

# Trabajo de Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

---

## Aplicación web gamificada para el tratamiento de la obesidad infantil.

*Web app for the treatment of childhood obesity.*

Cristina Tosco González

---

La Laguna, 02 de julio de 2017

Dña. **Carina Soledad González González**, con N.I.F. 54.064.251-Z profesora titular adscrito al Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad de La Laguna, como tutora

## **C E R T I F I C A**

Que la presente memoria titulada:

*“Aplicación web gamificada para el tratamiento de la obesidad infantil.”*

ha sido realizada bajo su dirección por Dña. **Cristina Tosco González**, con N.I.F. 43.383.718-Z.

Y para que así conste, en cumplimiento de la legislación vigente y a los efectos oportunos firman la presente en La Laguna a 02 de julio de 2017.

# Agradecimientos

Agradecer a mi tutora Carina S. González González, por haberme guiado en la realización de este proyecto y haberme proporcionado la oportunidad de cerrar el proyecto de ProViTao, que se ha desarrollado durante algunos años, con esta web-app que permitirá ayudar a numerosas familias.

Agradecer a mi familia más cercana por haber estado respaldándome durante estos cuatro años del grado, por creer en mí e implicarse todo lo posible mostrando interés por comprender el más mínimo problema que me surgía sin ni siquiera comprender de qué se trataba en la mayoría de las ocasiones.

Agradecer a mi pareja que ha permanecido en este largo camino a mi lado, de lo que he salido gratamente favorecida, tanto como persona como Informática. Del mismo modo, aprovecho la situación para felicitar su próxima graduación como Ingeniero Informático.

# Licencia



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0  
Internacional.

## Resumen

*Uno de los problemas mundiales que está afectando gravemente a la salud pública en este siglo es la obesidad infantil, principalmente en países desarrollados. El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades generadas a partir de las mismas son posibles de prevenir, especialmente en edades tempranas. El objetivo central de este trabajo es la creación de una aplicación web progresiva que permita a los profesionales sanitarios monitorizar y realizar el seguimiento de tratamientos de pacientes con sobrepeso u obesidad en niños y niñas. En este sentido, el proyecto no se centra simplemente en reducir el índice de obesidad o sobrepeso en los pacientes, pretende implantar un estilo de vida activo que fomente valores y actividades saludables.*

*Debido a que esta asistencia se produce en niños y niñas de corta edad, la educación es un tema fundamental. Además, por su parte, no se debe olvidar el aporte de las familias, al tratarse de pacientes menores de edad y del importante nivel de implicación de las nuevas tecnologías en la actualidad del que nos beneficiaremos.*

*Por ello, para esta propuesta se ha diseñado e implementado una aplicación multidispositivo que permite el seguimiento de los menores y mantener comunicadas las tres partes implicadas (médicos, pacientes y familiares). Esta aplicación se ha gamificado con el juego serio de la Búsqueda del Tesoro y un Mapa de Recompensas para incentivar la participación de los más pequeños. Asimismo, se han empleado tecnologías cercanas a los usuarios finales, que permitirán un fácil mantenimiento y actualización de los contenidos de la aplicación web.*

**Palabras clave:** web app, aplicación progresiva, gamificación, juegos serios.

## Abstract

One of the global problems that is seriously affecting public health in this century is childhood obesity, mainly in developed countries. Overweight, obesity and other diseases generated from them are possible to prevent, especially at early ages. The main objective of this work is the creation of a progressive web application that allows health professionals to monitor and follow up on the treatment of overweight or obese patients at an early age. In this sense, the project does not focus simply on reducing the rate of obesity or overweight in patients, seeks to implement an active lifestyle that fosters healthy values and activities.

Due to this assistance occurs in young children, education is a key issue. In addition, we must not forget the contribution of families, as they are under-age patients and the important level of involvement of new technologies that we will benefit from today.

Therefore, for this proposal, a multi-device application has been designed and implemented that allows the monitoring of minors and keeping the three parties involved (doctors, patients and family members) informed. This application has been gamified with the serious Treasure Hunt game and a Rewards Map to encourage the participation of the little ones. Also, technologies have been used close to the end users, which will allow an easy maintenance and update of the contents of the web application.

***Keywords:*** *web app, progressive application, gamification, serious games.*

# Índice General

<b>Capítulo 1. Introducción</b>	<b>5</b>
1.1 Motivación.....	5
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Estructura de la memoria .....	7
<b>Capítulo 2. Antecedentes y propuesta</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes y estado actual.....	9
2.1.1 Propuestas e iniciativas.....	9
2.1.2 Plataforma ProViTao.....	10
2.2 Aplicación web .....	11
2.2.1 Elaboración de una web – app.....	12
2.2.2 Gamificación.....	12
2.3 Metodología de trabajo.....	13
<b>Capítulo 3. Requisitos y Tecnologías</b>	<b>15</b>
3.1 Requisitos.....	15
3.2 Tecnologías alternativas.....	16
3.3 Aplicación Web.....	17
3.3.1 HTML5, CSS3, JavaScript, PHP.....	18
3.3.2 Bases de datos.....	18
2.1.3 Wordpress.....	19
<b>Capítulo 4. Descripción de la aplicación</b>	<b>20</b>
4.1 Definición de la aplicación web.....	20
4.2 Casos de uso de la aplicación.....	21
4.2.1 Perfil del equipo médico.....	21

4.2.2 Perfil de los pacientes .....	22
4.2.3 Perfil de los familiares.....	23
4.3 Diseño de la aplicación.....	23
4.3.1 Página exterior.....	23
4.3.2 Login y registro.....	24
4.3.3 Menú.....	25
4.3.4 Home.....	25
4.3.5 Perfil.....	27
4.3.6 Gestión de usuarios.....	27
4.3.7 Chat.....	28
4.3.8 Asignar Actividades (médicos).....	29
4.3.9 Actividades (pacientes y familiares).....	30
4.3.10 Foro.....	30
4.3.11 Consejos.....	31
4.4 Estructura de la aplicación web.....	31
4.4.1 Estructura interna del proyecto .....	31
4.4.2 Base de datos .....	32

**Capítulo 5. Gamificación en la aplicación 37**

5.1 Diseño del juego Búsqueda del Tesoro .....	37
5.2 Establecimiento de niveles.....	39
5.3 Mapa de recompensas.....	40

**Capítulo 6. Evaluación 41**

6.1 Propuesta de evaluación heurística .....	41
6.2 Resultado de evaluación heurística .....	42

**Capítulo 7. Conclusiones y líneas futuras 43**

7.1 Conclusiones.....	43
-----------------------	----

7.2 Líneas de trabajo futuras.....	44
<b>Capítulo 8. Summary and Conclusions</b>	<b>45</b>
<b>Capítulo 9. Presupuesto</b>	<b>47</b>
9.1 Presupuesto.....	47
<b>Bibliografía</b>	<b>49</b>
<b>Anexos</b>	<b>51</b>
Anexo 1. Estructura de la base de datos.....	51
Anexo 2. Capturas pantalla aplicación.....	53
Anexo 3. Test evaluación heurística .....	68
Anexo 4. Resultados evaluación heurística.....	81

# Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de metodología de trabajo.....	13
Figura 2. Diagrama diseño de los roles de la aplicación.....	20
Figura 3. Imagen inicio de sesión y registro.....	24
Figura 4. Imagen home médicos.....	25
Figura 5. Imagen home pacientes.....	26
Figura 6. Imagen asignar actividades.....	29
Figura 7. Imagen actividades pacientes.....	30
Figura 8. Imagen ejemplo páginas WordPress.....	31
Figura 9. Imagen cabecera plugin de la aplicación.....	32
Figura 10. Imagen establecer tesoro.....	38
Figura 11. Imagen Búsqueda del tesoro.....	38
Figura 12. Imagen personajes con niveles.....	39
Figura 13. Imagen mapa del tesoro.....	40

# Índice de tablas

Tabla 1. Relación de puntos y niveles.....	39
Tabla 2. Tabla presupuesto coste personal.....	47
Tabla 3. Tabla presupuesto de la aplicación.....	48

# Capítulo 1.

## Introducción

### 1.1 Motivación

La obesidad y los elevados índices de sobrepeso en la sociedad actual son algunos de los problemas mundiales que están afectando gravemente a la salud pública en este siglo, principalmente en los países más desarrollados. Existe un artículo [1] en el que encontramos numerosas pruebas de ello, como que el 57% de la población mundial se encuentra catalogada como obesa o con registros elevados de sobrepeso. Si observamos estos datos a nivel nacional, encontramos en la misma situación al 25% de los habitantes de nuestro país.

En el caso de las Islas Canarias la situación es aún más grave, siendo los menores los más preocupantes, ya que el 44.2 % de ellos, es decir, casi la mitad, padecen obesidad infantil o sobrepeso. Los menores obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta, teniendo de esta forma más probabilidades de padecer a edades tempranas enfermedades asociadas a estas patologías, donde destacan las enfermedades cardiovasculares, complicaciones respiratorias, resistencia a la insulina y efectos psicológicos. Estas enfermedades son posibles de prevenir. Por lo tanto, la educación desde pequeños se convierte en un punto fuerte para la prevención de la obesidad infantil.

Por su parte, si llevamos la educación a nuestro sector, la informática, y a esto le sumamos la importante influencia de las nuevas tecnologías, tenemos en nuestras manos un importante arma que podemos usar para prevenir e intentar erradicar la obesidad infantil.

De este modo, nace el proyecto ProViTao, (Programa de Videojuegos activos para el Tratamiento Ambulatorio de la Obesidad) [2], que busca ayudar al tratamiento de la obesidad en edades tempranas mediante la

gamificación, es decir, el aprovechamiento de las mecánicas de los juegos para motivar a los pacientes en las actividades. Se trata de un equipo multidisciplinar formado por psicólogos, educadores, informáticos, profesionales sanitarios con un objetivo común, reducir los elevados índices de obesidad infantil y sobrepeso infantil.

## 1.2 Objetivos

Tras haber expuesto la problemática a la que nos enfrentamos en el apartado anterior, nos dedicamos ahora a determinar los objetivos de este proyecto. El objetivo principal del proyecto se basa en la creación de una aplicación web progresiva adaptable a todos los dispositivos que permita monitorizar y realizar el seguimiento de los tratamientos de los pacientes. En nuestro caso, como se han nombrado anteriormente, los pacientes serán aquellos niños y niñas que sufren sobrepeso u obesidad infantil.

En esta aplicación, los pacientes deberán realizar una serie de tareas o “misiones” semanales que promueven un estilo de vida saludable. Estas tareas van desde minijuegos, que proporcionen conocimiento sobre la salud y la nutrición de una manera más atractiva, hasta actividades físicas, test, consejos, dietas y alimentación, etc. Con otro perfil totalmente opuesto se encontraría el equipo profesional sanitario que será el encargado de decidir las múltiples actividades de los tratamientos, la creación y el seguimiento de las mismas. De la misma forma, esta aplicación permite también la comunicación en ambos sentidos entre el entorno familiar y este equipo de profesionales, puesto que los pacientes son menores de edad, y debemos conseguir implantar estos hábitos de vida saludable a este nivel con la meta de que los niños las adquieran lo más rápido posible al hacerlas en familia.

En consecuencia, esta aplicación supone una importante contribución a la prevención de la obesidad infantil, vinculándola con la educación y la diversión; sin olvidarnos del gran aporte que añade el uso de las nuevas tecnologías al sector sanitario.

## 1.3 Estructura de la memoria

Esta memoria se encuentra dividida en ocho secciones principales que recogen en su conjunto la planificación, diseño e implementación de la aplicación web que nombramos. Del mismo modo, se exponen cuestiones directa o indirectamente relacionadas con el desarrollo del proyecto como son las tecnologías empleadas, el presupuesto de realización o las posibles líneas futuras por las que podría continuar dicho proyecto.

- **Presentación de la aplicación.** En esta sección se procederá a la presentación de la aplicación web que se ha desarrollado y la metodología o pasos que se han seguido para conseguir llegar a este punto final. Por su parte, se detallarán propuestas de aplicación similares, así como la importancia de la desarrollada para este trabajo.
- En el siguiente apartado se hace referencia a los **requisitos y tecnologías empleadas**. Se expondrán las diferentes tecnologías alternativas para la elaboración de este proyecto. Se especificará en detalle las tecnologías y herramientas escogidas para la implementación de la aplicación web y la manera en que se comunican entre ellas para generar el resultado esperado.
- Capítulo referente a la **descripción** de la aplicación web desarrollada, con lo que se convierte en uno de los más importantes de esta memoria. Se comienza tratando con el diseño escogido para la aplicación y la correspondiente explicación de las distintas funciones que ofrece. Posteriormente, se analizará cada uno de los componentes o casos de uso de nuestra aplicación. Por último, en este apartado se detallará la estructura interna del proyecto relacionándola con las tecnologías empleadas.
- **Gamificación.** En este apartado se explicará en profundidad cómo se ha implementado la gamificación en la aplicación y con qué finalidad.

- **Evaluación.** En esta parte se comentan los test realizados para comprobar la heurística de nuestra aplicación, así como los resultados obtenidos de los mismos.
- **Conclusiones** y modificaciones futuras. Finalmente, tras terminar con el desarrollo de la aplicación web básica con la adición de la parte correspondiente a la gamificación, se exponen las conclusiones obtenidas de la aplicación web y del proyecto en general. También se establecen distintas líneas futuras por las que el proyecto pueda continuar avanzando, así como posibles modificaciones y/o actualizaciones.
- **Presupuesto.** Este pequeño apartado de la memoria presentará un presupuesto del coste total de la elaboración de esta aplicación web que se ha desarrollado.
- **Anexos.** En esta parte aparecen numerosas imágenes de los distintos apartados nombrados de la aplicación que no ha sido posible insertar en el desarrollo de la memoria (Anexo 2). También se encuentra la estructura de la base de datos de la aplicación (Anexo 1). Por último, tanto las imágenes de los test heurísticos (Anexo 3) como los resultados de los mismos (Anexo 4) se encuentran en el último punto de esta sección.

# Capítulo 2.

## Antecedentes y propuesta

Ya hemos visualizado en apartados anteriores el problema al que nos enfrentamos y cómo se pretende ayudar a solucionarlo, al menos a pequeña escala con el desarrollo y puesta en funcionamiento de esta aplicación web. A continuación se procederá a comentar los antecedentes y del punto en que partimos del proyecto Provitao, para luego comenzar con una explicación más detallada de la aplicación web lograda.

### 2.1 Antecedentes y estado actual

La idea de este Trabajo de Fin de Grado, recae en la creación de una aplicación web app que permita monitorizar y realizar el seguimiento de los tratamientos de pacientes que sufren obesidad. En los siguientes puntos se detallarán otras propuestas similares y el estado hasta el momento de las distintas iniciativas generadas por los integrantes del proyecto Provitao.

#### 2.1.1 Propuestas e iniciativas

Existen propuestas semejantes en el panorama de la investigación como es el siguiente caso. El grupo de investigadores de Jesús Argente, del Servicio de Endocrinología del Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, se dedica a la obesidad infantil, y con la colaboración de la Universidad de Santiago de Compostela han generado ETIOBE [4]. Se trata de una aplicación web, "La Panda ETIOBE", que contiene dos áreas: una de acceso libre que dispone de información adaptada a niños sobre nutrición, vida saludable, dieta equilibrada, deportes, recetas sanas, etc; y una zona privada destinada a los niños y niñas que estén en tratamiento de obesidad.

A su vez, existen aplicaciones móviles en el mundo comercial que han estado liderando desde hace años el mercado en este sector como puede ser Endomondo(2008), con 20 millones de descargas, que tiene como objetivo

promover un estilo de vida saludable a través de la actividad física motivando a los usuarios para mantenerlos activos [5].

También podemos encontrarnos con nuevas apps conocidas como iCare Monitor de la salud (BP)[6] y Google Fit[7], que gracias a los Smartphones con novedosos sensores específicos permiten llevar a cabo un seguimiento de cualquier actividad sin esfuerzo (deporte, pasos, dieta, medicación, ritmo cardíaco, presión arterial...). Estas aplicaciones incluyen también la posibilidad de compartirlas con otros usuarios, provocando el aumento del nivel de implicación de los mismos.

### 2.1.2 Plataforma ProViTao

Se ha planteado el diseño de esta plataforma de seguimiento de pacientes en un Trabajo de Fin de Grado con anterioridad a este proyecto, el cual no se ha logrado implementar. Aunque existe un prototipo en formato digital, no está completo a nivel funcional, y su diseño inicial bastante completo fue expuesto como trabajo final de grado [3].

Tras un análisis inicial, se había diseñado una plataforma con el objetivo de permitir y facilitar la interacción entre los médicos y pacientes, con el fin crear y mantener hábitos de vida saludables en los niños, sin perder de vista a la familia, ya que en investigaciones realizadas por el equipo de PROVITAO se ha descubierto la existencia de posibles incoherencias entre las respuestas de la familia y los niños y niñas a los cuestionarios de hábitos de vida saludables, haciéndonos centrar en promover una educación saludable.

De este modo, esta plataforma ha sido diseñada con estructura modular dividida en los principales roles o características para abarcar los distintos entornos de la terapia del paciente:

- El apoyo **clínico**. El terapeuta diseña el protocolo adecuado para cada paciente, así como el seguimiento, las actividades a las que se enfrentará el paciente y control de sus efectos.

- El apoyo en el **hogar**. Permite la comunicación entre paciente y terapeuta, posibilitando la obtención de datos del proceso, contribuyendo a la educación de los niños en salud.
- El **dispositivo móvil**. Facilita el acceso de los pequeños a consejos, instrucciones terapéuticas y a ejecutar las distintas actividades semanales para conseguir una serie de recompensas, consiguiendo que el tratamiento resulte atractivo para ellos.

En este trabajo se presenta un enfoque original, ya que se centra en el análisis de las necesidades de los usuarios, estando dirigidas a los niños y niñas que sufren esta enfermedad de la actualidad. Además, como se ha mencionado, se centra en la familia de los pacientes para hacer llegar el mensaje y que los menores adquieran e imiten los comportamientos saludables que ven en su entorno. Por su parte, las nuevas tecnologías no hacen más que ofrecernos un gran soporte para llevar a cabo nuestro objetivo, no estando la plataforma limitada a un tipo de dispositivo, puesto que podemos acceder a ella desde móviles, tabletas o usando la versión de escritorio. De esta forma, un médico estaría más cómodo accediendo desde el escritorio en su consulta, mientras que los niños y niñas se sienten más cómodos con móviles o tabletas. Por último, la idea de incorporar el componente de la gamificación (recompensas, juegos serios), simplemente hace que sea una aplicación mucho más atractiva para los usuarios, permitiendo crear lazos afectivos que hagan que los conocimientos y los hábitos sean adquiridos sin esfuerzo por los pacientes.

## 2.2 Aplicación web

Como se ha visto en los capítulos anteriores, la aplicación desarrollada tiene como principal objetivo promover la salud y bienestar de los menores y sus familias. Sin embargo, se encuentra estrechamente relacionada con las nuevas tecnologías que habitualmente son, para la sociedad, sinónimos de sedentarismo, es decir, un elemento totalmente contrario a lo que pretendemos. Esto es así, porque con esta aplicación, también se pretende desvincular la idea de los videojuegos con la vida sedentaria, predicando que

con los juegos actuales podemos conseguir hacer llegar mucho más conocimiento a los usuarios sobre una vida activa y saludable. De esta forma, creemos que integrando la gamificación en nuestra aplicación, es decir, adaptar la aplicación a los mecanismos de los juegos, esta resultará más atractiva y creará lazos afectivos. Por consiguiente, al querer crear una buena mezcla entre las ventajas propuestas por la tecnología actual y lograr unos hábitos de vida saludables, se han elegido dos elementos fundamentales para el desarrollo de nuestra aplicación: una aplicación web y la integración de actividades educativas gamificadas. En los siguientes puntos se analizará esta elección.

### **2.2.1 Elaboración de una web – app**

Desarrollar una aplicación web progresiva fue una decisión importante del proyecto. Este tipo de webs están en aumento desde hace algunos años debido al auge del uso de dispositivos móviles y la infinidad de dispositivos diferentes que existen. En este sentido, tanto los desarrolladores de aplicaciones como las grandes empresas ya no están invirtiendo en desarrollar aplicaciones en lenguajes específicos para cada tipo de móvil (iPhone, Windows Phone, Android,...). Ahora está ganado partido los lenguajes para web HTML5, CSS y JavaScript [8], que nos permiten generar aplicaciones que funcionan igual de bien en todas las plataformas y dispositivos. Con esto logramos de además disponer de una web para acceder desde PC.

### **2.2.2 Gamificación**

Numerosos estudios han demostrado que se segrega más dopamina mientras jugamos videojuegos [9]. Esta sustancia es un neurotransmisor, del que en nuestro caso, destacaremos las siguientes funciones [9]:

- mejora del aprendizaje
- aumento de memoria
- aumento de la atención control del humor y los estados de ánimo

Por tanto, al jugar se libera dopamina que logra que la incertidumbre asociada al juego motive al niño/a constituyendo una auténtica recompensa cerebral, haciendo que exista ese feedback tan importante para el aprendizaje

[10]. En este sentido, aparece la gamificación que no hay que entenderla como crear un videojuego o un juego serio, sino que toma los mecanismos de los videojuegos y los adapta para obtener sus beneficios.

Se han insertado actividades gamificadas con el objetivo de enganchar tanto a las familias, como a los pacientes de nuevos hábitos de vida saludable que nos acerquen a cumplir nuestro objetivo de reducir la obesidad infantil. La aplicación obtiene una temática pirata en la que a los niños y niñas se les va asignando una serie de premios o habilidades para sus personajes como recompensa al correcto seguimiento y cumplimiento de las actividades propuestas, que más adelante explicaremos con mayor detalle. Gracias a estas recompensas, se les permite ascender de nivel y avanzar en un mapa de recompensas para obtener el objetivo final. Con estos mecanismos de juegos, se estimula la curiosidad y el afán de superación de los niños y niñas, consiguiendo que se impliquen en mayor medida con el tratamiento propuesto.

Con todo lo mencionado, pretendemos que tanto los pacientes, como sus respectivas familias se involucren en nuestro proyecto, sigan los tratamientos y adquieran buenos estilos de vida activos para que una vez finalizado este proyecto, sean capaces de continuar con ellos.

## 2.3 Metodología de trabajo

El plan de trabajo se encuentra enmarcado en cuatro grandes bloques.



Figura 1. Diagrama de metodología de trabajo.

- **Preparación.** Durante esta fase se ha planificado cada una de las funciones que tendrá la aplicación especificándolas, y clasificándolas en función de cada uno de los perfiles existentes (pacientes, familia, médicos). Además se han analizado las distintas alternativas tecnológicas para abordar la aplicación a realizar.
- **Plataforma.** Este grupo de tareas engloba el diseño y desarrollo de la aplicación básica. Recoge los siguientes puntos:
  - Diseño de la interfaz de usuario de los pacientes.
  - Diseño de la interfaz de usuario del equipo sanitarios.
  - Diseño de la interfaz de usuario del entorno familiar del paciente.
  - Estructura de la base de datos. Posteriormente insertar las entradas correspondientes para realizar pruebas.
  - Establecer los distintos login, los permisos y accesos a determinadas actividades o información.
  - Permitir la comunicación entre cada una de las distintas partes.
- **Gamificación.**
  - Diseñar e implementar la Búsqueda del tesoro tanto de parte del equipo médico como de los pacientes.
  - Establecer una serie de niveles y una temática.
  - Establecer un mapa de recompensas para los pacientes y una historia con un objetivo final.
  - Integración de las nuevas características de la aplicación.
- **Empaquetado y documentación.**
  - Completar la versión web y móvil de la aplicación.
  - Empaquetado de la aplicación y testeo de la misma.

# Capítulo 3.

## Requisitos y Tecnologías

Para diseñar y desarrollar la plataforma online multidispositivo resultante de trabajo se ha realizado una selección de las herramientas, frameworks y tecnologías a utilizar analizando las distintas alternativas. En esta sección de la memoria se detallará en qué nos centramos para escogerlas.

### 3.1 Requisitos

En primer lugar recordar que el objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación para el seguimiento de pacientes, fomentando un estilo de vida saludable con lo que poder combatir la obesidad infantil. A continuación, en este apartado vamos a enumerar los requisitos que se plantean para el desarrollo de esta aplicación.

- La aplicación se debe adaptar a todos los dispositivos.
- Debe existir una versión web de la aplicación para acceder desde el PC.
- Deben existir 3 roles: médicos, pacientes y familiares.
- Los usuarios de la plataforma deben iniciar sesión en la aplicación para acceder. Si no se posee una cuenta, tiene la posibilidad de registrarse. Sin embargo, no tendrá permitida la entrada al sistema hasta que el médico no lo valide.
- Aquellos usuarios que no pertenezcan a la plataforma, podrán beneficiarse de un foro de dudas y artículos de consejos de salud publicados por los profesionales médicos.
- Los médicos tienen todo el control sobre los usuarios. Pueden crear, modificar, eliminar o registrarlos.
- Los pacientes deben tener asignadas tareas o “misiones” semanales que promuevan un estilo de vida saludable.
- Los profesionales médicos serán los encargados de crear, asignar y realizar el seguimiento de estas tareas.

- La aplicación debe permitir la comunicación en ambos sentidos entre el entorno familiar, el equipo de profesionales y los pacientes.
- Aplicación gamificada para que los niños y niñas con sus respectivas familias adquieran comportamientos saludables de una manera divertida.

## 3.2 Tecnologías alternativas

Partiendo de los requisitos expuestos en la sección anterior para el desarrollo de la aplicación de este trabajo, se han estudiado los siguientes métodos de desarrollo.

- **Aplicación Android.**

Si se desarrolla una aplicación Android, deberá estar basada en Java Android y obtendremos una aplicación nativa. Esto significa que se tendrá un acceso completo a las funciones internas del teléfono así como a la mayor parte de su hardware. En este sentido podremos acceder a todos los sensores del dispositivo, como por ejemplo el GPS para el juego de la búsqueda del tesoro implementado en la aplicación. Sin embargo no todo son ventajas, como se ha mencionado, esta aplicación nativa sólo estará disponible para dispositivos móviles Android compatibles con la versión en que se desarrolle. Por su parte, el tiempo de desarrollo suele ser mucho más elevado, así como las posibles futuras actualizaciones de código se vuelven más costosas. En nuestro caso, es conveniente que se adapte al mayor número de dispositivos, y además generar una versión para PC, con lo que escogiendo esta opción estaríamos haciendo un trabajo por duplicado para que se adapte a los requisitos. Por consiguiente, esta opción fue descartada en busca de alguna que permitiera cumplir estas dos cláusulas nombradas.

- **PhoneGap** [11].

Se trata de un framework gratuito de código abierto que permite generar aplicaciones web adaptables a dispositivos móviles a partir de tecnologías web (HTML5, CSS, JavaScript). Con la tecnología del apartado anterior, se creaban aplicaciones nativas, mientras que en este caso se trata de aplicaciones híbridas, ya que se encuentran entre una web y una aplicación

nativa. Con esto nos referimos a que haciendo uso de APIs y librerías podemos tener acceso a funcionalidades de nuestro dispositivo como los sensores o las notificaciones. Para el desarrollo de nuestra aplicación a simple vista parece una buena opción porque nos permitiría acceder a localización GPS para el juego de Búsqueda de Tesoro, además de permitirnos desarrollar en un lenguaje web de manera más rápida y accesible para futuras actualizaciones. Por su parte, también lograríamos la parte de web que nos interesa. Sin embargo, el principal problema de este framework radica en la incompatibilidad con PHP necesario para realizar las consultas con la base de datos. Este inconveniente junto con la falta de documentación al respecto provoca que la búsqueda de una tecnología conveniente continúe.

#### ▫ **Web –App.**

Por último, aparece esta manera de enfocar nuestra aplicación, que escogemos finalmente. Esta decisión fue provocada principalmente por la forma en la que ha cambiado la forma en que navegamos por internet, es decir, no es necesario un PC, habitualmente indagamos por internet varias veces al día desde nuestros dispositivos Smart. Si se desarrollan web apps que se adapten a los dispositivos móviles y podemos contar con APIs y frameworks para acceder a las principales funciones de nuestros dispositivos, no será necesario desarrollar distintas versiones, será todo más sencillo de actualizar y tendremos todo en uno. Esta es la principal razón por la que escogemos esta forma de trabajar. De este modo, las principales tecnologías web empleadas son HTML5, CSS, JavaScript y PHP. En cuanto a rendimiento, como cualquier página web, al no ser una aplicación nativa, el consumo de recursos del dispositivo es mínimo [12].

### **3.3 Aplicación Web**

Como se ha comentado en el apartado anterior, finalmente la tecnología escogida para el desarrollo de la aplicación fue implementar una web app. En los siguientes puntos veremos cómo.

### **3.3.1 HTML5, CSS3, JavaScript, PHP**

Los principales lenguajes web que se han empleado para el desarrollo de la aplicación son HTML5 y PHP en la versión 7.1, ya que en su gran mayoría, se encuentra codificada de esta forma. El front-end de la web app está configurado en HTML5, mientras que todas las consultas que se hacen a la base de datos para obtener los datos requeridos, así como las funcionalidades que se han añadido a las distintas páginas están desarrolladas en diferentes scripts PHP, formando parte del código del servidor.

Por otra parte, para comunicar back-end y front-end, se ha empleado JavaScript haciendo uso de la librería jQuery. Esta librería permite que la manipulación de los elementos del DOM se realice de manera más rápida y sencilla. Además, se ha usado para el control de eventos en las páginas. Sin embargo, fue extremadamente útil en nuestra aplicación al integrarlo con Ajax, ya que nos permite hacer peticiones a scripts de PHP que se encuentran en el propio servidor o incluso en uno externo de una forma muy sencilla mediante peticiones POST y GET. Un elemento extra del que nos beneficiamos a la hora de implementar la aplicación fue de las respuestas tanto en el caso de éxito como de error que nos proporciona Ajax y ofrecernos la posibilidad de trabajar con los datos retornados.

Por último, para proporcionar elementos de estilo, así como animaciones a nuestra web app hemos hecho uso de CSS3. También se ha empleado el framework Bootstrap para hacer más rápido y fácil el desarrollo del front-end de la aplicación.

### **3.3.2 Bases de datos**

Como hemos visto en los apartados anteriores, las bases de datos son fundamentales en el desarrollo de nuestro proyecto. Se han usado para declarar toda la estructura que nos permite almacenar los datos necesarios relativos a los pacientes, familiares y equipo sanitario. Además, son requeridas para el desarrollo en WordPress, Sistema Gestor de Contenidos que será expuesto en el siguiente punto de la memoria.

Para este proyecto se ha empleado como base de datos MySQL. Las tablas siguen el mecanismo de almacenamiento InnoDB. Este formato tiene como característica principal que permite implementar la integridad referencial. Además, ofrece una fiabilidad y consistencia muy superior a MyISAM, la anterior tecnología de tablas de MySQL[13].

### **2.1.3 Wordpress**

Como hemos dicho, el proyecto ha sido desarrollado con las anteriores tecnologías. Sin embargo, se ha empleado una herramienta web más, el sistema gestor de contenidos Wordpress. Este sistema ha permitido distribuir el código en distintas páginas y a su vez en distintos módulos. A su vez, nos permite un mejor manejo de las imágenes y mapas vectoriales empleados. Con esto conseguimos que la web app pueda ser modificada o actualizada en cualquier momento en cuanto finalice este proyecto sin mucha dificultad para localizar la ubicación del código o elementos a modificar. WordPress también ofrece la posibilidad de integrar numerosos plugins o desarrollarlos en PHP e instalarlos para agregar todo tipo de funcionalidades a nuestra web app.

Además incorpora la opción de añadir usuarios con permisos y restricciones, con lo que de cara al futuro, la aplicación sería bastante fácil de mantener y realizar distribuciones de tareas a distintos usuarios. Por último, cabe destacar que funciona sobre PHP y MySQL, con lo que usaremos una misma base de datos para almacenar la información del contenido de WordPress y la información relativa a nuestros usuarios, aunque se podría usar dos bases de datos completamente diferentes.

Todas estas razones expuestas son las que han hecho que se escoja agregar WordPress a las tecnologías empleadas para la realización del proyecto. En nuestro caso, además se ha creado un plugin en el que se ha desarrollado, en directorios diferentes por páginas, cada una de las características, funcionalidades y comunicaciones con la base de datos. Una vez instalado en WordPress se ha encargado de añadir a la aplicación web toda la funcionalidad que hemos desarrollado con scripts PHP para que todo en conjunto marche de manera adecuada.

# Capítulo 4.

## Descripción de la aplicación

En los siguientes puntos del capítulo se recogerá la descripción, diseño y desarrollo de la aplicación básica de la aplicación resultante de este trabajo.

### 4.1 Definición de la aplicación web

La actividad fundamental que contempla este trabajo final de grado es el diseño y puesta en funcionamiento de una web app para el seguimiento de pacientes con obesidad infantil, facilitando y apoyando el cumplimiento de su tratamiento. De esta forma se trata de apoyar al tratamiento mediante la gamificación, es decir, adoptando las mecánicas de los juegos para motivar a los pacientes en las actividades.



Figura 2. Diagrama diseño de los roles de la aplicación

Como se observa en la figura de arriba (Figura 2), desde un principio se propuso dividir la aplicación entres perfiles diferentes. Los pacientes, sus respectivas familias y el equipo médico. Esta web app mantendrá comunicadas ambas partes, aunque cada una por separado cuenta con unas funciones específicas. De esta forma, los médicos se encargarán de llevar el control de los pacientes, aconsejar a las familias y establecer actividades semanales a los niños y niñas para que vayan adquiriendo hábitos de vida

saludables. Los menores deberán cumplir con estas actividades como parte de su tratamiento. Estas actividades les proporcionarán puntos y recompensas siguiendo una temática pirata que termina con un premio final mientras se avanza por un mapa del tesoro. Con estas pequeñas misiones y juegos se consigue que los pequeños se mantengan activos en el juego y logren no sólo cumplir el tratamiento, sino continuar practicando los conocimientos que hasta ese momento han adquirido. Por otro lado, la labor de las familias es altamente determinante, pues los niños imitarán lo que hacen las personas de su entorno. Por tanto, la familia también podrá visualizar semanalmente la evolución de sus hijos y aprender de manos de los propios médicos, enfermeros y nutricionistas para intentar que se integren en el proyecto de forma rápida y cómoda.

## **4.2 Casos de uso de la aplicación**

Esta aplicación mantendrá en contacto a las tres partes implicadas en el problema, es decir, los profesionales sanitarios, los pacientes y por último su unidad familiar. Los accesos a determinadas funciones o páginas están limitados y controlados, por lo que dependiendo del elemento que sea puede encontrarse inhabilitado para algunos usuarios, no aparecer o redirigirse a una página que notifica que no se poseen los permisos suficientes para acceder a ese apartado. Esto se ha realizado sobre todo para controlar el acceso mediante la introducción de palabras claves a través de la url.

Cada uno de estos perfiles se ocupará de un determinado rol como podemos observar a continuación con más detalle:

### **4.2.1 Perfil del equipo médico**

- Los profesionales sanitarios tendrán permitido el acceso a los datos e historiales médicos de los pacientes, además de un seguimiento de la evolución del mismo. Pueden crear, modificar y eliminar cualquier información relativa a los usuarios y a las actividades que los pacientes realizan.
- Se encargarán del control las actividades de los niños, ya que son los responsables del tratamiento. Podrán crear, modificar, eliminar, asignar y

establecer las recompensas a los usuarios por actividades o directamente de forma individual o colectiva.

- Una de estas actividades se encuentra gamificada. Se trata de la búsqueda del tesoro. Los médicos podrán establecer tesoros arrastrando un marcador en un mapa, al que le podrán agregar descripciones y una recompensa para los pacientes.
- Tienen acceso a chats privados para ponerse en contacto con familiares o pacientes para así transmitir sus recomendaciones, consejos o incluso resolver las posibles dudas.

#### **4.2.2 Perfil de los pacientes**

Los pacientes son niños y niñas con obesidad o sobrepeso. Esta aplicación les ofrecerá una manera divertida de seguir su tratamiento además de tener muy en cuenta la educación. Existirán una serie de tareas semanales que serán tratadas como las misiones que deben cumplir los niños. Con esto nos referimos a una serie de minijuegos que el paciente tendrá que superar para alcanzar sus objetivos o lograr ciertas metas, y con ello disponer de un tratamiento para su enfermedad. Estas pequeñas actividades pueden ir desde la búsqueda del tesoro (el paciente se ha de desplazar hasta un determinado punto para alcanzar un objetivo), cuenta de pasos o un dietario.

- El objetivo de los pacientes consiste principalmente en realizar las actividades para el desbloqueo de logros y recompensas llevando un estilo de vida saludable.
- Siguiendo una temática pirata los pacientes pueden subir de nivel, ir adquiriendo habilidades para sus personajes e ir desbloqueando islas en un mapa de recompensas para recolectar los elementos necesarios para avanzar hasta la recompensa final.
- Los pacientes podrán estar en contacto tanto con sus médicos como con sus familias.
- Tienen acceso a un home o página principal que muestra el nivel del usuario, el seguimiento de su tratamiento y las recompensas. existe un

apartado de perfil en el que se muestran los datos personales del paciente, su expediente y el nivel de cumplimiento del tratamiento.

- También existe el apartado de retos u objetivos donde aparecen los retos semanales.
- Una de las actividades es la búsqueda del tesoro. Cuando los niños tengan asignada esta actividad, les aparecerá en los retos un botón que los llevará a una página con un mapa. Aquí estarán reflejadas dos ubicaciones, la del usuario y la del tesoro que deben encontrar.

### **4.2.3 Perfil de los familiares**

Los familiares o responsables del cuidado del menor podrán estar en contacto en todo momento con los profesionales del sector que controlan la actividad de sus hijos, así como comprobar el cumplimiento del plan semanal.

- Disponen de una pantalla de perfil con sus datos y otro para toda la información del niño que está bajo su tutela.
- En el menú tienen acceso a un chat, que al igual que la que disponen los pacientes, les permite comunicarse entre el equipo médico y los hijos.
- También dispondrán de una pantalla de retos donde semanalmente se le asignan a los niños y niñas las misiones. En esta pantalla las madres y padres pueden consultar estas misiones y si han sido o no desarrolladas por sus hijas/os para cumplir el tratamiento.

## **4.3 Diseño de la aplicación**

En este apartado se detallarán cada una de las partes a las que tienen acceso los usuarios de la aplicación.

### **4.3.1 Página exterior**

Esta es la página de acceso a la aplicación web. Aquí los usuarios encontrarán acceso al foro de dudas y consejos además de encontrar toda la información relevante al tema. Esta página no tiene complicación en cuanto al desarrollo.

### 4.3.2 Login y registro

Cuando accedes a la página que permite iniciar sesión, bien sea por el menú superior o a través de botón “Play”, aparecen dos opciones: entrar o registrarte.

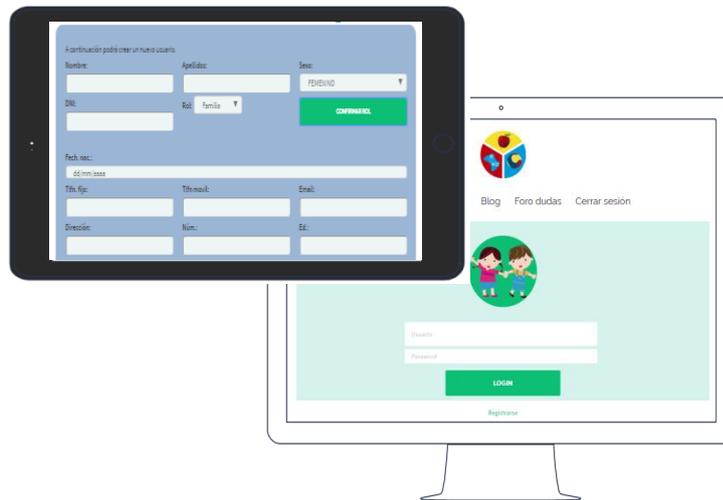


Figura 3. Imagen inicio de sesión y registro

Si el usuario es nuevo y desea registrarse rellenará un formulario con sus datos e inmediatamente recibirá un email que le proporcione sus datos de inicio de sesión, así como le informará sobre la imposibilidad de acceder a la aplicación hasta que un médico no lo valide. De esta forma, los médicos dispondrán de una lista con los usuarios pendientes y sus datos, permitiéndoles modificarlos y confirmarlos, o por el contrario descartarlos. Los usuarios dados de alta pueden acceder a la aplicación iniciando sesión con los datos proporcionados en el email de registro de forma habitual.

Es necesario hacer login en la aplicación para acceder a la cuenta de usuario adecuada dependiendo del rol junto a sus datos. La información más relevante, para evitar realizar muchas peticiones a la base de datos, se van almacenando en variables de sesión [14] en los scripts PHP y también en localStorage de JavaScript. Con el almacenamiento local, las aplicaciones web pueden almacenar datos localmente en el navegador del usuario, teniendo en cuenta que este almacenamiento es por dominio y protocolo [15]. Destacar que

esta manera de acceder y almacenar datos es empleado en la mayoría de las páginas.

### 4.3.3 Menú

En la aplicación existen dos menús. Uno está vinculado a la aplicación, se puede acceder a él sin hacer login, apareciendo en la parte superior de cada una de las páginas, tanto de forma extendida como comprimida. En estas posiciones se podrá tener acceso al Menú o Home, Blog de consejos, Foro, Iniciar sesión o cerrar sesión. Mientras que bajo de este, en la mayoría de las páginas aparecerá un menú compuesto por una serie de botones donde se encuentran las funciones básicas de la aplicación, dependen del rol del usuario, por lo que se requiere que se inicie sesión para verlas. Tienen funciones como Acceder al perfil, gestión de usuarios, gestión de actividades, mis objetivos, chats, consejos, etc.

### 4.3.4 Home

La aplicación dispone de tres roles diferentes, por lo que cuenta con un home o página principal para cada uno de ellos. Una vez se realice el inicio de sesión, según el rol del usuario se cargará el home correspondiente.

- **Equipo médico.**



Figura 4. Imagen home médicos

A continuación se puede observar la página principal del personal sanitario. Al cargar la página, se consulta en la base de datos la información

referente al usuario y se cargan los principales en el home. Aparte de la botonera superior que permitirá acceder a las diferentes opciones, cuentan con dos secciones que aparecerán bajo esta. Con esto se hace referencia a una estrella con el número de usuarios pendientes en la parte derecha, mientras que en la izquierda aparecería una campanita con la cantidad de mensajes sin leer. Una vez solucionados estos asuntos pendientes, estas notificaciones desaparecerán de esta pantalla principal. Siguiendo el orden que aparece en la imagen, los botones de la parte superior hacen referencia a la gestión de los usuarios, seguimiento y desarrollo de las actividades, chats, sección de consejos y una futura sección de dietas y nutrición.

- **Pacientes.**

En la imagen de abajo (Figura 5) se presenta la página principal de los pacientes. Al cargar la página se obtienen los datos necesarios de la base de datos y se establecen los puntos, el nivel y el progreso de cada nivel correspondiente con animaciones para que resulte atractivo para los más pequeños. Aparece la evolución del personaje (elegido la primera vez que el usuario inicia sesión) en función del nivel en que se encuentre. Además en el recuadro que se puede observar en la imagen se van agregando las habilidades y cualidades que va adquiriendo. Por su parte, bajo el personaje aparece un botón que cargará un mapa de recompensas que explicaremos en el capítulo de gamificación de esta memoria.

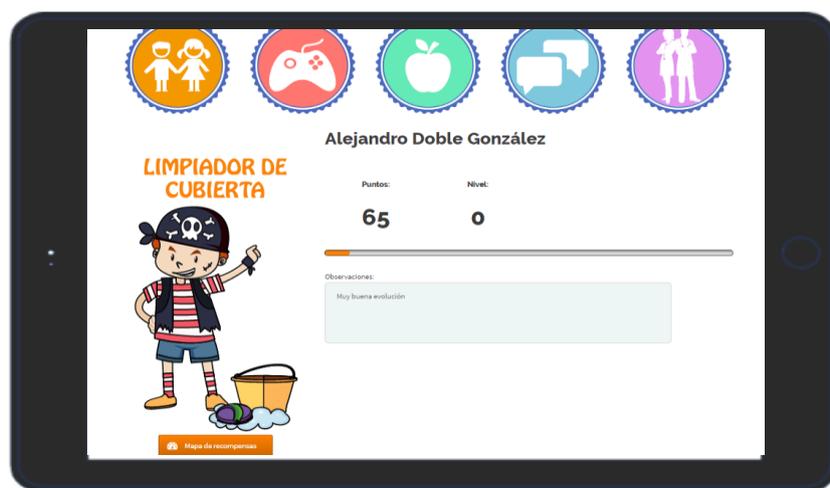


Figura 5. Imagen home pacientes

Por orden, el menú de botones de la parte superior hace referencia al perfil de usuario, objetivos, sección de nutrición, chats y sección de consejos. Bajo estos botones, si el paciente tiene mensajes pendientes sin leer, aparecerá una campanita con el número de mensajes. Esto permite que el paciente esté informado y pueda acceder de manera sencilla al chat al clicar en dicho icono.

- **Familiares.**

En cuanto a la página principal de los familiares, tras obtener la información de la base de datos, se carga el nombre de usuario, una imagen de perfil y la relación existente con el paciente que está bajo su tutela. Bajo su imagen aparecerá un botón para el acceso a su perfil. Cuenta con un menú superior con acceso al perfil de su hijo/a, el seguimiento semanal de las actividades de los menores, chat (con el resto de miembros de la familia y médicos), área de consejos y nutrición.

#### **4.3.5 Perfil**

En esta página se hará al cargar una petición a la base de datos para obtener toda la información del usuario en cuestión. Se ha dividido en cuatro grandes bloques: la información personal, referencias de domicilio, datos de contacto y por último una serie de datos específicos. Este último bloque, en función del rol al que se pertenezca se mostrará una información u otra.

En el lateral de la página aparecen dos botones, uno que nos permite confirmar los cambios y actualizar la información, y otro para modificar la contraseña con el que podremos actualizarla mediante un pequeño modal que se mostrará en pantalla.

#### **4.3.6 Gestión de usuarios**

El equipo médico son aquellos que tienen el control de los usuarios. Se distinguen varias funciones que se explicarán en los siguientes puntos.

- **Usuarios pendientes.**

Cuando un usuario se registra pasa a ser un usuario pendiente y no puede iniciar sesión en la aplicación hasta que algún profesional sanitario lo

confirme. Por lo tanto, los médicos tienen a su disposición una página donde se encuentran los usuarios que no han sido verificados, pudiéndolos hacer parte de la plataforma o eliminarlos. Los usuarios pendientes son aquellos que se encuentran almacenados en la base de datos con estado ‘PENDIENTE’.

- **Buscar usuarios.** El equipo sanitario puede buscar cualquier usuario registrado en la aplicación. Dispone tres filtros de búsqueda: dni, identificación de usuario o rol.
- **Registrar nuevos usuarios.** Para crear un nuevo usuario existen dos vías alternativas. La primera ya ha sido nombrada, es el propio usuario el que se registra al intentar acceder a la aplicación, aunque no puede ingresar hasta que sea validado. Por el contrario, la otra alternativa permite que el usuario acceda a la aplicación web desde que es creado. Los profesionales sanitarios son aquellos que pueden registrar a nuevos usuarios en la página de gestión de usuarios.
- **Actualizar y eliminar usuarios.** Otra de las funciones de gestión de los usuarios es tener la posibilidad de editar la información de cualquier usuario existente. También existe la posibilidad de eliminar.

#### 4.3.7 Chat

Todos los usuarios tienen acceso a chats privados, pero existen ciertas restricciones dependiendo del rol que acceda a ellos. De esta forma, los pacientes sólo pueden hablar con sus respectivos familiares y sus médicos. De igual manera, los familiares podrán entablar conversación con los profesionales médicos, con sus familiares y sus hijos. Por otro lado, los médicos disponen de dos modelos de chat, Uno para los familiares, y otro para los pacientes. De esta forma los médicos pueden tenerlos separados y ubicarlos de una manera más correcta.

### 4.3.8 Asignar Actividades (médicos)

Como se ha comentado, los médicos se encargan de la gestión de las actividades. En este apartado de la aplicación encontramos dos partes diferenciadas. La sección de la derecha está vinculada al paciente, mientras que la izquierda está relacionada con funciones de los propios profesionales.



Figura 6. Imagen asignar actividades.

En la parte derecha se introduce el identificador del usuario o el DNI junto al periodo de fechas que se quiere mostrar (última semana, mes, próxima semana...) y obtenemos una clasificación de las actividades del paciente seleccionado para facilitar el seguimiento. Las actividades se pueden asignar al paciente o modificar. Esto último será permitido siempre y cuando la fecha de la actividad a modificar no sea anterior a la actual en el momento de la actualización.

Mientras, como se nombró antes, la parte izquierda correspondía a las tareas propias de los profesionales. Existen tres posibilidades. La primera permite gestionar las nuevas actividades. Cada actividad nueva cuenta con cierta información básica e indispensable: tipo de actividad, descripción, cantidad y recompensa. Una vez creadas aparecerán en una tabla junto al resto de las existentes, donde es posible modificarlas o eliminarlas.

La segunda opción permitirá al médico colocar nuevos tesoros en el mapa. Esta funcionalidad será explicada en profundidad en la parte de gamificación de esta memoria. Por último, la tercera opción permite modificar los valores referentes a los puntos de los pacientes. De esta forma se pueden actualizar los puntos de manera individual o realizando una selección mediante 'checkboxs' para realizar acciones conjuntas.

### 4.3.9 Actividades (pacientes y familiares)

Los pacientes, en su página de objetivos tienen acceso a tres objetivos semanales que aparecen de la forma que se observa a continuación(Figura 7). Si el niño no tiene aún actividades asignadas para esa semana se encontrará un mensaje notificándolo. En caso contrario, la página hará peticiones a la base de datos y se mostrarán las actividades de esa semana seleccionadas por su médico. Cada actividad tiene asignada una descripción de lo que el paciente debe hacer, la cantidad, que vendrá especificada en qué unidades será medida (minutos, Kcal, repeticiones...) y la recompensa en puntos que obtendrá el paciente tras su realización. Por último, se cargará una estrella que aparecerá rellena si la actividad está realizada o vacía si no se ha alcanzado el objetivo aún.

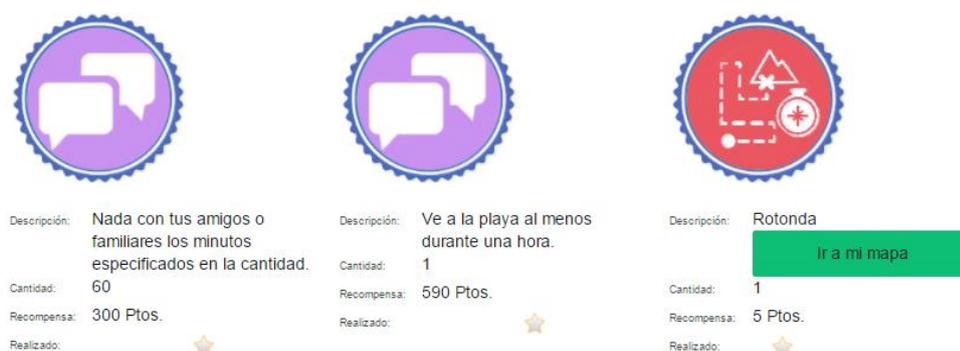


Figura 7. Imagen actividades pacientes

Los familiares tendrán acceso a esta pantalla con el objetivo de que supervisen a sus hijos en la realización de las mismas, intentando asegurar que se realicen. Mientras, las actividades serán calificadas, asignadas y creadas por el equipo médico, actualizándose habitualmente de manera semanal.

### 4.3.10 Foro

Como se ha nombrado a lo largo de la memoria, tanto los usuarios de la aplicación como los que accedan a la web pero no inicien sesión, disponen de un foro donde poder realizar cualquier tipo de dudas. Tienen la opción de buscar la pregunta por si existen otras aportaciones similares, o generar un nuevo debate introduciendo un título, el texto que contendrá la pregunta, y

posteriormente se elegirá la categoría o palabras clave para que posteriormente sea clasificado de una manera más sencilla. Por último, se debe agregar un email de contacto y un alias que permitirá notificarte instantáneamente si se resuelve tu problema.

Este foro ha sido desarrollado con un plugin de WordPress instalado de forma externa al plugin que se ha desarrollado para la implementación de esta aplicación web.

#### 4.3.11 Consejos

Esta página permitirá al equipo de profesionales sanitarios publicar artículos, consejos y recomendaciones de manera periódica para mantener informados a todos los usuarios con temas relacionados. Esta página cuenta con una pequeña introducción inicial, y posteriormente las distintas noticias o entradas son cargadas en un carrusel de modo que resulte más atractivo visualmente para el usuario.

### 4.4 Estructura de la aplicación web

En este apartado se comentará la estructura interna del proyecto así como el diseño de las bases de datos

#### 4.4.1 Estructura interna del proyecto

En cuanto a la manera de implementar el código necesario para el desarrollo de la aplicación, se encuentra dividido en dos partes bien diferenciadas. La primera de ellas hace referencia a la estructura básica de cada página, desarrollado en HTML5 junto a JavaScript y CSS. WordPress ha permitido que se desarrolle todo por páginas separadas como podemos observar en la imagen de abajo (Figura 8).



Figura 8. Imagen ejemplo páginas WordPress.

A su vez, en cada página se ha intentado incluir el código estructurado en distintos componentes distribuidos por la pantalla para que resulte más sencillo de actualizar en un futuro o para continuar desarrollando la app.

La segunda parte de la que hablábamos se refiere a la realización del plugin que se ha implementado para agregar la funcionalidad a la web app. Para convertir un directorio de scripts PHP en un plugin, es necesario incluir las siguientes líneas al principio del fichero principal del plugin.

```
<?php
/**
 * Plugin Name: LoginPlugin
 * Plugin URI:
 * Description: This plugin add form
 * Version:
 * Author: Cristina T
 * Author URI:
 * License:
 */
global $wpdb;
```

Figura 9. Imagen cabecera plugin de la aplicación.

Las funcionalidades de la aplicación se van integrando con las funciones nativas de WordPress **add\_action** y **add\_filter**[18], o simplemente haciendo uso de funciones o archivos PHP. Estas funciones o archivos nos permiten hacer llamadas Ajax con jQuery en JavaScript para realizar peticiones de datos a la base de datos e insertar contenido necesario en las páginas que depende de factores como el rol de los usuarios, los puntos, el botón que se pulse o la página que se esté recargando.

#### 4.4.2 Base de datos

Por una parte, es importante mencionar que WordPress, sistema gestor de contenidos que se ha usado para este proyecto, precisa de una base de datos para funcionar. Se ha empleado la misma base de datos que para almacenar los datos relativos a los usuarios. Este gestor de contenidos almacena todo en la base de datos, con lo que la mayor parte del código de desarrollo de esta aplicación se encuentra distribuido en diversas entradas en la base de datos. Esto puede resultar extraño o parecer dificultar actualizaciones. Sin embargo, ocurre todo lo contrario, ofrece una interfaz de usuario sencilla de manejar con el código distribuido de manera visual.

En esta memoria no se procederá a la explicación de la estructura de la base de datos de WordPress, que se encuentra resumida en otros manuales [16], aunque en las próximas líneas aparecerá recogida la explicación de la base de datos empleada para el funcionamiento de la aplicación.

En primer lugar, para almacenar la información relativa a los usuarios se han empleado doce tablas: *usuarios*, *pacientes*, *datos analíticos*, *datos antropométricos*, *profesionales*, *familia* y *relaciones* hacen referencia a los datos básicos de los usuarios y las relaciones entre ellos; *actividades*, *actividades\_pacientes*, *localizaciones* y *tipos de actividades* están relacionadas con las actividades; y por último la tabla de *chats* para almacenar los mensajes.

La tabla de *usuarios* aloja todos los usuarios, indistintamente de su rol. Se ha decidido no modularizar la información con el objetivo de evitar consultas anidadas y consumir más recursos de la base de datos. Contamos con id del usuario como clave primaria. Luego existen una serie de campos para la información personal: *nombre*, *apellido*, *fecha de nacimiento*, *sexo*, *dirección*, *número*, *edificio*, *código postal*, *municipio* y *teléfono fijo*. Aparecen campos como el *DNI*, *email* y *teléfono móvil* que se han declarado únicos, pues tal y como se encuentra planteada la aplicación, no sería posible que se repitieran estos datos en distintos usuarios. También se encuentran atributos relacionados con el login:

- *Estado* del usuario. Si el usuario se acaba de registrar aparecerá como ‘PENDIENTE’, una vez el médico lo haya verificado, tomará el estado de ‘NUEVO’. Una vez el usuario inicie sesión en la aplicación, el valor de este campo pasará a tomar los valores ‘ACTIVO’ o ‘INACTIVO’.
- *Password* que se encuentra codificada según una función de PHP.
- *Rol* permite distribuir el conjunto de usuarios en los tres roles principales.

Por otro lado, aparecen tres tablas (*familia*, *profesionales* y *pacientes*) relacionadas con la de *usuarios*, una por cada rol, ya que cada uno de ellos contempla datos específicos y necesarios.

La tabla *familia* almacena cada una de las familias asignándoles un ID, de esta forma, tanto los pacientes como los familiares del mismo pueden tener

asociados una familia. Existe un campo *relación* para especificar el tipo de relación que posee el usuario (*identificador de usuario*) respecto al paciente. También se cuenta con un campo *observaciones* por si hiciera falta especificar alguna anotación al respecto.

En la tabla *profesionales* se encuentra el id de usuario para vincularlo. De igual forma existen un par de campos adicionales para la información necesaria: *profesión*, *biografía* *observaciones* e *id profesional*.

En la tabla correspondiente a los *pacientes*, aparecen los menores que siguen el tratamiento (*id de usuario*). También observamos un campo de *puntos totales* donde se irán sumando los puntos que consigan tras realizar las actividades que les asignan sus médicos. Aparecen un gran número de atributos donde se almacena la información relativa a este sector de usuarios: *enfermedades*, *observaciones*, *fecha de inicio del tratamiento*, *fecha de finalización*, *nivel de cumplimiento* y *tratamiento*.

Como se ha mencionado anteriormente, existen un par de tablas donde se almacenan los datos médicos de los pacientes. Se han establecido como tablas separadas debido a la gran cantidad de campos que contienen y a la diferente pertenencia que tienen. De este modo, aparecen los **datos analíticos** y los **datos antropométricos**. Los datos analíticos están compuestos por los siguientes campos: *Tensión arterial sistólica*, *Tensión arterial diastólica*, *Eritrocitos*, *Leucocitos*, *Hematocrito*, *Hemoglobina*, *Plaquetas*, *Glucosa*, *Colesterol*, *HDL*, *LDL*, *Triglicéridos*, *GPT*, *GOT*, *Hierro*, *Ferritina*, *Vitamina B12*, *Ácido fólico*, *Creatinina*, *BUN*, *TSH*, *T3*, *T4*. Por otra parte están los datos antropométricos: *edad*, *peso* (Kg), *talla* (metro), *IMC*, *Pliegues* (subescapular, tríceps, bíceps, pectoral, axilar, supraespinal, abdominal, muslo y pierna), *Diámetros* (húmero, muñeca y fémur) y *Perímetros* (cintura, cadera, brazo contraído, brazo relajado, pierna y muslo). Por último, destacar que estos datos se evaluarán unas tres veces durante el proyecto, por lo que cada una de estas tablas, además de contar con un campo *identificador* de cada *usuario* (clave primaria), tendrán una *fecha* y *número de evaluación* (clave primaria).

Las *relaciones* aparecen recogidas en la tabla que toma ese mismo nombre. Por lo tanto, las claves son el *id paciente*, *familiar* y *profesionales*. Dispone de un campo de texto para insertar el *estado* del *tratamiento* si se desea y el *nivel* de *cumplimiento*. Esta tabla es principalmente empleada para establecer las relaciones a la hora de crear los distintos chats que a continuación se explicará cómo se realiza.

La tabla de *chat* sigue una estructura sencilla de entender. Cada fila tiene:

- Un ID para cada mensaje enviado por cualquier usuario.
- Una cadena de texto equivalente al mensaje.
- Un atributo para almacenar la fecha y la hora del envío.
- El id del usuario que envía el mensaje (id emisor).
- El id del usuario que recibe el mensaje (id receptor).
- Un estado que determina si el mensaje ha sido ‘LEIDO’ o es ‘NUEVO’ para notificar a los usuarios con una campanita en su home.
- El rol que envía el mensaje para escribirlo sobre los mensajes que aparecen en las conversaciones.

Por último encontramos la parte de las actividades que realizan los pacientes, que tal y como hemos mencionado, pueden estar o no gamificadas. Se ha implementado la Búsqueda del Tesoro, con lo que se ha añadido una nueva tabla a la estructura de las actividades (*localizaciones*).

De esta manera, en la tabla *actividades* aparecerán todas las actividades y características generadas por los médicos. Estas serán las actividades que los médicos puedan asignar a los pacientes. El *id* de la *actividad*, junto al *tipo de actividad* a la que pertenece y la *cantidad* son los datos que identifican a cada una de las actividades, convirtiéndose en claves primarias de esta tabla. Además existen campos destinados a detallar la actividad: la *descripción*, la *recompensa* en puntos que se sumarán a los puntos totales de los pacientes tras cumplirla o incluso *observaciones*.

Para definir los *tipos de actividades* que existen (dieta, búsqueda del tesoro...) existe otra pequeña tabla que tiene como clave primaria el *tipo de actividad*, y otros dos campos: *definición* y *observaciones*.

Se hace necesaria una tabla que relacione a los pacientes con las actividades semanales, la tabla *actividades\_pacientes*. Es decir, los niños tendrán una serie de actividades marcadas para un plazo que comienza con la *fecha*, y que se prolonga durante siete días. Para ello, los atributos necesarios son el *identificador de la actividad* asignada, el *identificador del paciente* y la *fecha*, constituyendo las claves primarias. El *nivel de realización* de la actividad y si esta ha sido o no *realizada* (tomando los valores 0-no, 1-sí) configuran el resto de campos de esta tabla.

Como se ha mencionado, al implementar el juego de la Búsqueda del tesoro se ha precisado una tabla de *localizaciones* para almacenar las posiciones de los tesoros. Esta tabla tiene como clave primaria un *id* de *localizaciones*. El resto de atributos corresponden al *identificador* de la *actividad* a la que pertenece cada tesoro, la *latitud* y *longitud*, la *dirección* en la que se encuentra y una pequeña *descripción* para hacer que los niños y niñas lo encuentren con mayor facilidad.

Las imágenes en donde se muestran las relaciones existentes entre las distintas tablas de la base de datos aparecerán en los anexos de esta memoria.

# Capítulo 5.

## Gamificación en la aplicación

Tal y como se ha mencionado en varias ocasiones, en el desarrollo de este proyecto se ha integrado la gamificación para que la aplicación sea más atractiva para los menores, volviéndose el tratamiento más sencillo y divertido de seguir. Destacamos tres elementos principales que siguen la temática pirata de la aplicación, que serán expuestos en los puntos de este capítulo: un juego de Búsqueda del Tesoro, creación de un sistema de niveles y recompensas.

### 5.1 Diseño del juego Búsqueda del Tesoro

Una de las actividades que pueden ser asignadas a los pacientes es la Búsqueda del Tesoro. El equipo sanitario cuenta con una pantalla en su aplicación (en el apartado Asignar Actividades) donde les aparece un mapa en el que existe un marcador arrastrable. Una vez el médico coloca este marcador en la posición adecuada, colocará una breve descripción para que el niño tenga una pista del lugar donde se encuentra, observaciones y la recompensa que se obtendrá al localizar este tesoro. Al almacenar este tesoro, ya estará disponible para asignarlo a los pacientes como actividad.

Los pacientes que tengan asignado una actividad del tipo búsqueda del tesoro, en sus objetivos les aparecerá un botón. Este elemento conducirá a la página de búsqueda del tesoro, donde el niño observa un mapa con dos indicadores y la descripción referente al respectivo tesoro colocado por el médico. Uno de estos indicadores corresponde a la posición de él mismo, mientras que el otro corresponde al tesoro. Esto es fácilmente reconocible por el dibujo de ambos iconos. El paciente debe ir andando para localizar el tesoro, al hacerlo, la aplicación se lo notificará y se le proporcionará de manera automática la recompensa correspondiente.

Esto ha sido desarrollado con el API de Google Maps [17], siendo necesario generar una clave como desarrollador para su uso. Para asignar la

actividad simplemente añadimos un mapa a la página en el que insertamos un marcador con la propiedad 'draggable' tomando el valor 'true'. Tomamos latitud y longitud de esta posición para luego asignar el valor al tesoro junto a los otros datos introducidos por el usuario.

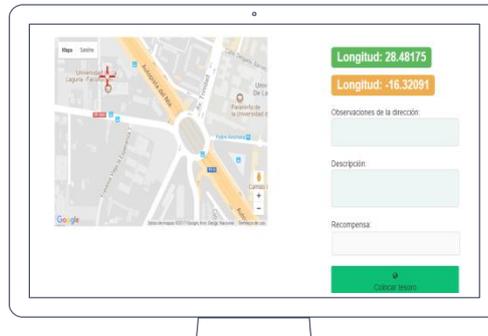


Figura 10. Imagen establecer tesoro.

Por otro lado, para implementar la parte del paciente, se ha hecho uso también de este API, desarrollando casi por completo en JavaScript. Para ello establecemos dos posiciones en el mapa. Una de ellas es la posición final, y la otra es la proporcionada por el dispositivo. Se calcula la posición del paciente de manera constante, cada segundo. Como es prácticamente imposible que el paciente se coloque exactamente en la posición del tesoro, se ha establecido un área cuadrada de unos 5 metros de lado. Desde que el paciente se encuentre dentro de este rango, se considera que ha alcanzado el tesoro.

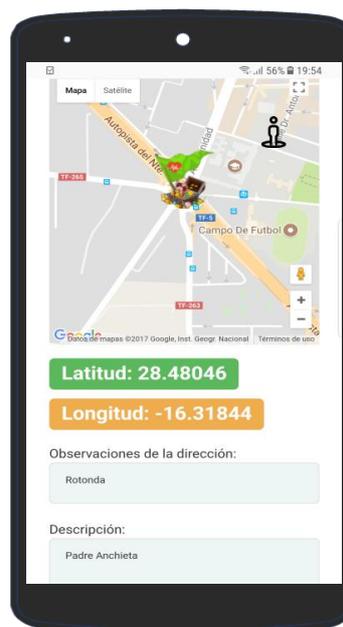


Figura 11. Imagen Búsqueda del tesoro

## 5.2 Establecimiento de niveles

Para seguir introduciendo mecanismos de videojuegos en la aplicación, se ha insertado un sistema de niveles de 10 niveles. Los niveles van aumentando en dificultad, es decir, cada vez son necesarios el doble de puntos para avanzar. Esto queda reflejado en la imagen de abajo (Tabla 1).

Niveles	Puntos mínimos	Puntos máximos
NIVEL 0	0	999
NIVEL 1	1000	2999
NIVEL 2	3000	6999
NIVEL 3	7000	14999
NIVEL 4	15000	30999
NIVEL 5	31000	62999
NIVEL 6	63000	126999
NIVEL 7	127000	254999
NIVEL 8	255000	510999
Último nivel	511000	infinito

Tabla 1. Relación de puntos y niveles.

Cabe destacar la inexistencia de un mayor número de niveles debido a que se trata de una aplicación empleada para dotar a los pacientes y familias de los conocimientos necesarios para adquirir hábitos de vida saludables. Así, se cuenta con esta motivación inicial, pero que a su vez, sirve como impulso para una vez acabado permitir apropiarse del nuevo plan de vida.



Figura 12. Imagen personajes con niveles.

Además del establecimiento de niveles, cada uno de ellos tiene asociado unos títulos, cualidades y elementos que se van aplicando sobre el personaje inicial escogido por el paciente. En la imagen de arriba (Figura 12) se puede observar los distintos títulos que se van adquiriendo de los distintos personajes de nuestra aplicación, así como se va creando una historia alrededor de ellos.

### 5.3 Mapa de recompensas

Otro apartado con el que cuenta la aplicación es la existencia de un mapa de recompensas. Cada vez que se avance en un nivel se van desbloqueando objetos y cualidades de los personajes mencionados, que hacen que los pacientes vayan descubriendo islas en el mapa del tesoro.



Figura 13. Imagen mapa del tesoro.

En cuanto a la implementación de esta parte, ha sido posible gracias a la integración de imágenes vectoriales en formato svg. Se accede a esta posición a través del botón que antes se situaba bajo el personaje en el home del paciente. Al cargar la imagen se obtiene el nivel del paciente, almacenado en localStorage. Al trabajar con este formato, se ofrece la posibilidad de usar estilos y animaciones para realizar el entramado de la historia desbloqueando los elementos necesarios.

# Capítulo 6.

## Evaluación

### 6.1 Propuesta de evaluación heurística

Para evaluar la web app de PROVITAO se ha empleado un formulario de preguntas, que se encuentra en los anexos de esta memoria. Los usuarios que testearon esta aplicación, se enfrentaron a los siguientes criterios heurísticos:

- Visibilidad del Estado del Sistema.
- Lenguaje de los Usuarios.
- Control y libertad para el Usuario.
- Consistencia y Estándares.
- Ayuda a los Usuarios para Reconocimiento, Diagnóstico y Recuperación de errores.
- Prevención de Errores.
- Reconocimiento antes que Cancelación.
- Flexibilidad y eficiencia de uso.
- Estética de diálogos y Diseño minimalista.
- Ayuda General y Documentación.

Se han diseñado un conjunto de ítems por cada heurística a evaluar. Cada uno de estos ítems deberá valorarse según el grado de severidad del problema de usabilidad encontrado:

1. No es un problema
2. Se trata de un problema estético
3. Es un problema menor
4. Es un problema mayor; es importante corregirlo
5. Es una catástrofe; se debe corregir de inmediato

## 6.2 Resultado de evaluación heurística

Se ha procedido a realizar el test propuesto a varios usuarios de todos los roles. Analizando los resultados obtenidos (se encuentran en el Anexo 4 de la memoria en forma de gráficos y comentarios de los propios usuarios), se puede llegar a la conclusión de que la aplicación web es de fácil acceso e intuitiva para los usuarios de los distintos roles, contando con iconos y lenguaje concreto y familiares para el usuario. En especial, el perfil de los pacientes ha obtenido muy buenos resultados, funcionalidades correctas y elementos visuales llamativos. No obstante, según los tester existen algunos botones en la interfaz que manejan los médicos que se podrían modificar en cuanto a posiciones y tamaños. Por tanto, la consistencia y el seguimiento de los estándares estéticos de los distintos elementos, así como la interfaz gráfica de estilo minimalista desarrollada han obtenido buenos resultados y opiniones.

Por otra parte, existen otros comentarios acerca de cuestiones que se podrían realizar de otra manera para ahorrar pasos, como por ejemplo, a la hora de modificar o eliminar usuarios en el rol de los médicos. Una cuestión a tener en cuenta para posibles actualizaciones futuras es la necesidad de elementos de ayuda ante algunas funciones o situaciones, principalmente en el rol correspondiente a los profesionales médicos. Consideramos que la mayoría de problemas se ha centrado en este sector porque son los que se encargan de la mayor cantidad de funciones en la aplicación, teniendo todo bajo control. Por tanto, el perfil de los profesionales médicos es el que genera más problemas, por lo que los usuarios que han testeado la aplicación advierten de que la ayuda es escasa en esta situación, por lo que habría que añadir más instrucciones o guías del usuario, así como mejorar algunos mensajes de advertencia

Por último, cabe destacar, que en todo siempre existirá una manera mejor o más correcta de hacer las cosas. Por esta razón, se ha intentado implementar la web app, de la mejor manera posible, en cuanto a tiempo y forma, siguiendo los consejos de aquellos usuarios que han estado testeando la aplicación y desarrollando pruebas con distintos perfiles.

# Capítulo 7.

## Conclusiones y líneas futuras

### 7.1 Conclusiones

Esta web app ha sido diseñada de tal forma que en un futuro se pueda instanciar esta misma aplicación para el monitoreo de otro tipo de pacientes como personas mayores, pacientes de una determinada farmacia, etc. De este modo, aunque la implementación estará fuertemente vinculada a este caso concreto, puede modificarse fácilmente para cuestiones similares. Esto permitiría ahorrar tiempo, dinero y beneficiarse del funcionamiento de otras web apps que ayudarían en diferentes sectores.

Comentar que las modificaciones en esta aplicación resultarán sencillas. Esto es debido en parte al empleo del sistema gestor de contenidos WordPress, ya que el código no se encuentra estructurado en directorios y ficheros. Se dispone de una interfaz gráfica distribuida por páginas, y en cada una de ellas, se establecen distintos tipos de componentes y editores de código formando la estructura de cada página, y en el interior de cada uno de ellos encontraremos el respectivo código. En este sentido, una vez puesta en marcha, se puede encargar del mantenimiento, sin mucho esfuerzo cualquier otro Informático diferente al desarrollador de la aplicación.

Situándonos en otro contexto diferente, es importante mencionar el tema de la gamificación que ha transformado por completo el resultado de la aplicación. En este sentido, no se consigue una web app básica para el seguimiento de pacientes con obesidad infantil, sino que el resultado es altamente prometedor. La aplicación final, aparte de ofrecer los servicios para los que fue diseñada, cuenta con todo un entramado siguiendo la temática pirata donde se han cuidado los numerosos detalles de estilo, desde las historias sobre las que se basan los niveles, hasta el más mínimo de los detalles de los personajes de cada uno de los niveles, así como la realización del mapa de recompensas. Esto junto al juego de Búsqueda del Tesoro generan una serie de lazos afectivos entre los más pequeños y la aplicación, provocando el cumplimiento de los objetivos semanales, un mayor nivel de

implicación de la familia y la adquisición de cuantiosos consejos y comportamientos saludables, con lo que nuestros objetivos iniciales se ven efectuados.

Por último, desde un punto de vista personal, después de meses de trabajo y numerosas complicaciones que han surgido, se ha culminado el desarrollo de esta aplicación y el resultado final mejora bastante las expectativas iniciales. A pesar del esfuerzo, me siento gratificada al saber que este proyecto se pondrá en funcionamiento real, pudiendo ayudar a muchas familias de nuestra comunidad.

## **7.2 Líneas de trabajo futuras**

Como se ha comentado, una de las opciones a seguir sería instanciar esta aplicación para otro tema en específico, ayudando a otros sectores que precisan atención.

En cuanto a la propia aplicación, existen múltiples innovaciones, modificaciones o funcionalidades que se podrían añadir al proyecto, destacaremos dos de ellas en las próximas líneas.

La primera de ellas hace referencia a la adición de nuevas actividades gamificadas al proyecto. Tal y como aparecen implementadas las acciones relativas a las actividades en la aplicación, bastaría con crear nuevos tipos de actividades, implementarlas por separado, y a la hora de almacenarlas, relacionarlas con un tipo de actividad. En este sentido, resulta sencillo, pues la única dificultad radica en el desarrollo e implementación de las actividades.

Por otra parte, la segunda línea de trabajo buscaría implicar aún más a la familia. Para ellos se podrían plantear actividades semanales como las existentes orientadas a los pacientes. Estas actividades estarían relacionadas tanto con temas de aprendizaje e interiorización de conocimientos acerca del tratamiento de esta enfermedad que tratamos, como con el diseño de actividades comunes entre familiares y pacientes. Con esto se lograría un mayor grado de implicación de las familias, y con ello, los pacientes, que al fin y al cabo son niños, entrarán en un juego con toda la familia. De modo que la aplicación quedaría bastante completa, porque todas las partes quedarían más unidas y se alcanzarían objetivos en periodos de tiempo más cortos.

# Capítulo 8.

## Summary and Conclusions

### 8.1 Conclusions

This web app has been designed in such a way that in the future it can be instantiated this same application for the monitoring of other type of patients as seniors, patients of a certain pharmacy, etc. Thus, although implementation will be strongly linked to this particular case, it can be easily modified for similar issues. This would save time, money and benefit from the operation of other web apps that would help in different sectors.

Comment that modifications in this application will be straightforward. This is due in part to the use of the WordPress content management system, since the code is not structured in directories and files. There is a graphical interface distributed per page, and in each of them, different types of components and code editors are formed, forming the structure of each page, and inside each one of them we will find the respective code. In this sense, once you start up, you can take care of the maintenance, without much effort, any other computer engineer than the developer of the application.

Placing ourselves in a different context, it is important to mention the topic of gamification has completely transformed the result of the application. In this sense, we do not get a basic web app for the follow-up of patients with childhood obesity, but the result is highly promising. The final application, apart from offering the services for which it was designed, has a whole network following the pirate theme with different styles, since the stories on which the levels are based, to the smallest of the details of the characters of each of the levels as well as the realization of the map of rewards. This together with the Treasure Hunting game generates a series of affective bonds between the smaller ones and the application, provoking the fulfillment of the weekly objectives, a greater level of involvement of the family and the acquisition of healthy tips and behaviors, with that our initial objectives are fulfilled.

Finally, from a personal point of view, after months of work and numerous complications that have arisen, the development of this application has been completed and the final result greatly improves initial expectations. Despite the effort, I feel gratified to know that this project will be put into real operation, being able to help many families in our community.

## 8.2 Future Work

As mentioned in the conclusions, one of the options to be followed would be to instantiate this application for another specific topic and contribute with a small help to other sectors that need attention.

As for the application developed, there are multiple innovations, modifications or functionalities that could be added to the project, we will highlight two of them in the next lines.

The first one refers to the addition of new gamified activities to the project. As actions related to activities in the application are implemented, it would be enough to create new types of activities, to implement them separately, and to store them, to relate them to a type of activity. In this sense, it is simple, because the only difficulty is to settle the development and implementation of activities.

On the other hand, the second line of work would seek to involve the family even more. For them, weekly activities such as existing patient-oriented activities could be considered. These activities would be related both to learning topics and internalization of knowledge about the treatment of this disease that we treat, as well as to the design of common activities between relatives and patients. This would result in a greater degree of involvement of the families, and with this, the patients, who after all are children, will enter into a game with the whole family. So that the application would be quite complete, because all the parts would be more united and the goals would be reached in shorter periods of time.

# Capítulo 9.

## Presupuesto

A continuación se detallará el presupuesto requerido para la realización de la aplicación web generada para la plataforma ProViTao. Primero se sumarán las horas de trabajo de un Ingeniero Informático ganando 15€ por hora.

### 9.1 Presupuesto

Funciones	Horas	Coste Total
Investigación, documentación y análisis del problema y de las herramientas existentes	28 h.	420 €
Diseño de las funciones de la aplicación	9 h.	135 €
Diseño y planificación de los roles	12 h.	180 €
Diseño de la base de datos	12 h.	180 €
Implementación de login y registro de usuarios con distintos roles	6 h.	90 €
Implementación de la aplicación básica	145 h.	2.175€
Implementación de comunicaciones en la aplicación	17 h.	255 €
Gamificación. Diseño y planificación.	4 h.	60 €
Gamificación. Juego Búsqueda del Tesoro	35 h.	525 €
Gamificación. Diseño de niveles, personajes y mapas de recompensas con programas fotográficos	45 h.	675 €
Gamificación. Implementación de niveles	25 h.	375 €
Gamificación. Creación de contenidos e historias temática pirata	10 h	150 €
Testeo, corrección de errores y modificaciones	52 h.	780 €
<b>TOTAL</b>	<b>400 h.</b>	<b>6.000€</b>

Tabla 2. Tabla presupuesto coste personal.

Descripción del recurso	Cantidad	Coste	Coste Total(anual)
Personal			6.000 €
Hosting, dominio, base de datos y cuentas de correo electrónico	1 dominio 100 cuentas de correo 250 GB de espacio	4,99 €/mes	59,88 €
Sistema gestor de contenidos WordPress	1	0 €	0 €
Programa de edición de imágenes	1 mes	12,09€/mes	12,09 €
<b>TOTAL</b>			<b>6.071,97 €</b>

Tabla 3. Tabla presupuesto de la aplicación.

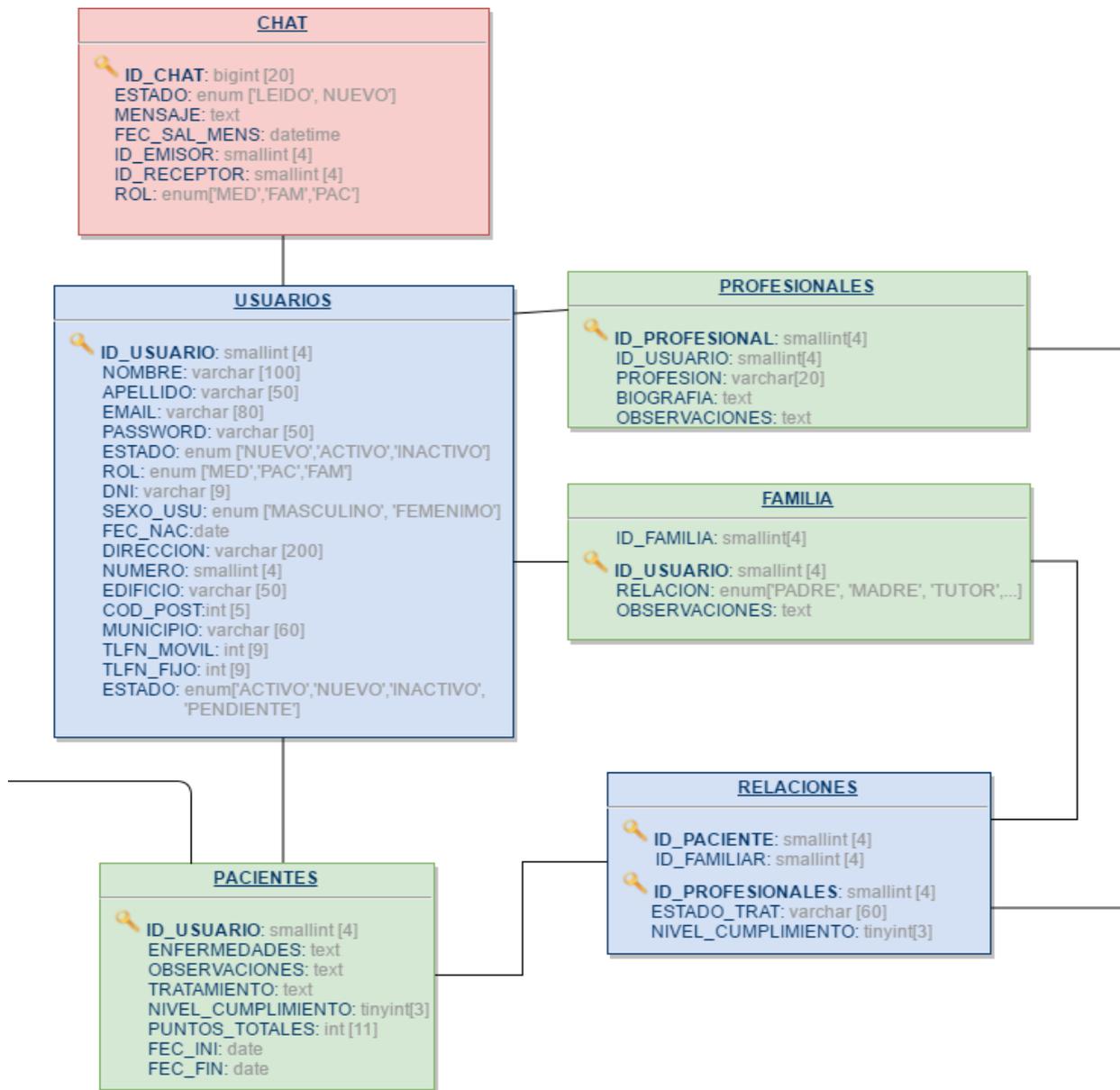
# Bibliografía

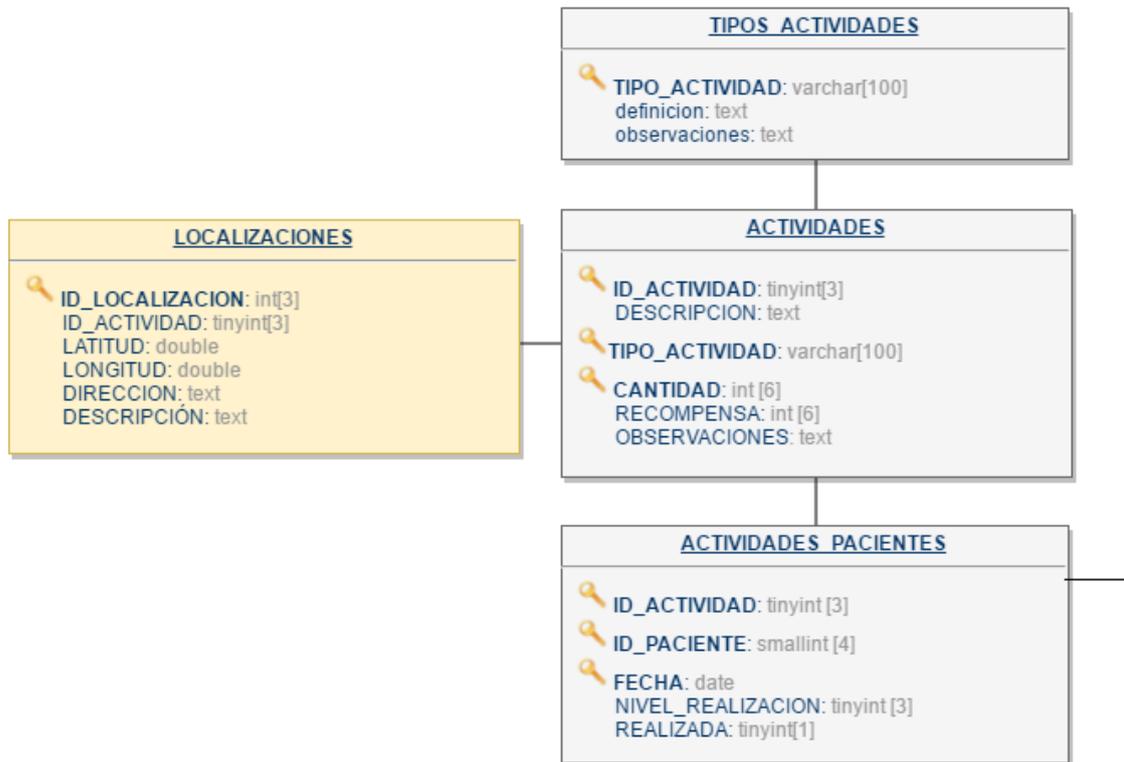
- [1] The Economist Intelligence Unit. Cómo hacer frente a la obesidad en España. Obtenido de [https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/images/ConfrontingobesityinSpain\\_Spanishversion.pdf](https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/images/ConfrontingobesityinSpain_Spanishversion.pdf). 2016.
- [2] Un proyecto de la ULL sobre tratamiento de obesidad infantil con videojuegos es destacado internacionalmente. 2015. Proyecto PROVITAO: <https://www.ull.es/portal/noticias/un-proyecto-de-la-ull-sobre-tratamiento-de-obesidad-infantil-con-videojuegos-es-destacado-internacionalmente/>
- [3] Barrios Fleitas, Yeray. Librería sensorial. Trabajo fin de grado. Ingeniería Informática. Universidad de La Laguna. 2014.
- [4] Aplicación web. <http://www.labpsitec.uji.es/esp/investigacion/tw010.php>
- [5] Aplicación móvil. <https://www.endomondo.com/>
- [6] Aplicación móvil iCare Monitor de la salud (BP). [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cchong.BloodAssistant&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cchong.BloodAssistant&hl=es_419)
- [7] Aplicación móvil Google Fit. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.fitness&hl=es>
- [8] Scott Clark. Web-based Mobile Apps of the Future Using HTML5, CSS and JavaScript. 2017. <http://www.htmlgoodies.com/beyond/article.php/3893911/Web-based-Mobile-Apps-of-the-Future-Using-HTML-5-CSS-and-JavaScript.htm>
- [9] Aprendiendo a diferenciar Gamificación de Serious Games. 2014. Enlace: <http://www.wonnova.com/blog/diferenciar-gamificacion-serious-games-201402>
- [10] Jesús C. Guillén. El juego, un mecanismo natural imprescindible para el aprendizaje. Escuela Con Cerebro. 2015. Enlace: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/tag/videojuegos/>

- [11] PhoneGap. Enlace: <https://www.genbetadev.com/frameworks/phonegap>
- [12] Qode. ¿Qué es una web app? 2014. Enlace: <http://qode.pro/blog/que-es-una-web-app/>
- [13] InnoDB. Enlace: <https://es.wikipedia.org/wiki/InnoDB>
- [14] Manual de PHP. Variables de Sesión. Enlace: <http://php.net/manual/es/reserved.variables.session.php>
- [15] Local Storage JavaScript. Enlace: [https://www.w3schools.com/html/html5\\_webstorage.asp](https://www.w3schools.com/html/html5_webstorage.asp)
- [16] Fernando. Las tablas de la base de datos de WordPress ¿cuáles son? ¿para qué sirve cada una? 30-04-2014. Enlace: <https://ayudawp.com/las-tablas-de-la-base-de-datos-de-wordpress-cuales-son-para-que-sirve-cada-una/>
- [17] API Google Maps. Enlace: <https://developers.google.com/maps/>
- [18] Nerea Liébana. Hooks en WordPress – Introducción a Action y Filter. 12-12-2016. Enlace: <http://laprogramaciondehoy.com/hooks-en-wordpress-action-filter/>

# Anexos

## Anexo 1. Estructura de la base de datos





DATOS ANALÍTICOS	DATOS ANTROPOMÉTRICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>ID_PACIENTE: smallint [4]</li> <li>FECHA_EVALUACION: date</li> <li>NUMERO_EVALUACION: tinyint [3]</li> <li>TENSION_ARTERIAL_SISTOLICA: double</li> <li>TENSION_ARTERIAL_DIASTOLICA: double</li> <li>ERITROCITOS: double</li> <li>LEUCOCITOS: double</li> <li>HEMATOCRITO: double</li> <li>HEMOGLOBINA: double</li> <li>PLAQUETAS: double</li> <li>GLUCOSA: double</li> <li>COLESTEROL: double</li> <li>HDL: double</li> <li>LDL: double</li> <li>TRIGLICERIDOS: double</li> <li>GPT: double</li> <li>GOT: double</li> <li>HIERRO: double</li> <li>FERRITINA: double</li> <li>VITAMINA_B12: double</li> <li>ACIDO_FOLICO: double</li> <li>CREATININA: double</li> <li>BUN: double</li> <li>TSH: double</li> <li>T3: double</li> <li>T4: double</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ID_PACIENTE: smallint [4]</li> <li>FECHA_EVALUACION: date</li> <li>NUMERO_EVALUACION: tinyint [3]</li> <li>EDAD: tinyint [3]</li> <li>PESO: double</li> <li>TALLA: double</li> <li>IMC: double</li> <li>PLIEGUES_SUBESCAPULAR: double</li> <li>PLIEGUES_TRICEPS: double</li> <li>PLIEGUES_BICEPS: double</li> <li>PLIEGUES_PECTORAL: double</li> <li>PLIEGUES_AXILAR: double</li> <li>PLIEGUES_SUPRAESPINAL: double</li> <li>PLIEGUES ABDOMINAL: double</li> <li>PLIEGUES_MUSLO: double</li> <li>PLIEGUES_PIERNA: double</li> <li>DIÁMETRO HUMERO: double</li> <li>DIÁMETRO MUNECA: double</li> <li>DIÁMETRO FEMUR: double</li> <li>PERÍMETRO CINTURA: double</li> <li>PERÍMETRO CADERA: double</li> <li>PERÍMETRO BRAZO CONTRAIDO: double</li> <li>PERÍMETRO BRAZO RELAJADO: double</li> <li>PERÍMETRO PIERNA: double</li> <li>PERÍMETRO MUSLO: double</li> </ul>

## Anexo 2. Capturas pantalla aplicación

### Página principal



### Inicio de sesión



[Menú](#) [Iniciar sesion](#) [Blog](#) [Foro dudas](#) [Cerrar sesión](#)

Usuario

Password

**LOGIN**

[Registrarse](#)

## Página principal paciente



Alejandro Doble González

**LIMPIADOR DE  
CUBIERTA**



[Mapa de recompensas](#)

Puntos:

**65**

Nivel:

**0**



Observaciones:

Muy buena evolución

Pov

## Página principal familias



Menú Iniciar sesión Blog Foro dudas Cerrar sesión



Mi perfil

Francisco Doble

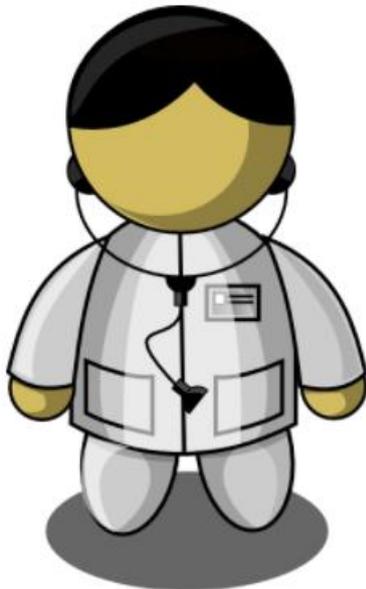
**PADRE de Alejandro**

Observaciones:

Página principal profesionales médicos



[Menú](#) [Iniciar sesión](#) [Blog](#) [Foro dudas](#) [Cerrar sesión](#)



## Javier Castro

### Licenciado farmacia

Farmacéutico

Observaciones:

Continúa especializándose

Perfil usuarios



Menú Iniciar sesión Blog Foro dudas Cerrar sesión



A continuación se muestra su información personal.

Si desea modificarla, inserta los nuevos datos y presiona

el botón de modificar.

Modificar

Modificar contraseña

Nombre: Alejandro  
Apellidos: Doble González  
DNI: 13131313  
Fcha. Nac.: 29-10-2003

Dirección: Calle Castillo  
Nº: 29  
Edificio:  
C. Postal: 38435  
Municipio: El Tanque

Tfn. móvil: 613133133  
Tfn. fijo: 922130000  
e-mail: alejandro@gmail.com

Puntos: 65

Establecer puntuaciones de los usuarios de manera individual

Pacientes ▾

**Nombre paciente:**

Alejandro Doble González

**Puntos totales:**

65

Guardar puntos

## Establecer puntuaciones de los usuarios de manera colectiva



### Pacientes -

--- Si introduce un valor negativo, restará esa cantidad de puntos.

#### Sumar:

	Puntos.	Guardar puntos
<input type="text"/>		
Todos	<input type="checkbox"/>	
Daniel Daher Pérez	<input type="checkbox"/>	
Vanessa Tosco González	<input type="checkbox"/>	
Alejandro Doble González	<input type="checkbox"/>	
Cintia Daher Pérez	<input type="checkbox"/>	
Lisandro Tinguaro	<input type="checkbox"/>	
Mario Duarte	<input type="checkbox"/>	

## Buscar usuarios



Filtre la información que desea obtener. Puede buscar usuarios según su rol, identificador o dni.

DNI:

ID\_USUARIO:

Rol:

Médico

#### BUSCAR

ID\_USUARIO: 0012

Nombre: Carina González González

DNI: 4444

ID\_USUARIO: 0013

Nombre: Diego Luis Afonso

DNI: 88888888

ID\_USUARIO: 0040

Nombre: Luz Marina González

DNI: 17171717

## Actualizar y eliminar usuarios



A continuación podrá modificar cualquier información relativa a un usuario. Especifique primero su dni o identificador

DNI:

ID\_USUARIO:

---

Nombre:  Apellidos:  Sexo:

DNI:  Rol:  ID\_USUARIO:

Fech. nac.:

Tlfn. fijo:  Tlfn movil:  Email:

Dirección:  Núm.:  Ed.:

Municipio:  Cod. postal:

Password:

Profesión:

Biografía:

Observaciones:

## Registrar usuarios



A continuación podrá crear un nuevo usuario.

Nombre:	Apellidos:	Sexo:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	FEMENINO ▼
DNI:	Rol: Familia ▼	<input type="button" value="CONFIRMAR ROL"/>
Fech. nac.: <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>		
Tífn. fijo:	Tífn movil:	Email:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dirección:	Núm.:	Ed.:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Municipio:	Cod. postal:	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Password: <input type="text"/>		

ID_FAMILIA:	Relación:	ID_PACIENTE:
0006	Padre ▼	Daniel Daher Pérez ▼
Observaciones: <input type="text"/>		
<input type="button" value="CREAR"/>		

## Menú de actividades de los médicos



**+ Nueva Actividad**

**Nuevo Tesoro**

**Puntos pacientes**

### Elección y progreso de objetivos de los pacientes

Dni/Id. usuario:

Fecha actividad:

**BUSCAR**

## Crear nueva actividad





ANDAR

Cantidad. Se mide en número de pasos, kcal, número de alimentos, veces, etc. Especificar en la descripción.

Recompensa. Puntos que obtendrá el paciente tras realizar completamente la actividad.

**Guardar**

## Ver actividades creadas



Las actividades que se encuentran registradas son las siguientes

Tipo de actividad	Descripción	Cantidad	Recompensa	Modificar/Eliminar
BUSQUEDA TESORO	casa tata	1	655	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✕"/>
BUSQUEDA TESORO	Colegio Nuryana	1	10	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✕"/>
BUSQUEDA TESORO	En tienda app La Laguna Informática.	1	600	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✕"/>

## Crear y establecer nuevo tesoro



[Menú](#)
[Iniciar sesion](#)
[Blog](#)
[Foro dudas](#)
[Cerrar sesión](#)

[Volver](#)



**Longitud: 28.48175**

**Longitud: -16.32091**

Observaciones de la dirección:

Descripción:

Recompensa:

## Actividades desde el punto de vista de los pacientes



Descripción: Nada con tus amigos o familiares los minutos especificados en la cantidad.  
 Cantidad: 60  
 Recompensa: 300 Ptos.  
 Realizado:



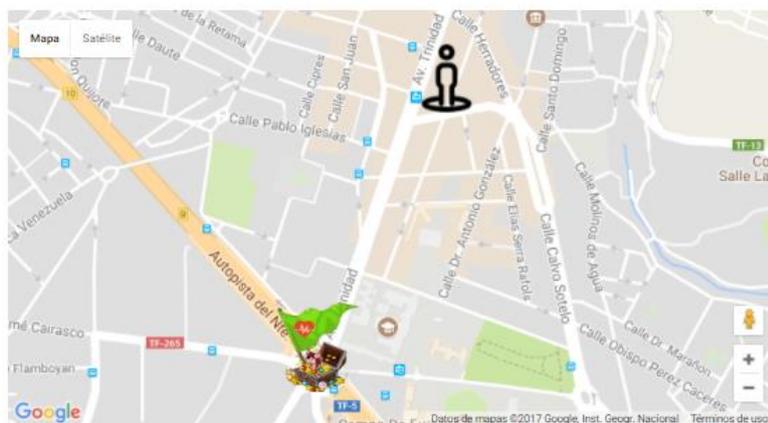
Descripción: Ve a la playa al menos durante una hora.  
 Cantidad: 1  
 Recompensa: 590 Ptos.  
 Realizado:



Descripción: Rotonda  
 Cantidad: 1  
 Recompensa: 5 Ptos.  
 Realizado:

[Ir a mi mapa](#)

## Juego Búsqueda del Tesoro



**Latitud: 28.48046**

**Longitud: -16.31844**

Observaciones de la dirección:

Rotonda

Descripción:

Padre Anchieta



## Usuarios pendientes

A continuación se muestran los usuarios pendientes.

Ana García	▶
Daniela Fernández	▶
Carina González	▶

### Perfil usuario de nuevo ingreso

Nombre:

Apellidos:

DNI:

Fcha. Nac.:

Dirección:

Nº:

Edificio:

C. Postal:

Municipio:

Tífn. móvil:

Tífn. fijo:

e-mail:

Puntos:

Fch. inicio:

Fch. fin:

Observaciones:

CONFIRMAR Y GUARDAR

## Foro



## Consejos



### Consejos

A continuación se encuentran diversos artículos que se irán publicando por el equipo de Provitao. Entre ellos encontraremos multitud de consejos, recomendaciones y trucos para llevar una vida saludable en familia, así como noticias relacionadas con el tema.

Se convierte en una forma de estar en contacto y de compartir comentarios en nuestra comunidad.

### CONSEJOS



Los ganadores del mes: JUNIO



Alimentación variada

Mapa de recompensas con islas bloqueadas



Mapa de recompensas con islas desbloqueadas



## Anexo 3. Test evaluación heurística

### Descripción del test

#### Evaluación Heurística de PROVITAO APP

A continuación vamos a evaluar la web app de PROVITAO utilizando los siguientes criterios heurísticos:

- #1. Visibilidad del Estado del Sistema.
- #2. Lenguaje de los Usuarios.
- #3. Control y libertad para el Usuario.
- #4. Consistencia y Estándares.
- #5. Ayuda a los Usuarios para Reconocimiento, Diagnóstico y Recuperación de errores.
- #6. Prevención de Errores.
- #7. Reconocimiento antes que Cancelación.
- #8. Flexibilidad y eficiencia de uso.
- #9. Estética de diálogos y Diseño minimalista.
- #10. Ayuda General y Documentación.

Se han diseñado un conjunto de ítems por cada heurística a evaluar.

Cada uno de estos ítems deberá valorarse según el grado de severidad del problema de usabilidad encontrado:

- 1 - no es un problema
- 2 - es un problema estético
- 3 - es un problema menor
- 4 - es un problema mayor; es importante corregirlo
- 5 - es una catástrofe; es imperativo corregirlo

Además, el experto podrá comentar los aspectos que considere relevantes en cada una de las heurísticas, identificando además si ha encontrado algún aspecto POSITIVO a tener en cuenta en el diseño de la web-app de PROVITAO.

## Esquema de las preguntas

### DATOS PERSONALES

Nombre

Tu respuesta

Apellidos

Tu respuesta

Género \*

Tu respuesta

Edad \*

Tu respuesta

Profesión \*

Tu respuesta

País de origen

Tu respuesta

País de residencia

Tu respuesta

### 1. Visibilidad del estado del sistema

El sistema debe siempre mantener a los usuarios informados del estado del sistema, con una realimentación apropiada y en un tiempo razonable.

1.1. ¿Cada parte de la interfaz comienza con un título o encabezamiento que describa el contenido de la pantalla actual? \*

1      2      3      4      5

1.2. ¿El esquema de diseño de los íconos y su estética es consistente en todo el sistema? \*

1      2      3      4      5

1.3. Cuando se selecciona un ícono particular rodeado por otros íconos, ¿se distingue el ícono seleccionado claramente? \*

1      2      3      4      5

1.4. Los menus de instrucciones, puntos de entrada de datos y mensajes de error ¿aparecen en el mismo lugar de la pantalla o en el mismo menu? \*

1      2      3      4      5

## Preguntas

### 1. Visibilidad del estado del sistema

El sistema debe siempre mantener a los usuarios informados del estado del sistema, con una realimentación apropiada y en un tiempo razonable.

- 1.1. ¿Cada parte de la interfaz comienza con un título o encabezamiento que describa el contenido de la pantalla actual? \*
- 1.2. ¿El esquema de diseño de los íconos y su estética es consistente en todo el sistema? \*
- 1.3. Cuando se selecciona un ícono particular rodeado por otros íconos, ¿se distingue el ícono seleccionado claramente? \*
- 1.4. Los menús de instrucciones, puntos de entrada de datos y mensajes de error ¿aparecen en el mismo lugar de la pantalla o en el mismo menú? \*
- 1.5. ¿Hay algún tipo de "feedback" para cada acción u operación? \*
- 1.6. Luego de que usuario completa una acción o un grupo de acciones, ¿el "feedback" del sistema indica que el siguiente grupo de acciones puede comenzarse? \*
- 1.7. Si hay menús o cajas de diálogo en donde pueden seleccionarse múltiples opciones, ¿el sistema provee algún tipo de "feedback" visual que indique cuales son las opciones que ya han sido seleccionadas? \*
- 1.8. ¿Hay algún tipo de "feedback" visual cuando los objetos de la interfaz son seleccionados o movidos? \*

- 1.9. El estado actual de cada icono, ¿se indica claramente? \*
- 1.10. Si existen demoras mayores a 15 segundos en las respuestas del sistema, ¿el usuario es informado del progreso en la concreción de la respuesta? \*
- 1.11. ¿Los tiempos de respuestas son apropiados para cada tarea? \*
- 1.12. Tareas más comunes se realizan en un tiempo igual o menor al rango de 2- 4 segundos \*
- 1.13. Tareas complejas se realizan en un tiempo igual o menor al rango de 8-12 segundos \*
- 1.14. ¿Los tiempos de respuesta del sistema son adecuados al proceso cognitivo del usuario? \*
- 1.15. ¿La terminología utilizada en los menús, les consistente con el dominio de conocimiento del usuario en relación a la tarea a realizar? \*
- 1.16. ¿El sistema provee visibilidad? Es decir, ¿el usuario puede expresar verbalmente cual es el estado del sistema y que alternativas de acción posee en un determinado momento? \*
- 1.17. Los menús gráficos (GUI) ¿muestran de manera obvia cual es el Ítem que ha sido seleccionado? \*
- 1.18. Los menús gráficos (GUI), ¿muestran de manera clara las opciones que pueden ser deseleccionada? \*
- 1.19. Si los usuarios navegan entre diferentes pantallas del sistema, ¿el sistema utiliza etiquetas conceptuales, mapa de menús o

marcas de navegación a modo de ayudas para esa navegación? \*

## 2. Lenguaje de los Usuarios

El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con las palabras, las frases y los conceptos familiares, en lugar de que los términos estén orientados al sistema. Debe utilizar convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.

**2.1. ¿Los iconos son concretos y familiares para el usuario? \***

**2.2. Dado un determinado usuario, una determinada lista de nombres de ítems y variables para realizar tareas. ¿Las opciones en los menús (nombres de los ítems) están ordenadas en la manera más lógica para el usuario? \***

**2.3. Si existe una secuencia natural para la selección de elementos en un menú, ¿esta implementada esa secuencia? \***

**2.4. Los campos relacionados e interdependientes, ¿aparecen en la misma pantalla? \***

**2.5. Si las formas de los objetos de la interfaz son utilizados como pistas visuales, ¿conducen con las convenciones culturales de los usuarios? \***

**2.6. Los colores seleccionados, ¿corresponden a valores esperados según un los códigos de los usuarios? \***

**2.7. Cuando la pantalla incluye preguntas que debe ser respondidas, ¿el lenguaje de esas preguntas es simple y claro? \***

**2.8. El lenguaje empleado, ¿utiliza la jerga de los usuarios evitando el uso vocablos computacionales específicos? \***

### **3. Control y Libertad para el Usuario**

Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan a menudo una salida de emergencia claramente marcada, esto es, salir del estado indeseado sin tener que pasar por un dialogo extendido. Es importante disponer de deshacer y rehacer.

**3.1. Cuando una tarea efectuada por el usuario se completa, ¿el sistema espera alguna señal del usuario antes de procesar la tarea? \***

**3.2. ¿Se pregunta al usuario que confirme acciones que tendrán consecuencias drásticas, negativas o destructivas? \***

**3.3. ¿Existe una función para "deshacer" al nivel de cada acción simple, cada entrada de datos y cada grupo de acciones completadas? \***

**3.4. ¿Los usuarios pueden cancelar operaciones en progreso? \***

**3.5. Si los usuarios pueden regresar al menú previo, ¿Pueden también cambiar su elección en el menú previo nuevamente accedido? \***

3.6. Si el sistema posee múltiples pantallas para entrada de datos, ¿los usuarios pueden moverse hacia delante o hacia atrás entre las páginas en el conjunto? \*

3.7. ¿Los usuarios pueden revertir sus acciones de manera sencilla? \*

3.8. ¿Los usuarios pueden configurar la apariencia de su propio sistema, sesión, archivo, y valores por defecto para la pantalla? \*

## 4. Consistencia y Estándares

Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones, o acciones significan la misma cosa. La plataforma debería seguir normas y convenciones.

4.1. ¿Se evita el abuso de letras en mayúsculas en la pantalla? \*

4.2. ¿Los iconos poseen etiqueta? \*

4.3. ¿No hay más de 12/20 tipos de iconos? \*

4.4. ¿Cada ventana posee un título? \*

4.5. ¿Los títulos de los menús están centrados o justificados a izquierda? \*

4.6. ¿Las técnicas para atraer la atención del usuario están utilizadas de manera cuidadosa? \*

4.7. Intensidad: solo dos niveles \*

4.8. Tamaño: hasta cuatro veces \*

4.9. Fuentes: hasta tres tipos \*

4.10. Color: hasta cuatro colores diferentes (colores adicionales utilizados ocasionalmente) \*

4.11. Sonido: tonos suaves para dispositivos de retroalimentación regular y bruscos para condiciones críticas. \*

4.12. ¿Las técnicas para atraer la atención del usuario están utilizadas solamente en condiciones excepcionales o para tareas dependientes del tiempo? \*

4.13. ¿Hay entre cuatro/siete colores como máximo, y pertenecen estos colores al espectro visible? \*

4.14. ¿Los azules saturados no se utilizan para texto u otro elemento pequeño? \*

Comentarios sobre "Consistencia and Estándares"

## 5. Ayuda a los usuarios: Reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores

Los mensajes de error deberían expresarse en lenguaje plano (no en código)

5.1. ¿Se utilizan sonidos para señalar errores? \*

5.2. ¿Los mensajes de error están expresados de manera tal que aclara que es el sistema, y no el usuario, quien se hace cargo de los errores? \*

5.3. ¿Los mensajes de error son gramaticalmente correctos? \*

5.4. ¿Los mensajes de error evitan el uso de signos de admiración? \*

5.5. ¿Los mensajes de error evitan el uso de palabras violentas u hostiles? \*

5.6. ¿Todos los mensajes de error del sistema utilizan un estilo gramatical, una terminología, una forma y abreviaturas consistentes? \*

5.7. ¿Los mensajes de error informan al usuario sobre la severidad del error cometido? \*

5.8. ¿Los mensajes de error sugieren la causa del problema que los ha ocasionado? \*

5.9. ¿Los mensajes de error indican que acción debe realizar el usuario para corregir el error correspondiente? \*

Comentarios sobre "Ayuda a los usuarios: Reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores"

## 6. Prevención de errores

Es importante prevenir la aparición de errores que mejor que generar buenos mensajes de error.

**6.1. Si el sistema muestra múltiples ventanas, ¿es la navegación entre ellas simple y visible? \***

**6.2. Aquellas funciones que pueden causar errores (salir, cerrar, etc.) ¿se encuentran alejadas de las funciones cuyo uso es intensivo pero no tiene mayores consecuencias? \***

**6.3. ¿El sistema previene a los usuarios de cometer errores siempre que esto es posible? \***

**6.4. ¿El sistema alerta a los usuarios si están a punto de cometer un error potencialmente serio? \***

## 7. Reconocimiento antes que Cancelación

El usuario no debería tener que recordar la información de una parte de dialogo a la otra. Es mejor mantener objetos, acciones, y las opciones visibles que memorizar.

**7.1. ¿Todos los datos que el usuario necesita se muestran en cada paso de una transacción? ¿Los apuntadores, pistas visuales y mensajes estas posicionados en lugares de la pantalla en donde es probable que el usuario dirija su mirada? \***

**7.2. ¿Existe una distinción visual obvia entre los menús en donde solo es posible seleccionar una opción y los menús en donde es posible seleccionar múltiples opciones? \***

**7.3. ¿Se usa el espacio en blanco para crear simetría y guiar al ojo del usuario en la dirección apropiada? \***

7.4. ¿Se han agrupado los ítems en zonas lógicas, utilizando encabezamientos para distinguir entre dichas zonas? \*

7.5. ¿Las zonas han sido separadas por espacios, líneas, color, letras, títulos resaltados, líneas de separación o áreas sombreadas? \*

7.6. ¿Se utilizan bordes para identificar grupos significativos? \*

7.7. ¿Se ha utilizado el mismo color para agrupar elementos relacionados? \*

7.8. ¿El color se usa en conjunción con algún otro elemento redundante? \*

7.9. ¿Existe buen contraste de brillo y de color entre los colores usados para imágenes y fondo? \*

7.10. ¿Los menús gráficos ¿poseen "affordance" (esto es, hacen que resulte obvio donde es posible realizar una selección)? \*

7.11. ¿Las funciones se encuentran organizadas en grupos lógicos? \*

Comentarios sobre "Reconocimiento antes que Cancelación"

## 8. Flexibilidad y eficiencia de uso

Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles siempre que se necesiten. Los aceleradores no vistos por el usuario principiante, mejoran la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir para usuarios inexpertos y experimentados. Es importante que el sistema permita personalizar acciones frecuentes.

**8.1. El sistema permite personalización para diferentes usuarios (habilidades cognitivas, experiencia, etc.) \***

**8.2. ¿El sistema ofrece atajos para "encontrar siguiente" y "encontrar previo" en búsquedas? \***

**Comentarios sobre "Flexibilidad y eficiencia de uso"**

## 9. Estética y diseño minimalista

No deben contener la información que sea inaplicable o se necesite raramente. Cada unidad adicional de la información en un diálogo compite con las unidades relevantes de la información y disminuye su visibilidad relativa.

**9.1. ¿La información esencial para tomar decisiones (y solo esta información) es mostrada en la pantalla? \***

**9.2. ¿Los íconos son visualmente distinguibles de acuerdo a su significado? \***

**9.3. ¿Cada icono está resaltado con respecto a su fondo? \***

**Comentarios sobre "Estética y diseño minimalista"**

## 10. Ayuda y documentación

Aunque es mejor si el sistema se pueda usar sin documentación, puede ser necesario disponer de ayuda y documentación. Esta ha de ser fácil de buscar, centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y que no sea muy extensa.

10.1. ¿Existen instrucciones de ayuda para realizar las tareas? \*

10.2. ¿Las instrucciones siguen la secuencia de acciones del usuario? \*

10.3. ¿Las instrucciones son claras y se dan en un lenguaje comprensible por el usuario? \*

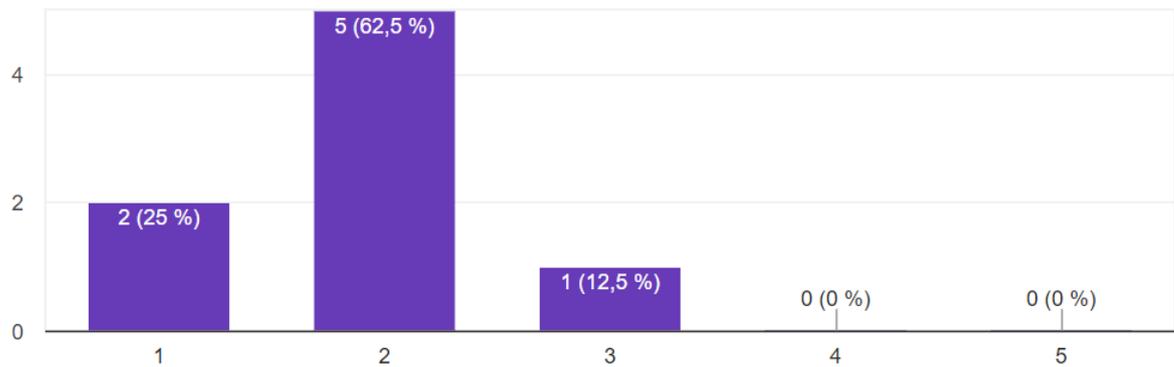
10.4. ¿Se puede ampliar la información de ayuda? \*

## Anexo 4. Resultados evaluación heurística

A continuación se muestran algunos de los resultados obtenidos en el test realizado a diferentes usuarios. Se muestran imágenes de lo nombrado en el capítulo 6 de esta memoria.

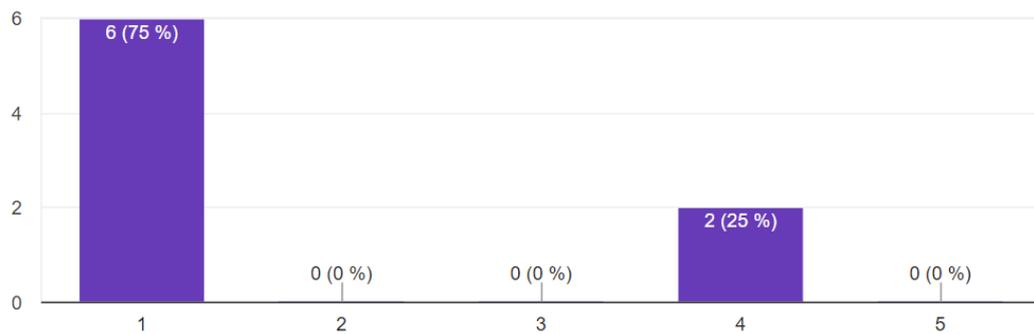
### 1.5. ¿Hay algún tipo de "feedback" para cada acción u operación?

8 respuestas



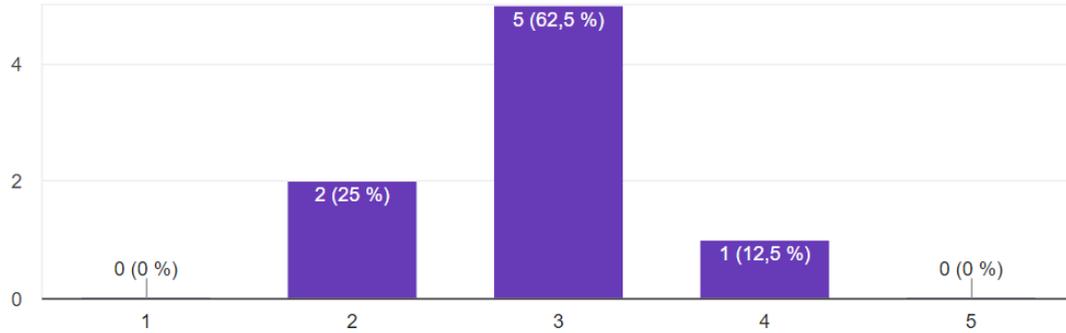
### 2.1. ¿Los Iconos son concretos y familiares para el usuario?

8 respuestas



### 3.3. ¿Existe una función para "deshacer" al nivel de cada acción simple, cada entrada de datos y cada grupo de acciones completadas?

8 respuestas



### Comentarios sobre "Ayuda a los usuarios: Reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores"

3 respuestas

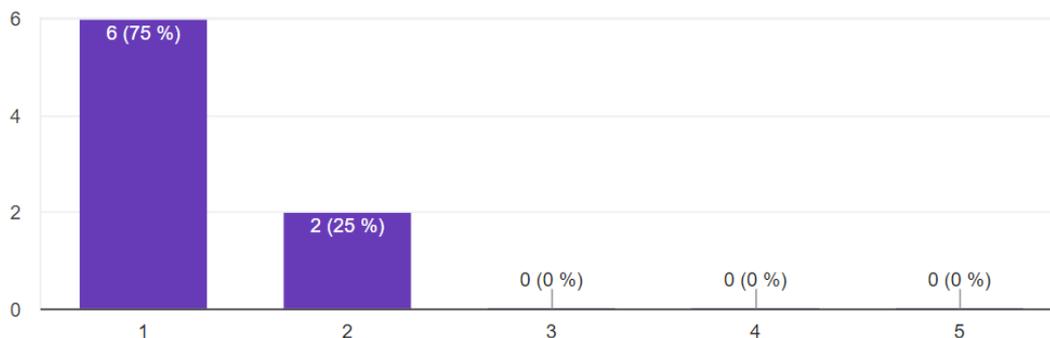
Los mensajes de error suele ir acompañados de almohadillas y otros signos al inicio que alteran la atención del mensaje de error.

Existen acciones referentes a los médicos que no se comprende exactamente cómo hacerlas, estaría mejor mostrar más instrucciones.

Más comentarios de ayuda en algunas páginas.

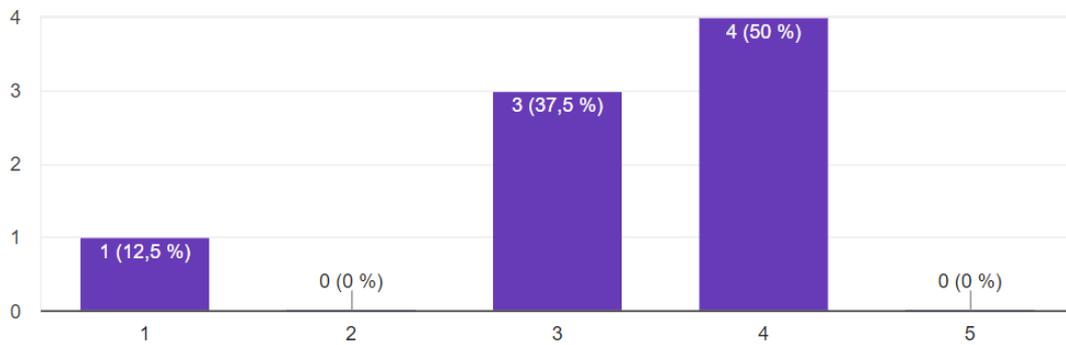
### 7.3. Se usa el espacio en blanco para crear simetría y guiar al ojo del usuario en la dirección apropiada?

8 respuestas



### 8.1. El sistema permite personalización para diferentes usuarios (habilidades cognitivas, experiencia, etc.)

8 respuestas



### Comentarios sobre "Estética y diseño minimalista"

3 respuestas

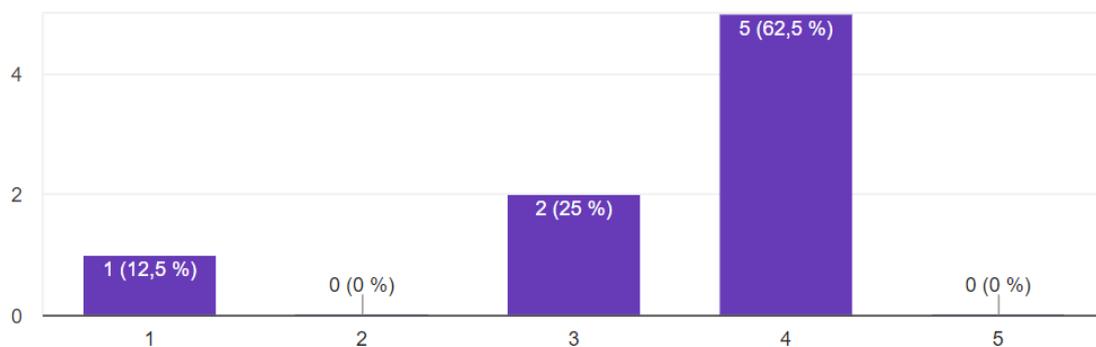
El diseño está muy bien, mejoraría la estrella para mostrar los usuarios pendientes. Este icono no se corresponde bien con su significado, por lo que lo cambiaría por un sobre o algo por el estilo.

Me gusta la estética y el diseño minimalista con el que cuenta, nada recargado.

Diseño agradable

### 10.4. ¿Se puede ampliar la información de ayuda?

8 respuestas



## Comentarios sobre "Ayuda y Documentación"

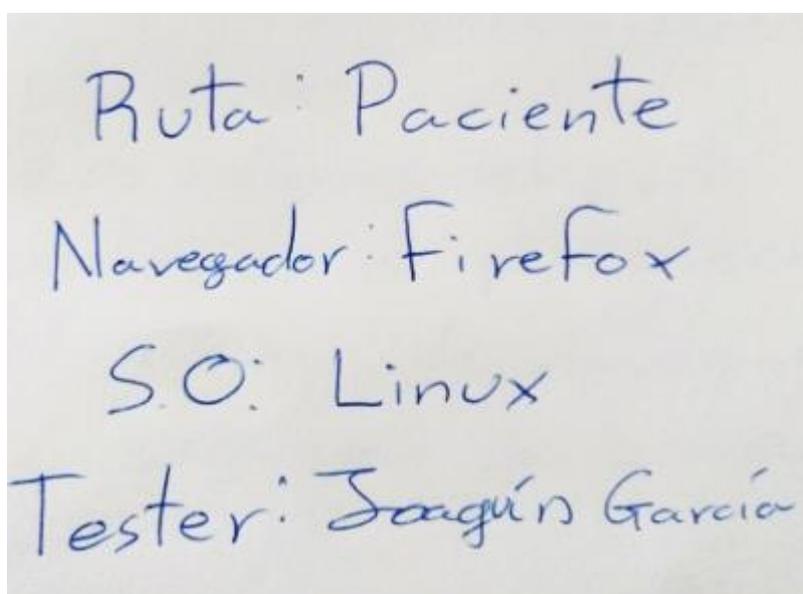
3 respuestas

No existe información sobre ayuda o de guía.

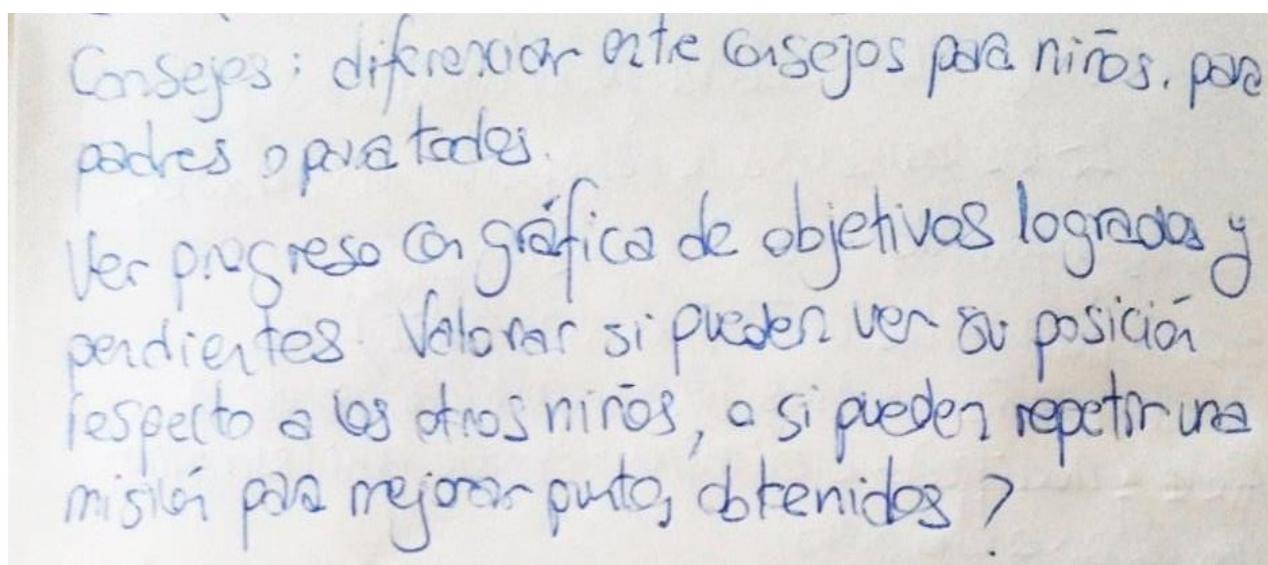
Estaría bien ampliar la sección de ayuda y escribir más instrucciones en algunas opciones de los pacientes.

Debería existir un apartado de ayuda o en su defecto instrucciones en cada página, sobre todo en el caso de los médicos.

### Algunos comentarios anotados



Ruta: Paciente  
Navegador: Firefox  
S.O: Linux  
Tester: Joaquín García



Consejos: diferenciar entre consejos para niños, para padres o para todos.  
Ver progreso con gráfica de objetivos logrados y perdientes. Valorar si pueden ver su posición respecto a los otros niños, o si pueden repetir una misión para mejorar puntos obtenidos?

Ruta: Todas  
Navegador: Google Chrome  
S.O: Windows 10  
Tester: Nazaret Gómez

## Menú

- \* Debería renombrarse a "inicio". La palabra "menú" debería reservarse para un botón que realmente despliegue un menú, como un panel "offcanvas", por ejemplo.
- \* La iconografía debe ir siempre acompañada al menos de un texto en forma de "tooltip" que explique adónde lleva cada opción.

→ Pacientes y familia - sustituir por usuarios?

Buscar por nombre o ID (no usar DNI) o rol  
Lo ideal sería que tras buscar pudiéramos ver la  
ficha y modificar o eliminar desde ahí (sin tener  
que pasar a otro sitio)

→ Al añadir a los niños y establecer rol "Paciente" se  
aparecerían pestañas con datos demo, analítica y autoproblemas

\* Al crear cosas se debería cerrar la ventana tras su uso.  
Niño

\* O incluso en Toros, donde se vieran puntos totales, al dar  
añadir el resultado ~~que~~ que permita dar punto individual

→ Actividad y Tesoro: ver los creados, y tener pestaña donde  
crear los nuevos. Igual en niños (vista general)