénea para evitar atragantamientos.
- Prestar especial atención a la temperatura de los alimentos.
- Evitar platos y manteles con diseños que puedan crear confusión. Servir los platos por separado. Emplear tazas o vasos con asa para evitar vertidos.

Uso del inodoro e incontinencia:

- El paciente puede perder la noción de ir al baño, donde se ubica o cómo utilizarlo.
- Tener en cuenta la intimidad del paciente.
- La incontinencia es común, es por eso que se aconseja establecer horarios y seguir las mismas secuencias.
- Recordar la necesidad de orinar cada 2 horas y en momentos especiales: levantarse, después de comer, al acostarse....
- Emplear ropas holgadas y fáciles de quitar.
- Disminuir la ingesta de líquidos antes de acostarse.
- Mantener el pañal seco y limpio.

Lenguaje y comunicación:

- Asegurarse que oye y ve de manera correcta.
- Mostrarnos receptivos ante cualquier intento de comunicación.
- Dirigirnos a ellos con un tono de voz claro, despacio y a la altura de los ojos.
- Emplear el tacto para advertirle que queremos hablar con él.
- Utilizar gestos sencillos mientras hablamos.
- Demostrar cariño.
- Adaptarnos a sus necesidades y ritmos con flexibilidad.
- Hacerle partícipe de conversaciones que pueda seguir.
- Prestar atención al lenguaje corporal.

Información complementaria:

A medida que la enfermedad progresa, el paciente acostumbra a experimentar incontinencia urinaria y fecal, situación bastante perturbadora para el enfermo y difícil para el cuidador. En ocasiones se debe a una causa física. Este síndrome se presenta en las últimas etapas de la enfermedad y puede interpretarse como un indicador de institucionalización.

Por este motivo, conviene identificar cuando el paciente tiene la necesidad de ir al baño, ya que en muchas ocasiones ellos no pueden expresarlo. Para el paciente, este tipo de episodios acostumbran a ser bochornosos, por lo que conviene evitar culpar, enfadarse o regañarle. El empleo de absorbentes debe limitarse para las fases en las que hayan fracasado los consejos anteriores. El uso prematuro de pañales o compresas puede hacer perder dignidad o autoestima.

Es posible que el paciente muestre lo que se conoce como inversión de la pauta de sueño. A este tipo de trastorno se le une una desorientación general, sin tener conciencia del lugar en el que está ni la hora que es. El paciente acostumbra a dormir mal en todas las fases de su enfermedad, siendo uno de los problemas que más desazón ocasiona a sus cuidadores y familiares.

- Es importante hacer sentir al paciente que tiene a alguien a su lado para ayudarlo y hacerle compañía. Tener satisfechas el resto de necesidades básicas: alimentación, higiene, vestimenta, comunicación, entretenimiento...
- Procurar que se vaya a dormir limpio, cansado y sin hambre, con ropa adecuada y en una cama confortable.
- Realizar la higiene del sueño: convertirlo en una rutina, misma hora, mismo proceso.
- Permanecer en la cama el mismo tiempo, levantarlo a la misma hora.
- Procurar cenas ligeras y evitar bebidas excitantes.
- Si el paciente se levanta desorientado durante la noche y decide realizar una actividad atípica o inapropiada a la hora y lugar, no intentar razonar acerca de lo inadecuado de su proceder, entretenerlo con alguna otra actividad e intentar que regrese a la cama. En el caso de que eso no sea posible, dejarlo hacer y supervisar a distancia, además de extremar la seguridad: cerrar puertas, ventanas, etc.
- Demostrar seguridad y ser afectivo a la hora de dormir.

Trastornos del comportamiento (trastornos psicológicos y conductuales relacionados con la demencia):

- La agresividad, la repetición, alucinaciones, apatía, vagabundeos... serán los trastornos más frecuentes.
- Este tipo de manifestaciones deben interpretarse como síntomas propios de la enfermedad, constituyendo así el principal motivo de sobrecarga de cuidadores y familiares, ocasionando una institucionalización temprana del paciente con el consiguiente impacto socio-económico y emocional para familiares y cuidadores.
- Estos trastornos no son intencionados. Las técnicas conductuales ayudaran a modificar la conducta.
- La distracción del paciente mediante la desviación a otras tareas será la principal herramienta para reconducir su conducta.
- Evitar regañar o gritar al paciente. Emplear un tono de voz tranquilo.

- La actividad física será de gran ayuda a la hora de disminuir los trastornos de comportamiento del paciente.

Desde el punto de vista de la psicopatología geriátrica, se considera que el envejecer requiere una reorganización, que se consigue sobre la base de reorganizaciones anteriores y en función de los medios actuales. Es por tanto, labor del cuidador, trabajador social y profesionales sanitarios recabar información sobre el pasado del paciente, su actividad laboral, lugar donde vivió, núcleo familiar, costumbres, creencias y que nos sirvan de ayuda para entenderle y a conectar, especialmente cuando la comunicación verbal y ortodoxa ya no sea posible. Tengamos en cuenta el estado clínico, pero busquemos, dentro de la patología, a la persona.

Aspectos bioéticos:

- Cualquier proceso o acto llevado a cabo en el ámbito de la atención social o sanitaria, se determina por grandes principios rectores de la Bioética:
- No maleficencia: ninguna intervención puede llevarse a cabo para originar algún mal, daño, perjuicio o sufrimiento al paciente.
- Equidad o justicia: derecho a una oferta equitativa de los recursos.
- Beneficencia: cualquier intervención se lleva a cabo para beneficiar siempre al paciente.
- Autonomía o capacidad decisoria: reconoce el derecho de toda persona a decidir sobre su vida y salud, respetando sus creencias, valores y voluntad.

Incapacitación:

Es el estado civil mediante el que se declara de manera judicial cuando una persona pierde su capacidad de autogobierno, limitándose así las capacidades de maniobrar, para proteger y ofrecer las máximas garantías, sometiendo su tutela a un tercero que ha sido elegido como tutor legal. Según el artículo 200 del Código Civil, serán susceptibles de ser incapacitadas todas aquellas personas que presenten un defecto, enfermedad física o psicológica persistente y que les impida gobernarse por sí mismos. La incapacitación se efectuará judicialmente, siendo solicitada o promovida. Los familiares del paciente pueden promoverla. Las incapacitaciones solicitadas por el Ministerio Fiscal son gratuitas.

Maltrato:

El maltrato de personas mayores es más frecuente de lo que puede parecer. Este, puede ser físico, pero sobretodo psíquico, emocional o afectivo y económico. En otro sentido, el maltrato puede ser personal, institucional o social. Es importante prestar atención a la ignorancia a la que se somete, probablemente de forma involuntaria a las personas con demencia: no darles participación en conversaciones, no atender sus demandas a tiempo, falta de cuidados, caídas repetitivas potencialmente previsibles, empleo prematuro de absorbentes o administración de fármacos o medidas de sujeción sin causa justificada...

La negligencia en el cuidado, el descuido o desinterés, falta de dedicación, tiempo y sustracción monetaria son otra forma de maltrato consentido. Es importante mencionar que quien tenga conocimiento de estos casos, ha de comunicar a autoridad pertinente los hechos, para que se analicen las consecuencias siempre en beneficio del paciente y si es posible, del grado de autonomía de éste, haciéndole partícipe de la solución del mismo.

Situación de los cuidadores:

Cuando un paciente presenta demencia y se convierte en dependiente, acostumbra a haber un cuidador principal que asume las tareas básicas, con todas las responsabilidades que eso conlleva. Esta persona, ha de hacer frente a múltiples tareas que por norma general desbordan sus posibilidades reales. Los múltiples problemas que el cuidador sufre, no sólo son frecuentes, sino que también varían. A parte de las dificultades relacionales con el cuidado, tiene que enfrentarse a conflictos familiares, de pareja, problemas laborales, económicos, aislamiento social y disminución del tiempo de ocio entre otros. El someterse a estos estresores, puede acarrear sufrir en consecuencia problemas emocionales, además de los problemas físicos característicos. Los cuidadores presentan niveles elevados de sobrecarga emocional.

Apoyo y ayuda a los cuidadores:

Dada la importancia de la acción que realiza un cuidador, resulta vital evitar la sobrecarga. Una estrategia sería eliminar la situación (terminando la situación de cuidado), pero esto no siempre es posible y en ocasiones tampoco es lo deseado por el cuidador ni la persona que padece demencia. Por ello, el objetivo principal ha de ser en la mayoría de casos, brindar a los cuidadores ejercer su rol en las mejores condiciones, tanto para ellos como para los pacientes. En ocasiones, el cuidador no es consciente de su problemática emocional ni reconocerá la necesidad de manejar el estrés al que se somete, no obstante,

el profesional socio-sanitario con el que esté en contacto podrá tratar de ayudarlo a manejar sus problemas[1, 2,3,4]

Etapas 10: Desarrollo de la herramienta.

Diseño propio:

Antes de empezar el diseño, se planteó de forma esquemática los roles existentes en la misma y los dispositivos compatibles. Se tomó la decisión de hacer una herramienta para dispositivos móviles, tabletas y terminales smartphones, debido a que más del 96% de la población tiene acceso a estos [18].

El propósito fue el control de los cuidados que el paciente recibe por parte del cuidador o familiares, mediante la recogida automática y exhaustiva de datos generados y monitorizados validados por el cuidador. El usuario de la aplicación dispone de varios roles interconectados:

- Cuidador/es: Este primer rol de usuario dispone de permisos de escritura y actualización de datos. Los resultados se envían de forma automática a la base de datos, desde donde el administrador tiene acceso a las estadísticas que se generan y los campos de valoración. La medicación diaria, planes de curas, ingesta, eliminación, higiene, sueño, constantes vitales y enlace directo para resolución de dudas, además de una guía orientativa.
- Familiar: Este segundo tiene acceso de lectura a los datos generados y comprobar los resultados, pero no modificarlos. En el caso de que un familiar ejerza las tareas de cuidador, este podrá acceder a dos roles, al de cuidador y familiar.
- Súper usuario: Poseedor de todos los derechos en todos los modos, profesional del centro de salud (enfermería). Desde aquí, se pueden leer, escribir, actualizar e incluso eliminar datos si es necesario. Será el encargado de registrar la medicación pautada, tipos de curas, exportar datos y administrar usuarios. También tiene permiso backend, parte de la base de datos donde toda la información recogida por los otros dos roles queda registrada y reflejada en forma de estadística. Este modo permite la obtención de datos simultáneos de distintos pacientes entre un espacio concreto de tiempo para elecciones de tratamiento o futuros estudios.

Tecnología

En cuanto al desarrollo tecnológico de la misma, se basó en un sistema webapp. Este tipo de sistemas permiten la ejecución de la aplicación el cualquier tipo de dispositivo desde su

navegador y ejecutarse independientemente de la marca o el sistema operativo. Este tipo de tecnología ofrece la ventaja de no ser necesario la descarga de la app, además de no ocupar memoria en los dispositivos, pues los datos generados se memorizan en la nube. En relación a las actualizaciones, al no necesitar descarga y siempre se muestra la última actualización de la misma. El consumo de recursos empleados es más bajo que el de una app nativa, porque no emplea todas las características del dispositivo[19]. La interfaz se desarrolló sobre HTML5 (5ª versión del lenguaje básico de la World Wide Web) y CSS (hoja de estilo en cascada utilizada para definir y crear la presentación de un documento y establecer el diseño visual), empleando diseño responsive y mediaqueries, esto facilitó la adaptación a todo tipo de dispositivos y tamaños de pantalla en un mismo release (versión que se distribuye a los clientes), de esta manera se ahorró tiempo de desarrollo, debugging (corrección de errores generados durante el proceso de programación) y publicación, ya que se empleó un código compatible con todo tipo de dispositivos móviles [20]. La programación cliente se realizó empleando el lenguaje de programación Javascript, mediante los frameworks JQuery y Bootstrap para agilizar el desarrollo, que permite la construcción e interacción de la interfaz así como las peticiones al servidor desde el dispositivo.

En el caso de JQuery la versión empleada en la primera beta es la v1.10.2 de Julio de 2013, a pesar de no ser la última, por razones de compatibilidad, rendimiento y estabilidad. Se optó por emplear una de las últimas releases de JQuery 1 por la posibilidad de crear en paralelo una versión web de la aplicación para familiares sin smartphone o con un terminal de capacidades reducidas. En este caso se aseguró la compatibilidad con navegadores antiguos como Internet Explorer, pues partir de JQuery 2 se abandonó el soporte de este tipo de navegadores[21]. La versión utilizada de Bootstrap fue la 3.0.3 por motivos de compatibilidad con dispositivos más antiguos. El tipo de base de datos que se empleó en el servidor es Mysqli (un lenguaje de consultas sobre base de datos mejorado y más seguro) sobre un sistema operativo Linux. Para evitar llamadas innecesarias al servidor también se empleó una base de datos local propia de la aplicación. La comunicación contra el servidor se realizó mediante llamadas AJAX (peticiones de contenido y consultas a la base de datos de forma asíncrona) que devuelven una serie de datos dependiendo de la llamada y los parámetros que se envíen, siendo estos procesados por la aplicación para mostrarlos de forma ordenada. Toda esta webapp se encapsula a través de Phonegap, lo cual da acceso a capacidades del teléfono como el estado de la conexión, el sistema geolocalizador o la cámara por medio del framework

Apache Cordova. Gracias a Phonegap se puede tener una aplicación híbrida multiplataforma para Android, iOS, Blackberry, Windows Phone, Ubuntu y FireOS. La parte de backend y gestión de contenido se desarrolla en HTML, CCS, JQuery, PHP, Bootstrap y Chart.js.[22]

Seguridad

Mediante una pantalla de login el usuario puede identificarse en la aplicación, este login se guarda en la base de datos local mediante un token (un código único asignado a un usuario y de duración limitada) para no guardar datos sensibles como email o contraseña dentro del dispositivo. Todas las llamadas al servidor por medio de AJAX precisan de dicho token que es único y está asociado al id de usuario y el IMEI del terminal. En caso de acceder por web la comprobación del IME no se hace, y el token caduca al finalizar la sesión. Tanto los tokens de acceso como las contraseñas de usuario se almacenan en la base de datos remota por medio de un algoritmo criptográfico MD5. Toda la comunicación con el servidor se procesa por medio de HTTPS para un cifrado seguro de los datos enviados. Para evitar SQL Injections (ataques a la base de datos) se implantó un sistema de saneado de parámetros conjuntamente a las consultas por medio de sentencias preparadas. En caso de un intento de hackeo por medio de prueba/error de contraseña el usuario se bloquea tras 15 intentos de login seguidos cada minuto, esto previene los ataques pero no bloquea un usuario en caso de que tenga problemas para recordar la contraseña u otro tipo de errores comunes (mayúsculas activadas, por ejemplo). El usuario se puede desbloquear mediante la recuperación de su contraseña o bien manualmente por el administrador [23].

Etapas 11: Evaluación y conclusiones.

Debido a que este desarrollo únicamente fue una prueba piloto, solo se pudo evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación y su compatibilidad en distintos tipos de dispositivos android y pantallas.

El objetivo primario se pudo cumplir, pues pudo generarse la aplicación móvil y se comprobó su correcto funcionamiento de todas y cada una de sus ramas principales, sus herramientas de comunicación, obtención de datos y métodos de comunicación, así como alarmas de medicación.

Presupuesto:

Desarrollo de proyecto:

- APP Híbrida multiplataforma ah-hoc
- Desarrollo en HTML5, CSS, Javascript, PHP y Mysql
- Encapsulado y compilación con Apache Cordova y Adobe Phonegap
- Diseño de interfaz, logotipo y brand design
- Desarrollo de backend
- Tests de usabilidad y compatibilidad en distintos terminales y dispositivos
- Webapp o fallback para ordenadores
- Opción multiidioma
- Carga de datos inicial

Total: _____ 16.500€

- Hosting datos y PHP
- Servidor dedicado
- CPU: Intel Xeon D-1520 - 4c/8t - 2,2GHz /2,7GHz
- RAM: 32GB DDR4 ECC 2133 MHz
- Discos: SoftRaid 2x2TB

Total: _____ 65€ + IVA /mes

Dominio:

Total: _____ 7,99 €+ IVA /año

*Modificaciones, nuevas características o cambios de diseño/interfaz bajo presupuesto.

5- Conclusiones:

Descritas en la Etapa 11.

6- Implicaciones Potenciales:

Las posibles aplicaciones potenciales que puede tener el resultado final de este proyecto resultan variables, pues como se citó anteriormente la aplicación está compuesta por secciones que pueden modificarse, retirar y añadir bloques o secciones en función de la patología y el tipo de paciente. Esta aplicación pretende unificar el trabajo de los cuidadores, los familiares y las actividades del equipo de atención primaria para brindar

unos mejores cuidados, la obtención de datos estadísticos para posibles estudios y en consecuencia disminuir el gasto económico, mejorar la calidad de vida del paciente y cuidador y reducir el número de ingresos.

El correcto uso de los avances tecnológicos puede aportar grandes beneficios a nuestra sociedad. Aunque la etapa tecnológica no haya llegado a su punto álgido, es cuestión de tiempo que las nuevas tecnologías se apliquen y puedan sacar su máximo partido y beneficiarnos de ello.

7- Referencias Bibliográficas:

[1]: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad [Internet]. Fecha de actualización: 2010. *Guía de Práctica Clínica sobre la atención integral a las personas con enfermedad de Alzheimer y otras demencias*. [Consultado 07/01/2018]. Disponible en: <http://www.citeulike.org/group/13020/article/10124348>

[2] Fundación Española de Enfermedades Neurológicas [Internet] Fecha de actualización: 21 de septiembre de 2017. *Informe de impacto social de enfermedad de alzheimer y otras demencias*. [Consultado 07/01/2018]. Disponible en: <http://www.fundaciondelcerebro.es/index.php/dependencia>

[3] Mitchell SL. Advanced Dementia. N Engl J Med. 2015 Sep 24;373(13):1276-7. doi: 10.1056/NEJMc1509349. Disponible en: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc1509349?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dwww.ncbi.nlm.nih.gov&

[4]: Prince.M, Wimo.A, Guerchet. M et all [Internet]. Fecha de actualización: septiembre 2015. *Alzheimer's Disease International. The global voice on dementia*. [Consultado 10/01/2018]. Disponible en: <https://www.alz.co.uk/research/world-report-2015>

[5]: H.Niu, I.Álvarez-Álvarez, F.Guillén-Grima e I.Aguinaga-Ontoso [Internet]. Fecha de actualización: 26 de abril de 2016. *Prevalencia e incidencia de la enfermedad de Alzheimer en Europa: metaanálisis*. [Consultado 00/01/2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485316300032>

[6]: Dirección General de Salud Pública y Alimentación [Internet]. Fecha de actualización: abril de 2017. *La Enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Detección y cuidados en las personas mayores.* [Consultado 10/01/2018]. Disponible en: <http://www.carm.es/ctra/cendoc/haddock/13379.pdf>

[7]: Sociedad Española de Informática y Salud [Internet]. Fecha de actualización: junio 2014. *Las TIC's para la atención a crónicos y para la promoción de la salud.* [Consultado 12/01/2018]. Disponible en: http://www.ticsalut.cat/media/upload/pdf/is_105_0-1-revista-seis-cronics-i-tics_editora_21_192_1.pdf

[8]: García. F, San Pedro. M, Ledesma. A [Internet]. Fecha de publicación: 13 de junio de 2014. *Las TIC's y la Gestión de Pacientes Crónicos.* [Consultado 12/01/2018]. Disponible en: <http://www.ticsalut.cat/publicacions/publicacions/193/article-las-tics-y-la-gestion-de-pacientes-cronicos-francesc-garcia-cuyas-especial-is-tic-y-cronicidad>

[9]: Jolping.K, Age UK Lover later life [Internet]. Fecha de publicación: 18 de octubre de 2017. *Promising approaches to living well with dementia.* [Consultado 15/01/2018]. Disponible en: http://cdn.basw.co.uk/upload/basw_35503-9.pdf

[10] Kerssens C, Kumar R, Adams AE, Knott CC, Matalenas L, Sanford JA, Rogers WA. Personalized technology to support older adults with and without cognitive impairment living at home. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2015 Feb;30(1):85-97. doi: 10.1177/1533317514568338. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25614507>

[11]:Ley orgánica de protección de datos de carácter personal. Ley orgànica 15/1999, de 13 de diciembre. Boletín Oficial del estado, núm 298 (14-12-1999). Disponible en: http://administraciojusticia.gencat.cat/web/.content/documents/arxiu/lo15_1999lopdc.pdf

[12]: Díaz de Cerio.M. [Internet]. Fecha de actualización: Mayo 2015. *Revisión bibliográfica; Cuidados de enfermería al cuidador informal del enfermo de alzheimer* [Consultado: 15/04/2018]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/28038/1/TFG-O%201069.pdf>

- [13]:Blanco. S. [Internet] Fecha de actualización: 2015. *Cuidados de enfermería en el Alzheimer. Revisión bibliográfica.* [Consultado: 16/04/2018]. Disponible en:http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/15333/BlancoRodriguez_Sandra_TFG_2015.pdf?sequence=2
- [14]: Alba.M, Bellido.J, Cárdenas.V et all. [Internet]. Fecha de actualización: 2010 . *Proceso enfermero desde el modelo de cuidados de Virginia Henderson y los lenguajes NNN.* [Consultado: 30/04/2018] Disponible en: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0714.pdf>
- [15]: Álvarez. J, Castillo. F, Fernández. D et all. [Internet]. Fecha actualización: Junio 2010. *Manual de valoración de patrones funcionales.* [Consultado 30/04/2018] Disponible en: <http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Ayuda%20en%20consulta/MANUAL%20VALORACION%20NOV%202010.pdf>
- [16]: Teva Farmacia. [Internet]. Fecha de actualización: 17/03/2014. *5 Apps para que el paciente recuerde su medicamento.* [Consultado: 30/04/2018] Disponible en:<http://tevafarmacia.es/ofbiblioteca/noticias-esalud/5-apps-para-que-el-paciente-recuerde-tomar-el-medicamento>
- [17]:Sánchez Rodríguez MT, et al. *Apps en neurorrehabilitación. Una revisión sistemática de aplicaciones móviles. Neurología.* 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.10.005>
- [18]:Instituto Nacional de Estadística. [Internet] *España en cifras.* [Constulado 01/05/2018]. Disponible en: http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#2
- [19]:Tendencias Tecnológicas [Internet] Fecha de publicación Mayo 2014. *App nativa y app web.* [Consultado 01/05/2018]. Disponible en:https://www.tendencias21.net/Que-es-una-app-nativa-y-una-web-app_a33476.html
- [20]: TABARÉS GUTIÉRREZ. R. (2016). *El surgimiento de HTML5; un nuevo paradigma en los estándares Web, Revista Teknokultura Vol. 13(1), 169-192.* Disponible en:<https://revistas.ucm.es/index.php/TEKN/article/viewFile/52152/48783>

[21]:Jaimez. C, Vargas.R. [Internet] Abril 2017. *Editor web visual para HTML, CSS y JavaScript de apoyo a la docencia*. [Consultado: 01/05/2018] Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/17341>

[22]:Martín Velasco, Ignacio (2016). *Desarrollo de una aplicación móvil usando las tecnologías React Native y Phonegap y diseño e implementación de un escenario de prueba con React Native*. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S.I. Telecomunicación (UPM), Madrid. Disponible en: <http://oa.upm.es/42914/>

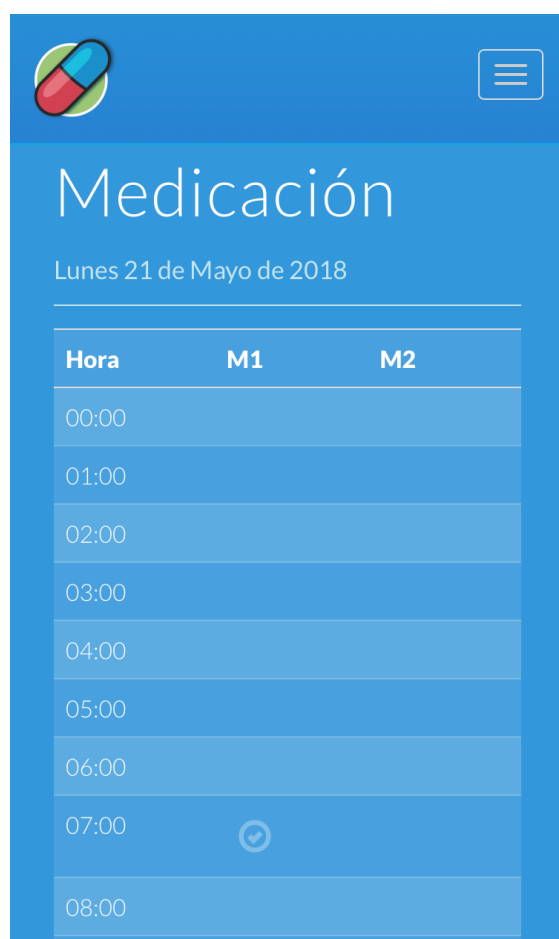
[23]: Hurtado Carmona, D. (2013). *Algoritmo para la detección de ataques de inyección SQL en cadenas de consulta de bases de datos*. *Gestión, Competitividad e innovación*(1), 22-30. Disponible en: <https://pca.edu.co/investigacion/revistas/index.php/gci/article/view/34/33>

8: Anexos:

En el siguiente anexo se muestran imágenes de las ramas principales de la aplicación, pudiendo ser gestionadas y modificadas por el rol de superusuario mencionado en la metodología.



Parte principal del menú, contigua al menú de identificación con nombre de usuario y contraseña. En él se muestran junto a logotipos identificativos y visuales las principales ramas del menú



El apartado Medicación permite añadir infinidad de medicaciones, añadiendo el nombre del fármaco y la cantidad a administrar. Una vez administrado el fármaco se valida mediante la función de "visto". Una vez validado, se registra en la base de datos donde el equipo de atención primaria puede valorar. También se notifica a los familiares que así configuren el menú.

El segundo desplegable permite añadir tantas curas con sus correspondientes protocolos como haya falta. Esto requiere que se redacten los protocolos oportunos. Además permite enviar fotografías del progreso (previo consentimiento), además de registrar el corte de uñas.

Este apartado muestra los distintos tiempos de ingesta, desayuno, comida, merienda y cena (pueden añadirse más). Se configura cada ingesta con el total de cantidad ingerida. Además dispone de un apartado para registrar el total de líquido ingerido del paciente.




Eliminación

Lunes 21 de Mayo de 2018

Orina

Número de veces

Color

Clara

Aspecto

Clara

Enviar

Heces

Este apartado permite registrar de forma aproximada el número de veces que un paciente va al baño o se le cambia el pañal, además del aspecto de las deposiciones y orina.




Paciente: Efigenio Hinojosa



Higiene

Lunes 21 de Mayo de 2018

Una vez validada la higiene del paciente, se despliega un menú automático donde da la opción de registrar la aplicación de crema hidratante o si la higiene ha sido total o parcial. Este menú permite registrar si el paciente muestra alguna herida o signo de úlceras por presión.

Aplicación crema hidratante

Validar higiene diaria

Total

Parcial

¿Muestra alguna herida o úlcera por presión?

No

Sí

Enviar

Constantes Vitales

Lunes 21 de Mayo de 2018

Temperatura °C

Tensión Arterial mmHg

Ritmo cardiaco ppm

Saturación de oxígeno %

En función de las necesidades del paciente, el cuidador podrá registrar las constantes vitales que el equipo de atención primaria crea oportunas. Se pueden definir límites para que se notifique al equipo y en las gráficas de manera inmediata.

Sueño

Lunes 21 de Mayo de 2018

Paciente: ENRIQUE FERRAZ

¿Se ha mantenido despierto durante el día?

No

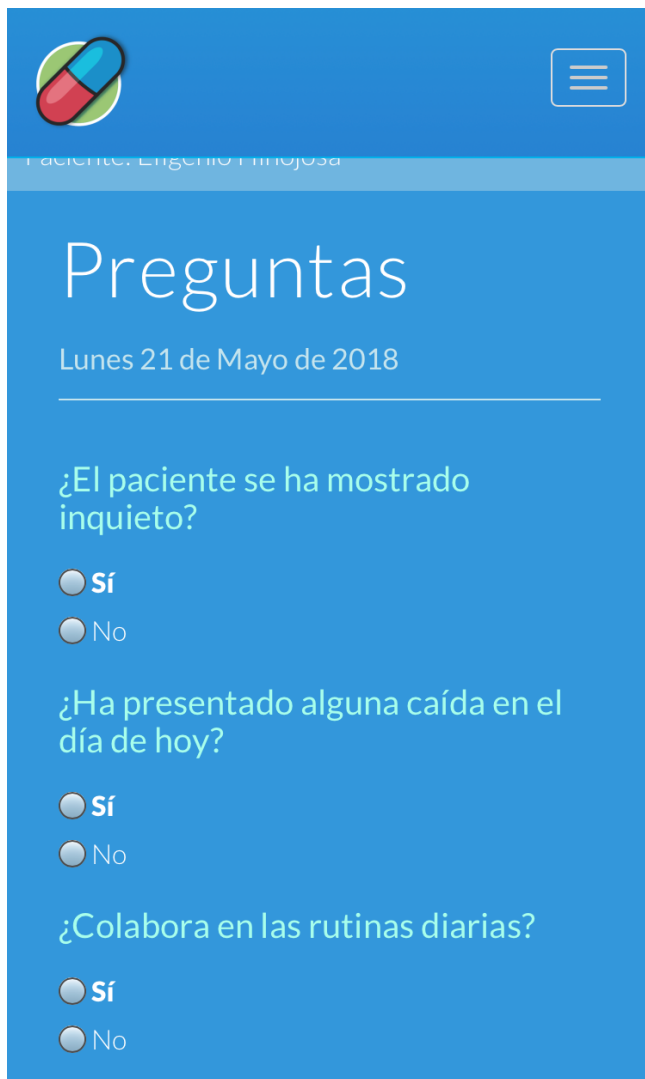
Sí

Horas de sueño nocturnas

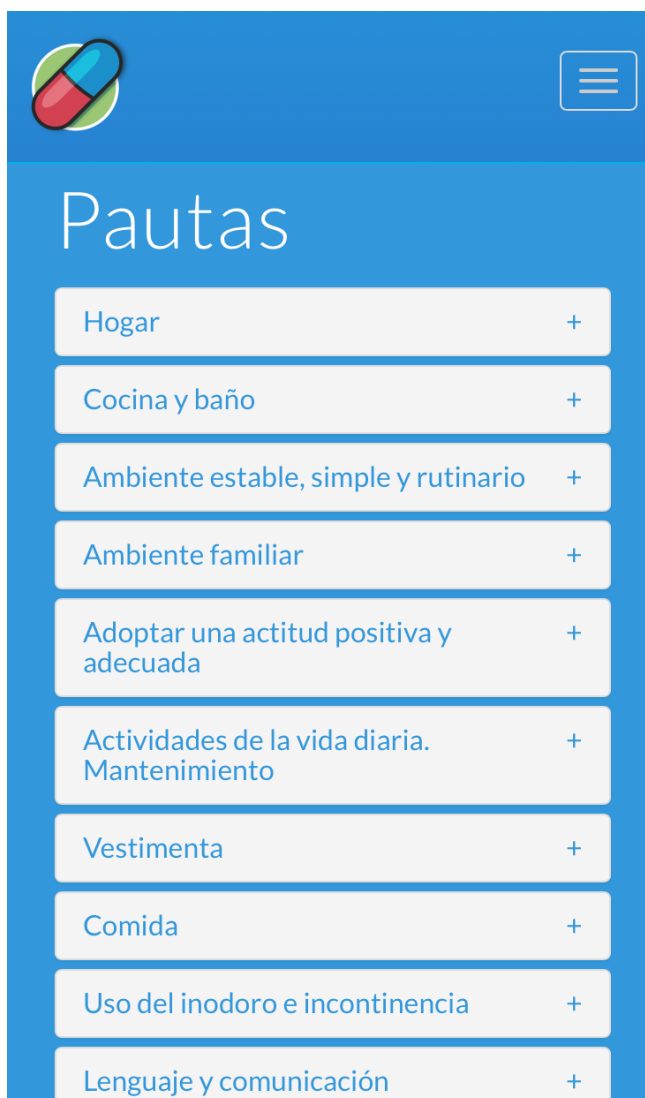
Interrumpidas

Ininterrumpidas

Este apartado permite registrar las horas de sueño y la calidad de este. La aplicación permite configurar una pulsera de seguimiento de sueño y registrar las horas totales.

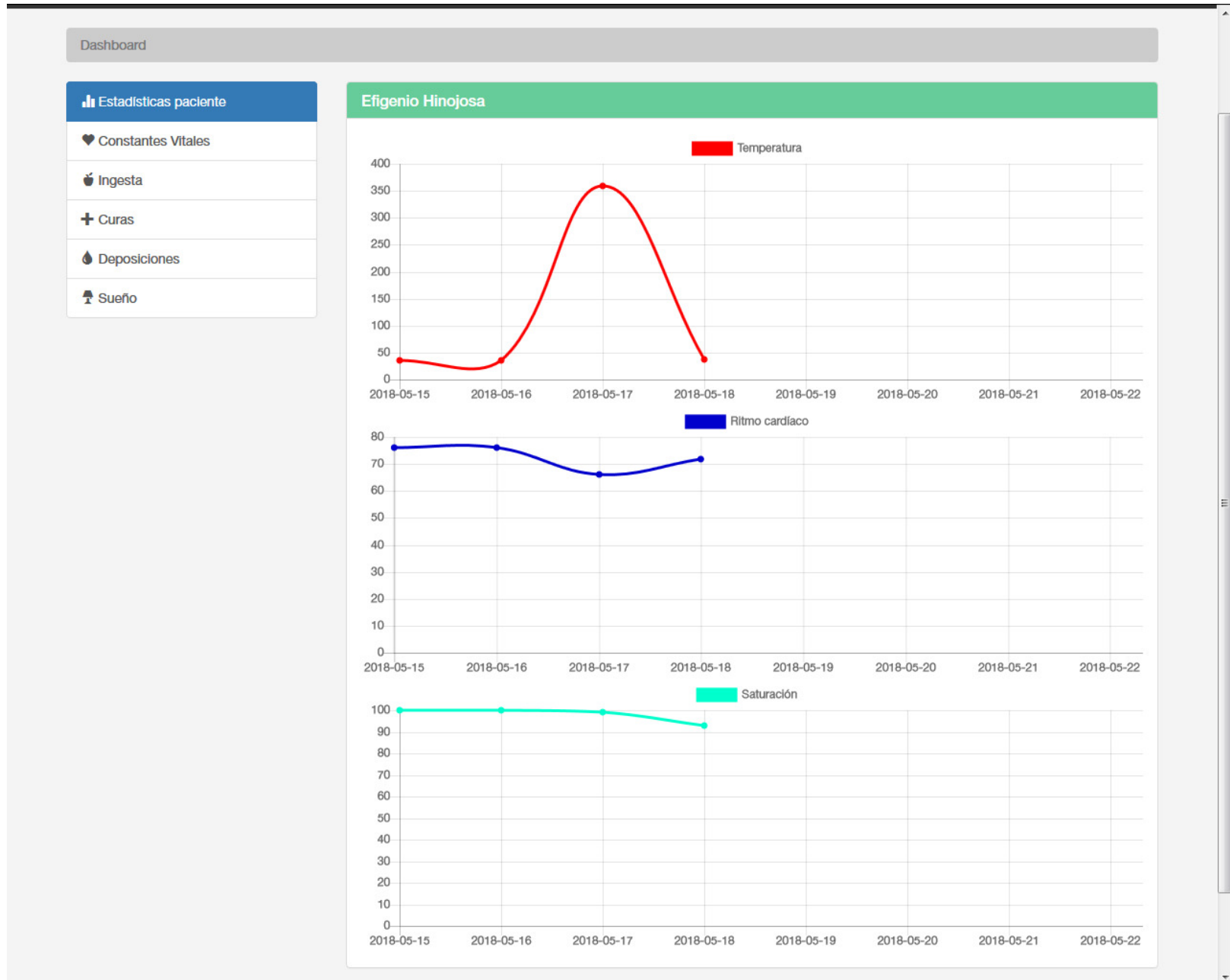


Este apartado actúa a modo de registro, permite comunicar al equipo y familiares mediante preguntas simples y respuestas concisas información importante sobre el paciente.



Mediante esta pauta, compuesta por distintos menús desplegable, la aplicación pretende brindar información a cuidadores y familiares sobre conductas y técnicas y métodos para lidiar con esta patología.

Dentro del sistema estadístico de la base de datos de la aplicación (Dashboard) se encuentran los datos de los pacientes. Una vez seleccionado el paciente, se despliega un menú donde se disponen en forma de gráfica todos los datos obtenidos. En la imagen inferior se muestra la gráfica de constantes. El sistema, también ofrece la posibilidad de mostrar las gráficas que se generan no solo de un único paciente, también genera datos estadísticos de un grupo concreto previamente seleccionado.



El super usuario (personal de enfermería) puede observar las respuestas del cuidador en la tabla que se muestra en la imagen inferior. En el caso de no haber completado algún ítem, aparece vacío. Esta captura de pantalla ofrece información en relación a la ingesta de alimentos e ingesta hídrica.

The screenshot shows the TFG Backend dashboard for patient Efigenio Hinojosa. The 'Ingesta' section displays a grid of intake records for the dates 2018-05-15 through 2018-05-22. Each record lists the intake of various items with their respective quantities or completion status.

Fecha	Desayuno	Comida	Merienda	Cena	Agua
2018-05-15	1/2			Completa	1 litro
2018-05-16	Completa				1 litro
2018-05-17	3/4	1/2			
2018-05-18					
2018-05-19	3/4	1/4			
2018-05-20	1/2	3/4	Completa	Completa	1/2 litro
2018-05-21					
2018-05-22					

Las curas que realice el cuidador también se reflejan en el sistema Dashboard. Desde aquí el superusuario puede realizar cambios y añadir nuevos protocolos.

The screenshot shows the TFG Backend dashboard for patient Efigenio Hinojosa. The 'Curas' section displays a grid of treatment records for the dates 2018-05-15 through 2018-05-22. Each record lists the status of two materials and a nail care procedure.

Fecha	Material 1	Material 2	Corte de uñas
2018-05-15	No	No	
2018-05-16	Si	No	
2018-05-17	No	No	Pies
2018-05-18	Si	No	
2018-05-19	Si	Si	Pies
2018-05-20	No	No	
2018-05-21	No	No	
2018-05-22	Si	Si	

Ejemplo de vista desde el superusuario del menú de Deposiciones.

The screenshot shows the TFG Backend interface. At the top, there is a navigation bar with 'TFG', 'Dashboard', 'Pacientes', 'Estadísticas', and 'Usuario' on the left, and 'bienvenido, Sergi' and 'Logout' on the right. Below this is a dark header with a gear icon and 'TFG Backend'. The main content area is titled 'Efigenio Hinojosa' and 'Deposiciones'. On the left, a sidebar menu lists: 'Estadísticas paciente', 'Constantes Vitales', 'Ingesta', 'Curas', 'Deposiciones' (highlighted), and 'Sueño'. The main area displays a grid of stool entries:

Fecha	Veces	Apariencia	Consistencia
2018-05-15			
2018-05-16	1	Sangre	Dura
2018-05-17			
2018-05-18			
2018-05-19			
2018-05-20			
2018-05-21			
2018-05-22			

Tabla donde se muestra las preguntas respondidas por el cuidador en relación al sueño del paciente. En esta tabla también se reflejarán los datos obtenidos por la pulsera de tecnología wearable para mostrar horas y calidad de sueño.

The screenshot shows the TFG Backend interface. At the top, there is a navigation bar with 'TFG', 'Dashboard', 'Pacientes', 'Estadísticas', and 'Usuario' on the left, and 'bienvenido, Sergi' and 'Logout' on the right. Below this is a dark header with a gear icon and 'TFG Backend'. The main content area is titled 'Efigenio Hinojosa' and 'Sueño'. On the left, a sidebar menu lists: 'Estadísticas paciente', 'Constantes Vitales', 'Ingesta', 'Curas', 'Deposiciones', and 'Sueño' (highlighted). The main area displays a list of sleep entries:

Fecha	Horas de sueño nocturnas	¿Se ha mantenido despierto durante el día?
2018-05-15		
2018-05-16	Ininterrumpidas	SI
2018-05-17		
2018-05-18		
2018-05-19		
2018-05-20	Ininterrumpidas	SI