



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Un estudio sobre aplicaciones móviles y gamificación en el ámbito de la salud: aplicación al seguimiento de pacientes de cáncer

Autor/es

Jesús Lavilla Marruedo

Director/es

Jesús Gallardo Casero

Raquel Lacuesta Gilaberte

Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

2016



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

Un estudio sobre aplicaciones móviles y gamificación en el ámbito de la salud: aplicación al seguimiento de pacientes de cáncer

RESUMEN

En este trabajo se procede a analizar el estado de la cuestión en cuanto a aplicaciones móviles relacionadas con la salud y el cáncer.

Del mismo modo se detalla cómo surgió la necesidad de convertir en ciencia o motivo de estudio la búsqueda de la motivación y captación del interés de las personas, lo que nos lleva a explicar en qué consiste la gamificación y sus técnicas, para así después realizar un análisis de su aplicación y utilidad en el ámbito de la salud actual.

Como objetivo de este trabajo se pretende unificar ambas cuestiones en una propuesta de diseño de aplicación para teléfono inteligente que, para finalizar, se procede a evaluar mediante métodos de inspección: evaluación heurística y recorrido cognitivo.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

Contenido

1	Introducción y Motivación	1
2	eHealth	2
2.1	Introducción	2
2.2	mHealth	4
2.2.1	¿Qué es?	4
2.2.2	Tecnologías usadas en mHealth	4
2.2.3	Impacto en la medicina	6
2.2.4	Aplicación de mHealth al cáncer	8
2.2.5	Aplicaciones de seguimiento y monitorización	9
3	Gamificación	12
3.1	¿Qué es?	12
3.2	Técnicas	12
3.2.1	Mecánicas de juego	13
3.2.2	Dinámicas de juego	14
3.2.3	Tipos de jugadores	16
3.3	Gamificación en medicina	17
3.4	Gamificación en otros ámbitos	19
3.5	Conclusión	22
4	Propuesta de Diseño	23
4.1	Usuarios potenciales	23
4.2	Funcionalidades requeridas	24
4.2.1	Casos de Uso	24
4.2.2	Requisitos Funcionales	25
4.3	Prototipo de baja fidelidad	27
4.4	Adaptación al usuario	28
4.5	Contenido	29
4.5.1	Acceso	30
4.5.2	Información	30
4.5.3	Muestra de progreso	30
4.5.4	Compartir en sociedad	31
4.5.5	Tratamiento	32
4.6	Gamificación aplicada	33
5	Evaluación del diseño	35



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

5.1	Usuarios potenciales	35
5.2	Escala de Gravedad	35
5.3	Evaluación Heurística	36
5.3.1	Documentación	37
5.3.2	Análisis de los resultados	40
5.4	Recorrido Cognitivo	41
5.4.1	Identificación de usuarios	42
5.4.2	Descripción del prototipo.....	42
5.4.3	Tareas a desarrollar	42
5.4.4	Lista de acciones por tarea.....	42
5.4.5	Resultados	42
5.4.6	Problemas identificados.....	43
6	Conclusión Final	44
7	Bibliografía	45

1 INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN

Hace ya varios años que la medicina está cambiando. Parte de este gran cambio consiste en una evolución y adaptación a las nuevas tecnologías, lo cual aporta una gran potencia y escalabilidad de desarrollo e investigación. A este conjunto de tecnologías se le denomina *'eHealth'*.

Dentro de este universo, los gobiernos y grandes empresas alrededor del mundo que están invirtiendo tiempo, dinero e ilusión han percibido el gran impacto que tienen los dispositivos móviles en la sociedad y quieren aprovechar dicho impacto en beneficio de esta evolución de la medicina. A esta rama se le conoce como *'mHealth'*.

Actualmente los avances realizados al respecto son efectivos en el día a día de la sanidad, pero los expertos creen que es momento de dar un empujón para consolidar la unión entre tecnología y sanidad y para ello debe potenciarse el I+D y la financiación. Bajo mi punto de vista es *'la pescadilla que se muerde la cola'*; si el desarrollo se hace en la dirección adecuada, la financiación llegará de la mano de grandes empresas interesadas en tomar parte. Parece que es el caso del *mHealth*: la sociedad tiene asimilado el uso cotidiano de dispositivos móviles interconectados y se ha conseguido que el cuidado de la salud interese a jóvenes y mayores, por unos motivos u otros.

Por tanto opino que debe seguirse esa dirección. ¿Cómo conseguirlo?, ¿Cuál es la trayectoria adecuada? En este trabajo se apuesta por añadir un ingrediente que aporte dinamismo, que aleje la monotonía y la reiteración de estar obligados cada día a repetir la misma acción, una motivación que difumine el fin real pero que no lo esconda; en otras palabras *'gamificación'*.

Es un término que creo todos asimilamos enseguida. ¿Qué ingrediente podría ser más apropiado que el entretenimiento? Aplicar mecánicas y dinámicas de juego a obligaciones, convertir los deberes en el momento de ocio o que simplemente se hagan sin resultar cargantes. Una vez encaminados nadie dice que el recorrido sea sencillo. En este caso *'la piedra en el camino'* es un gran obstáculo, el cáncer. Estamos tratando de combatir una enfermedad que es un conjunto de enfermedades relacionadas, existen muchos tipos de cáncer y muchos de ellos con diferentes tratamientos.

Lo que he percibido es que la gran mayoría de iniciativas, estudios y proyectos se centran en la lucha, en la cura, el cuidado del paciente... Después de tantas imágenes de catástrofes naturales como terremotos, tsunamis, incendios, aludes, epidemias, etc. considero de gran importancia, de hecho imprescindible, el estudio de la medida preventiva. Es imposible detener un terremoto, pero habrá edificios que se derrumben y otros adaptados para que no. Es imposible parar un tsunami, pero sí podemos detectarlo y lanzar a tiempo un plan de evacuación. Apagar un incendio siempre conlleva la devastación, en algunos casos recientes incluso ridiculizar políticos, pero se pueden realizar limpiezas de bosques o cortafuegos.

Simplificándolo de manera exagerada, el cáncer se manifiesta en determinados momentos a lo largo de la vida. La diferencia entre que la causa natural se convierta o no en enfermedad depende de lo preparado que se esté en ese momento, que el sistema inmunológico gane esa batalla.

Por ello realizo esta propuesta, agregar al *mHealth* una medida de contingencia contra el cáncer y gamificada como humilde alternativa a lo que estudian las grandes organizaciones.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

2 EHEALTH

El término *eHealth* o *eSalud* hace referencia al consorcio de la revolución de las nuevas tecnologías con la medicina.

2.1 INTRODUCCIÓN

A lo largo del siglo XX se había hecho uso de las telecomunicaciones en la medicina, como la radio durante ambas guerras mundiales o como la monitorización de constantes vitales en viajes espaciales. Este planteamiento cambia a raíz de la revolución tecnológica de los años 80 y 90 en cuanto al desarrollo y expansión de los ordenadores personales, la aparición de internet y las redes de comunicaciones de datos. El gran potencial de las nuevas herramientas TIC llama la atención también en el campo de la sanidad, pero son las limitaciones tecnológicas las que impiden hacer grandes cambios. Por ello otros sectores productivos se suman al carro de la informatización de sus procesos de trabajo y a la digitalización de la información pero la sanidad, no solo en España, sino en Europa y en el mundo, continúa “trabajando en papel” hasta bien entrada la primera década del siglo. Las barreras a las que debía hacerse frente fueron [1]:

- Escasa madurez de las tecnologías y penetración en la sociedad.
- Coste de adopción y mantenimiento de los sistemas
- Falta de cultura tecnológica por parte de usuarios finales (médicos y pacientes)
- Cambios en los flujos de trabajo a abordar desde un plano organizativo.
- Privacidad de los datos del paciente y seguridad de la información
- Falta de marcos legales y regulatorios.
- Falta de estándares.
- Falta de modelos de negocio y estudios económicos claros sobre la rentabilidad de las soluciones.

A partir de principios de siglo XXI y con el fin de romper dichas barreras surge el término de la *eSalud* o '*eHealth*'. En el año 2001, *Gunther Eysenbach* que había fundado en 1999 una unidad de investigación en ciber-medicina, denominó *eHealth* como el término emergente que aúna la intersección de la informática médica, la salud pública en los negocios en referencia a los servicios sanitarios y la información transmitida o mejorada a través de internet y las tecnologías relacionadas [2]. Pero además propuso que la '*e*' del término *eHealth* no sólo se refiere a la dimensión electrónica, sino también a otras diez cláusulas que empiezan por la misma letra y ayudan a completar esa definición. Estas son: eficiencia, evidencia, estímulo, educación, extensión, ética, mejora de la calidad (*enhancing quality*), potenciación (*empowerment*), habilitar (*Enabling*).

Por tanto ya no hablamos sólo de medicina a distancia, sino que ampliamos el concepto a nuevos actores (cuidadores, pacientes, servicios sociales, familiares, etc.), se habla de salud y no sólo de sanidad.

Con el paso del tiempo, algunas de estas barreras han caído, mientras que otras aún se mantienen. La informatización de la sanidad ha sido un proceso lento que en los últimos diez, incluso quince años ha dado numerosos frutos:

- La digitalización de los datos de trabajo del médico con la creación de la historia clínica electrónica, que no es sino el paso al ordenador del informe en papel en el que se recoge toda la información sobre salud recopilada para un paciente concreto. Tradicionalmente



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

las historias clínicas se amontonaban en enormes almacenes de carpetas de los hospitales que tardaban hasta tres días en suministrar un expediente concreto.

- La proliferación de estándares intenta facilitar esta tarea, e iniciativas como HL7, OpenEHR [3], CEN 13606 [4], IHE [5], etc. tratan de uniformar los procesos. Mención especial merecen los sistemas PACS y RIS basados en el estándar DICOM [6] que define como realizar el intercambio de imágenes médicas, su manejo y almacenamiento:
 - PACS (“Picture archiving and communication system”) no es sino un sistema digital para el almacenamiento de imágenes médicas y su transmisión a través de redes a unidades de visualización.
 - RIS (“Radiology Information System”) no es sino el sistema de información (un software más o menos complejo) que lo controla y permite la interacción del usuario. Estos sistemas se hicieron muy populares gracias al enorme ahorro de costes que suponía el trabajar con imágenes digitales, en vez de, por ejemplo, tener que registrar una radiografía en una placa.
- Los costes han bajado en gran medida en consecuencia de la revolución tecnológica y su extraordinaria penetración en la sociedad. Lo cual ha desarrollado en nuevas formas de trabajo, de comunicación y de comportamiento. La conclusión es que las tecnologías están maduras, su grado de penetración es muy elevado y la cultura digital crece a pasos agigantados.

De este modo la sociedad ha asimilado en pocos años fenómenos como la auto búsqueda de información sanitaria en internet, la creación de redes sociales de pacientes, los foros, las aplicaciones de salud a través de dispositivos móviles (y entonces hablamos de *mHealth*), etc.

Por tanto, a día de hoy la definición de *eHealth* desde su origen no ha variado demasiado, la utilizamos como el término con el que se define al conjunto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) que se emplean a modo de herramienta en el entorno sanitario. Pero han ganado en profundidad, todo ello con el fin de mejorar la prevención, diagnóstico, tratamiento, seguimiento, acceso a información inmediata, el estudio, así como en la gestión de la salud y su alcance llega actualmente a casi la totalidad de productos y servicios relacionados.

La Asociación de Investigadores en *eHealth* (AIES) defiende que la *eHealth* supone una transformación radical de la sanidad y por ello, es necesario una evaluación de su eficacia y seguridad de los sistemas de *eHealth*, con el objetivo de que los profesionales sanitarios estén preparados y los datos proporcionados por los dispositivos de monitorización, puedan integrarse en la asistencia sanitaria [7].

Las barreras comentadas anteriormente han sido rebasadas en cierto modo, a excepción de los marcos legales específicos de regulación del sector. Por ello el pasado mes de mayo de 2016 desde la comisión europea de la salud y el bienestar, con el fin de asegurar un “mejor uso de mejores aplicaciones para un mejor cuidado de la salud”, han creado dos grupos de trabajo para desarrollo e investigación o I+D:

- El primero centrado en cuestiones de privacidad de datos, para el cual se ha publicado un código de conducta para consulta pública de los mismos.
- El segundo grupo, que comenzó su trabajo este mes de marzo, está estudiando los criterios de validez y fiabilidad de la información recogida, cuál puede ser procesada o compartida entre pacientes, médicos y los sistemas para el cuidado de la salud [8].

2.2 MHEALTH

2.2.1 ¿Qué es?

La ya mencionada revolución tecnológica y el lento proceso de informatización de la sanidad llevan a la aparición de nuevos conceptos dentro de la *eHealth*. Una gran diferenciación en esta revolución fue la irrupción de los dispositivos sin cables, terminales móviles conectados a la red de redes y que llegan a otra dimensión como ‘*Smartphone*’, capaces de representar una interfaz perfecta en la comunicación entre el sistema sanitario y el usuario y al cual tiene acceso gran parte de la sociedad actual.

El término ‘*mHealth*’ hace referencia por tanto a una rama de la *eHealth*, que estudia el uso de las tecnologías móviles integradas dentro de los sistemas de atención de la salud o prestación de asistencia sanitaria.

Dado que una gran mayoría de la población mundial tiene acceso a un móvil frente al 26% de la población que no dispone de acceso a Internet a través del ordenador, no es extraño apostar por esta tecnología como el futuro de *eHealth*. *MHealth* ofrece además la mejor oportunidad para los países en vías de desarrollo en el cuidado de la salud, un enfoque global e integrado para la atención sanitaria.

2.2.2 Tecnologías usadas en mHealth

El *mHealth* tal y como ya hemos comentado anteriormente, precisa de dispositivos, hardware y software que se encargan tanto de la biométrica como de la interfaz con el propio usuario. Por ello estos dispositivos son tan diversos, pueden fabricarse desde aplicaciones para teléfono inteligente como pulseras o brazaletes, hoy ya conocidos con el anglicismo “*wearables*” o vestibles. Este tipo de dispositivos se encuentran cohesionados o integrados en ropa y complementos que interactúan con el Smartphone y sus aplicaciones. Esto hace que el envío de información y datos crezca desde los 10 millones en 2013 hasta los 135 millones en 2018, lo cual resulta de gran ayuda para su estudio y análisis [9]. La imagen 1 nos muestra este aumento.

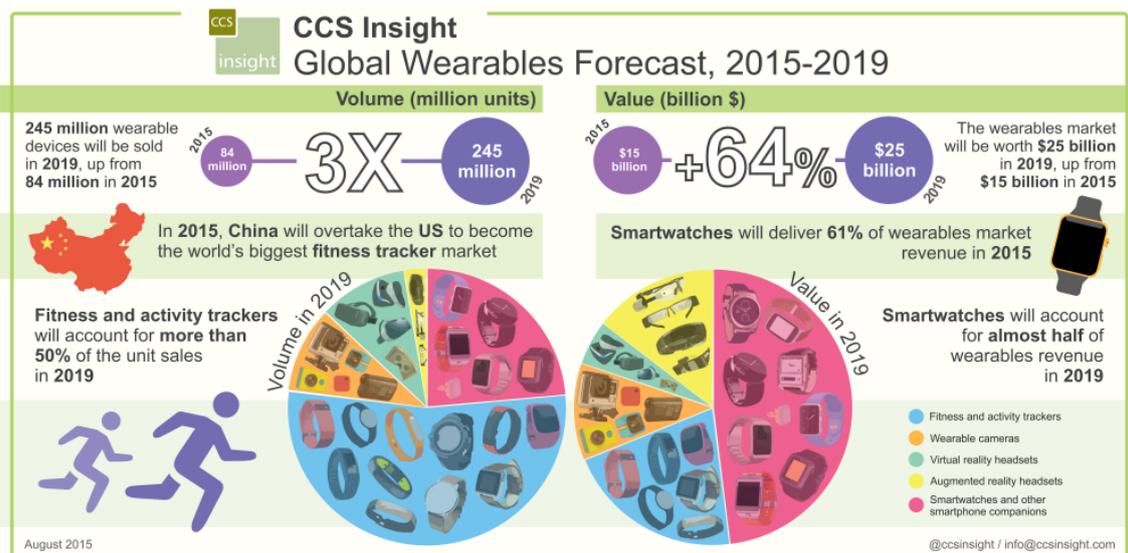


Imagen1. CCS Insight - Pronóstico

El avance de algunos de estos dispositivos es en parte gracias a dos sistemas de medida de variables biológicas que permiten ser integrados. Estos son los nanotubos y los parches cutáneos electrónicos. Hoy por hoy se han convertido en los nuevos asistentes de salud personales. Disimulados como accesorios de moda, pueden registrar nuestra temperatura, pulsaciones,

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

ciclos de sueño, ejercicio, glucosa y respiración sin que lo notemos [10]. El mercado que tienen es bastante amplio, algunos ejemplos serían los siguientes:

- **Gafas:** Posiblemente fue el más esperado, la eterna promesa y en eso quedó, al menos de momento. Las más famosas y difundidas han sido las Google Glass que podemos ver en la imagen 2, pero no han terminado de tener éxito en el mercado, los expertos dicen que la sociedad todavía no está preparada para la realidad aumentada [11]. En la medicina se ha probado a utilizarlas en quirófano, por primera vez en febrero de 2015 se realizó una laparoscopia haciendo uso de ellas, entre otros.
- **Relojes:** Denominados 'smartwatches' o relojes inteligentes, se puede apreciar en la imagen 3. Básicamente son mini Smartphones con pulsera. Cuentan con sistema operativo e integran localización por GPS, wifi, bluetooth... Hasta el momento en medicina se usa sobre todo para aplicaciones de ejercicio, pero es una tecnología potente que todavía está pendiente de explotar en el mercado [12].
- **Pulseras:** Las pulseras pueden tener una pequeña pantalla como la de la imagen 4 o complementar otro terminal. La mayoría de las variables registradas también están relacionadas con la actividad física. Existen muchos modelos y marcas con diversas funciones como proporcionar un entrenamiento adecuado a cada uno, medidor de exposición a radiación ultravioleta, o mediante estímulos eléctricos, de condicionar nuestra percepción de la temperatura ambiental [13].



Imagen2. GoogleGlass



Imagen3. Reloj



Imagen4. Pulsera

- **Cintas:** Se trata de una banda que podemos llevar en nuestra frente y que monitoriza nuestra actividad electroencefalográfica. Interesante para poder conocer nuestro rendimiento en el estudio, trabajo, ritmo de sueño o como en el caso de la imagen 5 para evitar migrañas.
- **Ropa:** El desarrollo de ropa inteligente se ha podido hacer gracias a la posibilidad de integrar nanotubos dentro de los tejidos de la ropa, de forma que tenemos superficies textiles inteligentes capaces de actuar como receptores de señales biológicas o no biológicas como es el caso de la imagen 6. El desarrollo de ropa deportiva que pueda ir recogiendo variables bien de posición corporal (corrección de posturas anómalas o corrección de posturas específicas en actividades deportivas), de localización (enfermos con riesgo de desorientación, vigilancia de menores) o variables biológicas de interés durante la actividad física (tensión arterial, frecuencia cardíaca, respiratoria, oximetría...).



Imagen5. Cinta



Imagen6. Ropa

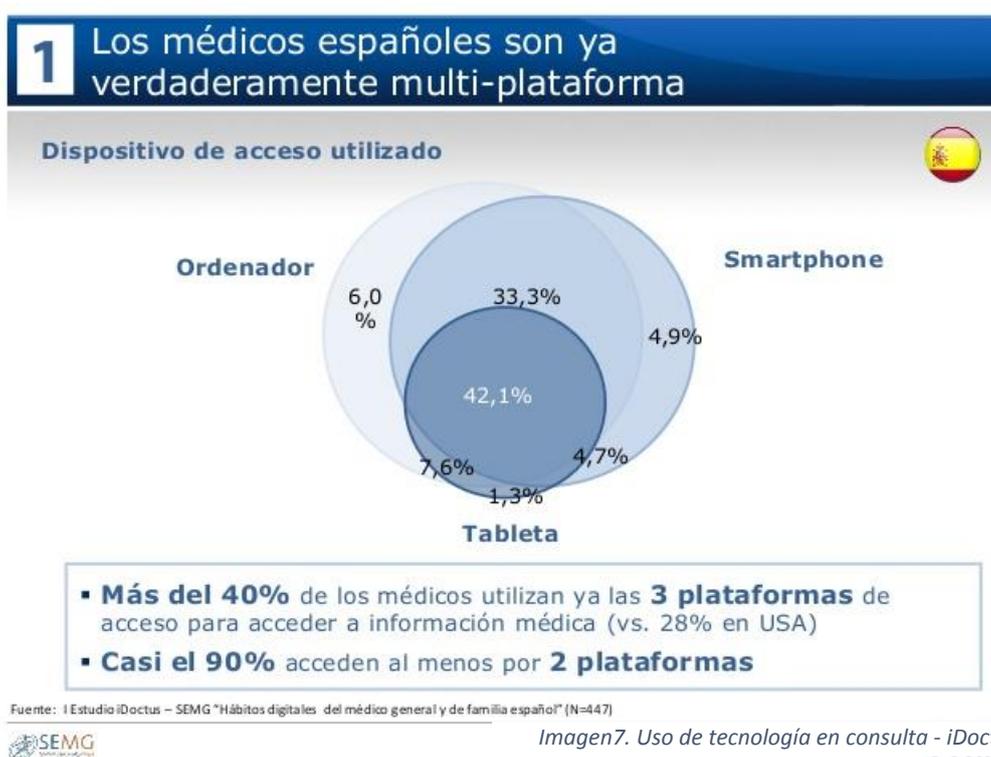
- Plantillas o calcetines: También existen plantillas inteligentes cuya función es el estudio del apoyo o el estudio de la dinámica de la marcha. Los calcetines inteligentes que también pueden ir asociados a una pulsera.
- Otros: Existen numerosos dispositivos, algunos de ellos relacionados con la salud de forma más o menos directa, como un casco de ciclista, unos auriculares que miden la frecuencia cardiaca, hasta un sistema capaz de estabilizar nuestro campo de lectura y permitirnos una lectura cómoda mientras hacemos deporte en una cinta. Microsoft está desarrollando sensores que miden la producción de sudación y frecuencia cardiaca a través de receptores electrodérmicos con la idea de detectar situaciones de ansiedad que actualmente están estudiando en comedores compulsivos [14].

Algún ejemplo ya explotado con éxito en nuestra sociedad actual sería una pulsera o collar con un único botón de socorro que, en caso de necesidad, el usuario o paciente lo pulsa y automáticamente se realiza una llamada que le permite hablar directamente con el sistema sanitario. El sistema ha evolucionado en función del fabricante, es el caso de alguna compañía de telefonía que adapta sus terminales para personas mayores e integra la misma solución que alerta a los familiares mediante SMS. Ambos lejos de la conexión con la tecnología citada.

2.2.3 Impacto en la medicina

A día de hoy no estamos hablando de una nueva tecnología, ni tampoco de una idea que pretenda revolucionar ni la evolución ni el mercado. Pero se continúa trabajando en ello tanto a nivel privado como gubernamental, puesto que los beneficios aportados a todos los niveles son de gran repercusión.

Diversos estudios establecen que hoy en día las aplicaciones relacionadas con el ámbito de la salud ayudan a los profesionales sanitarios a mejorar sus competencias e incrementar la eficacia de la asistencia. Lo cual implica no sólo hacer uso de los servicios prestados, sino que además también se aprovecha como una gran fuente de información para su posterior estudio y análisis.



Tanto es así que el pasado 25 de mayo comenzó en el parlamento europeo un evento en el que se trató durante dos semanas de aunar a los grandes expertos mundiales en la materia con el fin de fomentar y reactivar el potencial de los sistemas sanitarios móviles. Algunos de los expertos como **Michal Boni MEP** (EPP, Polonia), quiso situar el estado del mercado del *mHealth* para partir del estado actual con el fin de mostrar cómo esta industria puede ayudar de mejor modo a los pacientes de cáncer, el cual ya cuenta con más de 160.000 aplicaciones disponibles en múltiples plataformas.

Una encuesta realizada en 2014 entre 7.400 médicos por la empresa iDoctus [15], que cuenta con una aplicación de consulta para médicos, revela que el 73% de los encuestados reconoce que las aplicaciones médicas les ayudan a ahorrar tiempo, y el 88% cree que incrementan la seguridad tanto en el diagnóstico como en la prescripción [16].

Casi la mitad de los médicos reconocía utilizar aplicaciones médicas delante de los pacientes, un porcentaje similar al que creía necesario recomendarlas, siempre que tuvieran un aval científico-médico. Médicos de Familia y cardiólogos son los facultativos que más recomendaban aplicaciones. Puede apreciarse estos datos en los diagramas de las imágenes 7 y 8.

Otros profesionales sanitarios también utilizan los dispositivos móviles para informarse sobre patologías y tratamientos, acceder a formación continuada, y ayudarse en su gestión.

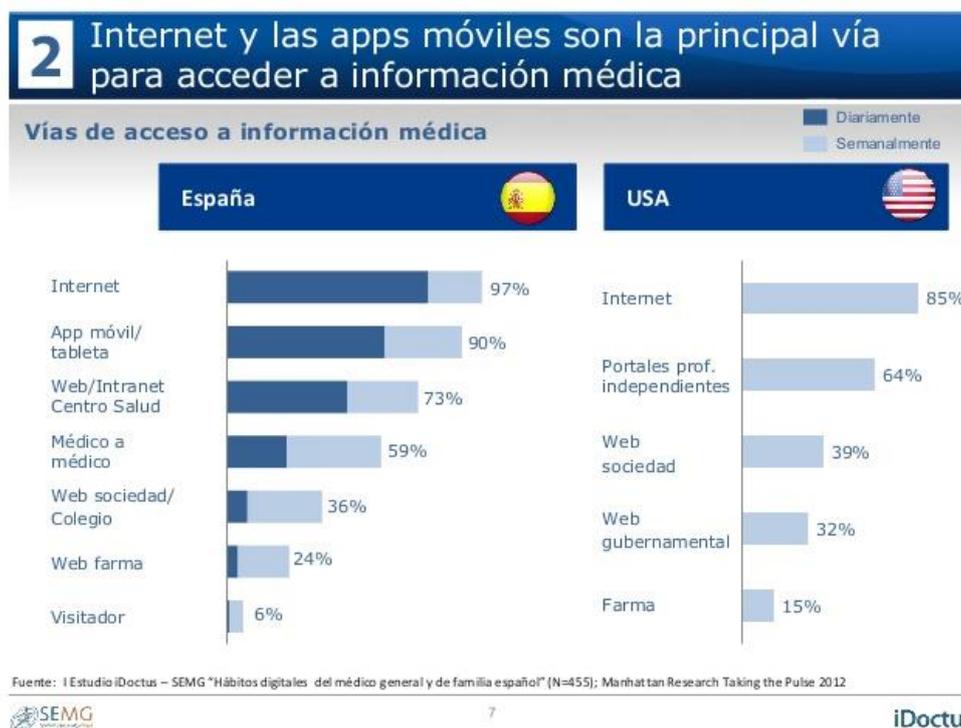


Imagen8. Uso de tecnología móvil en consulta

En el ámbito de la formación continuada, el empleo de mecánicas de juego, ayuda a afianzar mejor los conocimientos adquiridos. Por este motivo se ha considerado en gestión sanitaria y han incrementado las aplicaciones y programas que ayudan a realizar pedidos, comprobar stocks y monitorizar a pacientes, sobre todo en farmacia y enfermería.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

Con esto vemos que quizá las necesidades que comentábamos anteriormente en cuanto a infraestructura están siendo solventadas por la evolución en el tiempo de las telecomunicaciones e instaurada a día de hoy en la sociedad. Además han sido ya realizados e implementados gran cantidad de proyectos al respecto, por lo que el estudio y aprendizaje nos sitúa en otro estado o situación tecnológica completamente distinto al de hace diez años atrás.

Todo ello ayuda a que las grandes industrias centren su interés en esto. Sería el ejemplo de la industria farmacéutica que ven en *mHealth* un gran potencial, una diferenciación del sistema actual, una comercialización contemporánea, un ahorro en costes, mejora la comunicación entre médico y paciente... todo ello conlleva a que otro de los puntos fundamentales comentados evolucione, el de la inversión económica.

Desde la comisión de evaluación de alternativas científicas y tecnológicas del parlamento europeo, centraron su interés en la innovación: "La innovación no puede estancarse. El *mHealth* ya es una realidad. Lo que debemos hacer es dar forma a esta evolución para obtener los mejores resultados posibles." [17] Además estableció tres áreas principales sobre las cuales centrar la innovación:

- Acordar unos principios.
- Establecer un entorno de evaluación mediante el código de conducta y un grupo de trabajo con sus directrices o normativa de evaluación.
- Garantizar los fondos suficientes para investigación y desarrollo.

2.2.4 Aplicación de *mHealth* al cáncer

Teniendo en cuenta que el mercado del *mHealth* es ya un gran mercado, tal y como hemos comentado en el apartado anterior, la unión europea tiene que monitorizar y controlar sus movimientos. Además el uso de estas aplicaciones en relación con el cáncer, teniendo en cuenta que ésta es ya reconocida como una de las cuatro causas principales de mortalidad en el mundo, se espera que su incidencia crezca significativamente en las próximas dos décadas. La demanda de mercado en esta área será estimulada por la aplicación de tecnologías innovadoras, una mejor comprensión del problema, la alfabetización digital de la salud y un entorno o marco regulado.

No obstante, existe un aspecto a tener muy en cuenta provocado por este crecimiento repentino de la demanda. Es decir, el dilema al que se enfrenta ahora la evolución y el desarrollo de la aplicación al cáncer del *mHealth* es que dicho cambio no proviene de los profesionales médicos, ni de políticos o instituciones. Viene de las empresas de tecnología y, sobre todo, de los pacientes o consumidores finales, del nuevo estilo de vida. Esto es crucial para generar confianza en el usuario final a la hora de tener o no éxito en la inserción de estas aplicaciones en la sociedad.

Por otro lado, el rol de las herramientas *mHealth* en el tratamiento del cáncer debe consistir en que pueden proporcionar soluciones prácticas, rentables y amigables con los deberes y desafíos a los que se debe enfrentar un paciente de cáncer en el día a día [18]. Todas estas mejoras e implicaciones deben finalmente gustar al usuario, lo cual es de vital importancia. Las áreas clave donde trabajar para mejorar la experiencia de los pacientes de cáncer podrían ser las siguientes:

- Obtener mejores resultados en los tratamientos.
- Mayor calidad en el auto tratamiento.
- Mayor comunicación médico-paciente y acceso a registros médicos personales.

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

- Mayor calidad de vida en la transición de los cuidados intensivos a atención de seguimiento, servicios de rehabilitación y ayuda para la vuelta al mundo laboral.

Todo ello lo corrobora Dee O'Sullivan, director de Patienview y CEO de la web myhealthapps.net, el cual únicamente publica aplicaciones probadas y recomendadas por pacientes de cáncer y cuidadores, e informa sobre la reciente investigación llevada a cabo en su empresa sobre lo que los pacientes quieren de las aplicaciones pero no suelen encontrar en ellas. Además participa activamente como miembro del grupo de trabajo de la UE (mencionado anteriormente en el último párrafo del punto 2), en unas directrices de evaluación para aplicaciones de la salud, una guía clara para los desarrolladores con el fin de generar aplicaciones de calidad, fiables y seguras que respondan a las necesidades reales de los pacientes. El fin de este trabajo es mejorar la visión pública al respecto de estas aplicaciones móviles de la salud y generar confianza hacia éstas.

Las últimas aplicaciones y en lo que se está trabajando están mejorando la asistencia sanitaria y la comunicación entre pacientes y médicos, integrando gran cantidad de información precisa de pacientes que están ayudando en gran medida la mejora de los cuidados paliativos.

2.2.5 Aplicaciones de seguimiento y monitorización

Algunas de las últimas herramientas digitales orientadas a pacientes de cáncer con mayor éxito actual son las siguientes:

- OWise: mostrada en la imagen 9, apoya a los pacientes con cáncer de mama, creada por la Dra. Anne Bruinvels y fundador de Px HealthCare, fue diseñada inicialmente para pacientes con cáncer de mama y ha recibido el apoyo del Sistema Nacional de Salud del Reino Unido. Ha tenido tanto éxito que ahora está siendo adaptado para trabajar con pacientes con otros tipos de cáncer, como el colorrectal, de pulmón y de próstata [19].



Imagen9. OWise

- UMGC Survivor: Otro ejemplo de aplicación de seguimiento de gran éxito. Sirve de gran apoyo en la atención y trabaja mejorando la calidad de vida de los pacientes. En este caso está dedicada al cáncer de testículo, colorrectal y de mama, pero que también pueden ser utilizada con eficacia para pacientes con cáncer poco comunes, en particular para el cáncer infantil [20].

La Aplicación puede leer un código QR en el que se codifica un plan de atención personalizada. Este código QR lo genera el médico que lleva el tratamiento mediante la misma aplicación. La aplicación proporciona a los supervivientes una visión global de su plan de atención, lo que les permite gestionar las citas y tareas pendientes y generar alertas.

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

- **eSMART:** es un proyecto financiado por la Unión Europea y dirigido por el Dr. Jo Armes, sus siglas significan 'Sistema Electrónico de Gestión de Síntomas de Tecnología Remota'. Este proyecto evalúa el impacto de monitorizar remotamente y mediante una aplicación móvil para la obtención de datos sobre los síntomas de los pacientes. Dicha gestión se realiza en base a los datos enviados a una base de datos desde una aplicación móvil instalada en un terminal facilitado a las personas a las cuales se les ha diagnosticado cáncer no metastásico de mama o colorrectal durante la quimioterapia y un año después de terminar el tratamiento [21].

Esta herramienta ha sido proporcionada a 1300 pacientes de cáncer instalada en un teléfono inteligente, donde éstos identifican y registran sus síntomas dos veces al día. Esta información es enviada de modo seguro y procesada, este proceso evalúa si los síntomas requieren de asistencia y, en tal caso, dispara una alerta inmediata a sus médicos o enfermeras. El punto fuerte de este proyecto es que está desarrollado por profesionales sanitarios, con el apoyo activo de pacientes y diseñado para ser integrado en la sociedad.

- **Contigo:** Esta aplicación ha sido desarrollada en nuestro país. Se centra en las pacientes de cáncer de mama, pretende acercar mediante vídeos a la paciente a otras mujeres con el mismo problema y que han superado el cáncer o están en tratamiento. La aplicación busca la motivación en función de las posibles preocupaciones y problemas que suelen tener las personas que padecen esta enfermedad. A partir de una beca recibida por la Dra. Laura Estévez de parte de AVON, se ha ido desarrollando el proyecto para llegar a estar disponible en todos los formatos con el objetivo de llegar al mayor número de mujeres posible.



Imagen10. Contigo

Como se puede apreciar en la imagen 10, se ha trabajado mucho en uno de los aspectos más importantes ya mencionados para este tipo de aplicaciones, hacer que la aplicación sea amigable. Este hecho bajo mi punto de vista ha desembocado en un diseño más propio de web o *tablet* y que además, resulta muy pesada para un teléfono inteligente, unos 500 Mb el paquete de instalación.

Si analizamos los ejemplos propuestos podemos comprobar que las aplicaciones de seguimiento no cuentan demasiado con la motivación del paciente. Están más



centradas en la obtención de información médica, en la realización del tratamiento y en la planificación.

Por otro lado se pretende mostrar los puntos fuertes de cada aplicación mostrada, teniendo en cuenta las necesidades tanto del médico como del paciente:

	Owise	UMGC Survivor	eSmart	Contigo
Informativa	●			●
Muestra de Progreso	●	●		
Obtención de Datos	●		●	
Cuestionarios			●	
Plan de atención	●	●	●	
Alerta		●	●	
Gamificada	●		Ns/Nc	
Amigable			Ns/Nc	●

Tabla1. Comparativa de aplicaciones de seguimiento

Contemplamos rápidamente que en las aplicaciones de seguimiento mostradas se obvia en mayor medida la gamificación y que salvo una, muestran una apariencia quizá demasiado técnica, muy poco amigable para el paciente. También podemos comprobar como 'Contigo' es consecuente con su fin, la motivación durante el tratamiento, informando y con una apariencia diferente al resto que se centran en la obtención de información.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

3 GAMIFICACIÓN

Existen un gran número de debates al respecto del origen de la gamificación, pero que todos coinciden en lo importante que no es sino el haber explotado en las dos o quizá tres últimas décadas el inmenso potencial de una estrategia basada en el uso de mecánicas y dinámicas lúdicas en cualquier otro ámbito. Es cierto que es algo que siempre ha existido, un ejemplo claro lo vemos en la educación de muchos padres y madres que nos marcaban una obligación para obtener nuestra recompensa. Pero entiendo que en ese tipo de casos no ha habido ninguna ciencia, investigación, estudio o cátedra que derive en aplicar técnicas para obtener resultados.

Por ello en este trabajo se opina que es 1973, cuando Charles Coonradt funda la consultora *'The Game of Work'* (El Juego del Trabajo), origen de gamificación como tal. Coonradt se percató de que la falta de productividad no era tanto un problema de actitud por parte de los trabajadores, como una consecuencia de la ausencia de motivación [22].

3.1 ¿QUÉ ES?

Gamificación, tal y como hemos mencionado, es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización, etc. Se trata de establecer una estrategia para influir y motivar a grupos de personas.

Una correcta implementación de estrategias de gamificación permite pasar de la mera conectividad al compromiso, logrando que cualquier tipo de colectivo (trabajadores de una empresa, estudiantes de un centro, los habitantes de una población) participen de manera dinámica y proactiva en acciones que generalmente requieren un esfuerzo de la voluntad.

La integración de dinámicas de juego en entornos no lúdicos no es un fenómeno nuevo, pero en estos últimos años ha comenzado también la expansión en el estudio de su aplicación a otros ámbitos no necesariamente lúdicos. Gamificación es el término escogido para definir esta tendencia.

La revolución web ha acelerado la creación de comunidades en torno a todo tipo de redes sociales, aplicaciones y webs, donde la estimulación del comportamiento de los usuarios, a través de técnicas de gamificación, se ha convertido en básica. La idea de introducir estructuras de juego a las actividades más anodinas no sólo no es nueva, sino que prácticamente desde siempre se ha utilizado en contextos como la educación o la empresa con objeto de hacer más atractivas estas actividades. Sin embargo, es en los últimos años cuando el concepto ha sido sometido al estudio académico como tal [23].

3.2 TÉCNICAS

La gamificación se estructura sobre las mecánicas y las dinámicas de juego.

Las mecánicas del juego son las distintas acciones, comportamientos, técnicas y mecanismos de control que se utilizan para convertir en juego una actividad. Se trata de los aspectos que, en conjunto, crean una experiencia atractiva y fácil de adhesión para el jugador.

Por otra parte, la dinámica de juego es el efecto, motivación y deseos que se consiguen o se desea conseguir en el usuario.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

3.2.1 Mecánicas de juego

La aplicación de la mecánica de juego a una materia o actividad no lúdica permite crear una serie de experiencias de usuario que enriquecen el atractivo de la actividad gamificada. Pretenden incrementar la motivación y el compromiso de los jugadores mediante la consecución de objetivos y con la finalidad de obtener reconocimiento por parte de la comunidad. Esta mecánica se compone de herramientas, técnicas y programas que se utilizan de forma complementaria entre ellos para lograr que la consecución de objetivos sea precisa y completa. Su uso logra conseguir una alta motivación en el usuario. Algunas de las principales mecánicas de juego son:

- **Puntos:** Asignar un valor cuantitativo a una acción.
Los puntos son un gran atractivo para todo el mundo: tanto ganarlos como conservarlos, y es eso precisamente lo que consigue que aumente la motivación ante ellos. La puntuación puede ser utilizada para recompensar a los usuarios por sus diferentes comportamientos u objetivos conseguidos en una aplicación.

Los puntos también pueden ser utilizados como indicadores de estatus, gastarse para desbloquear acceso a nuevos contenidos o invertirse para obtener bienes y regalos. A los usuarios les encanta ser recompensados y sentirse ganadores de algo.
- **Niveles:** Umbrales que se cumplen acumulando puntos.
Los niveles son unos indicadores que aportan reconocimiento y respeto una vez se han cumplido unos hitos determinados. A menudo se definen como objetivos o umbrales que al ser cumplidos, permiten subir de nivel basándose en la participación, subir de status, o acceder a nuevo contenido de la aplicación. Los niveles son unas de las motivaciones más fuertes para los jugadores.
- **Premios:** Acreditación física o virtual de que se ha alcanzado un objetivo.
Los retos y misiones que plantea un juego intentan hacer sentir al usuario que el juego tiene una finalidad, una meta. Esa finalidad viene representada por los premios, que son la recompensa tangible (bien física o virtualmente) a la consecución de un objetivo mediante una acción o serie de acciones. Los premios pueden clasificarse en trofeos, medallas o logros que suelen ser visibles para otros usuarios con el fin de obtener reconocimiento y alimentar la motivación del resto de jugadores.
- **Bienes virtuales:** Artículos virtuales para expresar la individualidad.
Para que la economía del juego sea efectiva en el tiempo es necesario tener un lugar donde gastar los puntos para adquirir nuevas habilidades o para customizar la propia identidad. Con ello se ayuda a motivar e incentivar la obtención de puntos por parte del jugador.
Los usuarios obtienen bienes virtuales como indumentaria propia, armas o accesorios para crearse una identidad de ellos mismos en el ambiente virtual, lo que ayuda a fomentar la creatividad y la motivación por mostrar lo que han conseguido. Los bienes virtuales también pueden ser utilizados para realizar ventas reales con moneda real.
- **Clasificaciones:** Asignar posiciones en comparación al resto de jugadores.
La mayoría de los juegos creados a lo largo de la historia han implementado una clasificación con las puntuaciones más altas. Esta mecánica proporciona deseo de



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

aspiración, fama y que el nombre del usuario aparezca resaltado por encima de otros. También es un indicador que permite conocer como lo está haciendo el usuario en comparación a los demás jugadores.

- **Desafíos:** Competiciones entre la comunidad o diversos rivales.
Los desafíos permiten que los usuarios compitan y se reten entre sí para obtener la puntuación más alta en alguna actividad. Una vez que cada uno ha finalizado el reto, el usuario con la puntuación más alta gana una recompensa, mientras que los perdedores recibirán un premio de consolación o un castigo.
Es una mecánica perfecta para conseguir que los juegos de multijugador adquieran un cariz de jugador único, así como otras experiencias de usuario único. Por ejemplo: “¡Acabo de anotar 500.000 puntos en Asteroids, te reto a superar eso!”
- **Misiones o retos:** Afrontar un desafío concreto planteado por el juego.
Los retos y misiones que plantea un juego intentan hacer sentir al usuario que el juego tiene una finalidad, una meta. Para conseguir el sentimiento épico de que se está actuando por lograr un objetivo el juego propone las misiones y retos al usuario. Un juego está compuesto de una suma de misiones o retos a través de los cuales se van adquiriendo habilidades, se va progresando en la curva de aprendizaje y adaptación y se van realizando acciones y desarrollando capacidades inherentes al objetivo final del juego. Se trata, pues, de mini-juegos con pequeños objetivos, que sumados todos ellos, conforman el juego al completo.
- **Regalos:** Ofrecer bienes gratuitos al jugador o entre jugadores.
El ofrecimiento de regalos puede ser un fuerte componente motivador si se dispone de una comunidad donde la gente desea fomentar y fortalecer las relaciones humanas. No todos los regalos son iguales, por lo que en un mundo de artículos gratis, los ‘regaladores’ motivados buscarán una forma más valiosa de expresión, bien sea mediante el uso de dinero (virtual o real) o a través de la inversión de tiempo para crear el regalo.
En la gamificación, regalar es una poderosa mecánica de adquisición y retención. Quien recibe un regalo de alguien que le incita al juego, se siente incentivado a enviar regalos a todos sus amigos, creando un gran bucle de ofrecimientos y adquisición. De esta forma, cada vez que se recibe un regalo, incita al usuario a volver a la aplicación para agradecerlo, de tal forma que sirve también como un perfecto vehículo para la retención de usuarios.

Todas estas mecánicas tienen el fin de convertir cualquier actividad en lúdica para conseguir participación y compromiso.

3.2.2 Dinámicas de juego

Por otro lado las dinámicas de juego son aquellas necesidades e inquietudes humanas que motivan a las personas. Estas dinámicas deben influir en la percepción de la actividad por parte de la persona que realiza la acción gamificada y dependen de cada uno. Se componen de aquellos aspectos y valores que provoquen motivación, alguien se inclinará más por el progreso mientras que a otro el compañerismo. Las personas tienen deseos y necesidades fundamentales: deseo de recompensa, de estatus, de logro, de expresión, de competición y de altruismo entre muchos otros. Estas necesidades son universales, atemporales, atraviesan umbrales demográficos, culturas y géneros.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

Los diseñadores de juegos saben, desde hace décadas, como dirigirse a estas necesidades desde un entorno de juego. La gamificación permite aplicar estos preceptos con mayor amplitud, abarcando todo tipo de ámbitos y actividades.

Envolviendo cualquier actividad con un conjunto apropiado de dinámicas de juego, se logra crear una experiencia que fomenta un determinado comportamiento mediante el cumplimiento del cual, se consigue obtener una o más de estas necesidades humanas.

Las dinámicas de juego son tan diversas como necesidades tiene el ser humano:

- **Recompensa:** Conseguir un beneficio a cambio de una acción.
Los seres humanos se motivan recibiendo recompensas, premios de un determinado valor por realizar algún tipo de acción. Mediante la gamificación, el mecanismo principal de recompensa se basa en ganar puntos o su equivalente. Pero obtener bienes virtuales, subir de nivel, e incluso completar retos, también satisfacen este mismo deseo.
- **Estatus:** Adquisición de posicionamiento, prestigio y reconocimiento.
La mayoría de las personas sienten la necesidad inherente de obtener un estatus, reconocimiento, posicionamiento, fama, prestigio, atención y finalmente, la estima y respeto de los otros. A su vez, las personas precisan sentirse comprometidas con actividades que les proporcionen la mencionada estima o reconocimiento. Todos los elementos de la mecánica de juego conducen a esta dinámica. El aumento de niveles es uno de los principales motivadores para alcanzar el reconocimiento.
- **Logro:** Superación de las misiones satisfactoriamente.
Algunas personas se sienten motivadas por la necesidad de un logro, de completar alguna tarea compleja a través de una serie de esfuerzos repetidos y prolongados, para marcarse metas y alcanzarlas. Aquellos motivados por los logros tienden a buscar retos y establecerse metas de dificultad considerable (pero alcanzable). Su recompensa más gratificante es el reconocimiento de sus logros.
- **Expresión (o auto-expresión):** Creación de identidad propia y diferenciación.
Muchas personas desean y necesitan oportunidades para expresar su autonomía y originalidad remarcándose a ellos mismos como poseedores de personalidades únicas y distintas de aquellos que le rodean. Esto conecta con el deseo humano de presumir de sentido del estilo, identidad y personalidad y exhibir una afiliación con un grupo determinado.
Para los jugadores, el uso de bienes virtuales es una forma común de crear su propia identidad, tanto si la han ganado mediante recompensas, recibido como regalos o comprado directamente con divisa real. El avatar de una persona a menudo sirve como un rico cristalizador de la expresión del ser.
- **Competición:** La comparación con el rival fomenta el rendimiento.
A menudo, la competición es por sí misma un elemento motivador para los individuos. Está demostrado que pueden obtenerse mayores niveles de rendimiento cuando se establece un ambiente competitivo en el que el ganador será recompensado. Este hecho se explica porque se gana un cierto grado de satisfacción mediante la comparación del propio rendimiento con el de los otros. Todos los elementos de las mecánicas de juego confluyen en este deseo, incluso dinámicas como la auto-expresión. Para que la



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

comparación de rendimientos (es decir, la competición) sea efectiva, se precisa el uso de tablas de clasificación. Las tablas de clasificación son esenciales para hacer visibles los resultados de la competición y proclamar a los ganadores. La mayoría de los juegos ofrecen al menos un sencillo 'top ten' o ranking, mediante el uso del cual se puede indicar los nuevos niveles alcanzados y las recompensas ganadas. Se trata de un punto de encuentro de los competidores que fomenta la motivación de todos los jugadores.

- Altruismo: Regalar y ayudar a individuos y comunidades.
La consecución de objetivos por el bien común, por una mejora social o un hecho noble de forma desinteresada presenta un gran atractivo para muchas personas. Según el sistema ético de distintas culturas, los únicos actos moralmente correctos son aquellos que intentan promover la felicidad de otros. El alcance de esa moralidad conecta con la dinámica de estatus y con la de auto-expresión.
Realizar un pequeño sacrificio o labor por el beneficio de otros es una dinámica del juego que puede atraer y motivar a muchos jugadores.

3.2.3 Tipos de jugadores

Según Richard Bartle existe un modo de clasificar a los tipos de jugadores que se puede encontrar a la hora de gamificar cualquier actividad o proyecto. Según esta clasificación, existen cuatro tipos de jugadores con diferentes motivaciones e intereses hacia el juego. Por un lado, se encuentran aquellos que se centran en la consecución de los objetivos y en el resultado final del juego, y por el otro, los que se centran más en el valor participativo y lúdico que entraña el juego en sí mismo [24].

- El "Killer" o ambicioso: Su principal motivación es la de ganar y conseguir obtener el primer puesto de la clasificación. La forma para retener a estos participantes en el juego es mediante el uso de listas de clasificación en las que pueden comprobar cómo van superando los distintos niveles y cómo van escalando puestos.
- El "Achiever" o triunfador: Es un tipo de jugador aventurero, cuya principal motivación es la de continuar descubriendo nuevos escenarios, plataformas o niveles y superar los objetivos marcados en el juego. En este sentido, su motivación es intrínseca y está más relacionada con la satisfacción personal o el bien del grupo.
- El "Socializer" o sociable: Su motivación es de tipo social por encima de la misma estrategia del juego, compartir con los demás o crear una red de contactos o amigos. Se les retiene en el juego a través de chats o listas de amigos.
- El "Explorer" o explorador: Es aquel jugador que le gusta descubrir aquello que le es desconocido. Le atraen los retos complejos mediante los cuales pueda superar los diferentes niveles del juego. Su motivación es la autosuperación.

Richard Bartle concluye en sus resultados que los perfiles se distribuyen en la siguiente proporción de jugadores: ambiciosos 20%, triunfadores 40%, exploradores 50% y socializadores 80%. Lo que quiere decir que un jugador puede clasificarse en más de un perfil generando perfiles híbridos como ambicioso-socializador por ejemplo, o incluso un jugador que presenta los cuatro tipos de comportamiento pero que destaca más en uno en concreto.

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

3.3 GAMIFICACIÓN EN MEDICINA

Otros ejemplos más complejos en los que la gamificación ha ayudado a realizar grandes avances y descubrimientos en la medicina:

- **Puzzle Foldit**: este juego fue el punto de inflexión en la investigación sobre el SIDA que la ciencia no era capaz de solventar. Durante **15 años**, algunos de los mejores científicos del mundo trataron de descifrar una estructura cristalina de uno de los virus causantes de SIDA llamado 'virus del mono Mason-Pfizer' (M-PVH), pero no consiguieron resolverlo.

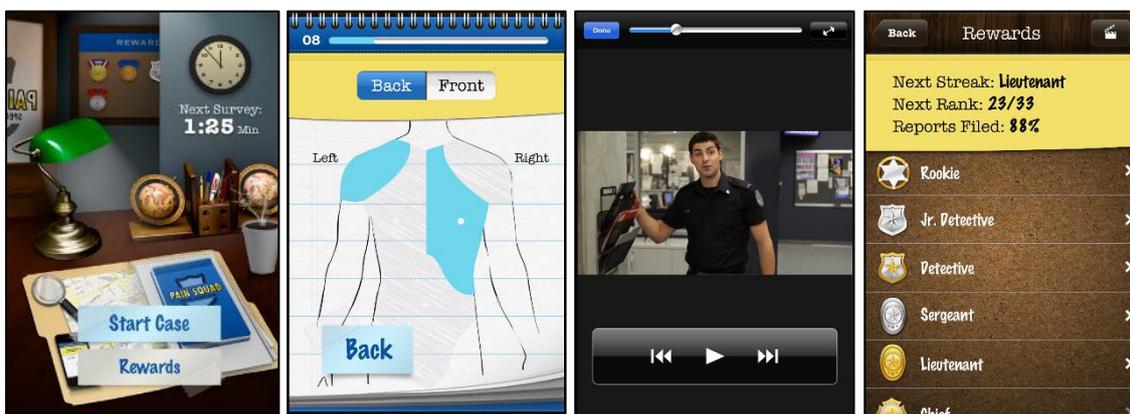
Afortunadamente, la universidad científica del juego de Washington en colaboración con el departamento de Bioquímica creó **Foldit**, un videojuego de lógica online sobre el plegamiento de proteínas, se puede apreciar en la imagen 11. Consiste en una interfaz de videojuego tipo puzzle pero puntuando en función de las piezas colocadas y la consecuencia de sus resultados. A su vez en un lateral iba actualizándose una clasificación global.



Imágen11. Puzzle

Para sorpresa de todos, se corrió la voz entre investigadores de todo el mundo por competitividad y se registraron más de 240.000 "jugadores". El resultado fue que en **10 días** se encontró la solución a la estructura del virus M-PMV y, por tanto, supuso un avance científico que puede salvar vidas [25].

- **Pain Squad**: Es un videojuego para recopilación de información sobre los dolores que sufren y los efectos que tienen los tratamientos contra el cáncer en niños. Esta tarea debe realizarse dos veces al día para que los datos recogidos puedan tenerse en cuenta



Imágen12. Pain Squad

en investigación. En el caso de los niños, por lo general resulta una tarea bastante tediosa.

El juego, como muestra la imagen 12, sigue una temática en la que una patrulla policiaca debe resolver un crimen. Los niños rellenan mediante una aplicación de teléfono inteligente una serie de preguntas por las que al terminar reciben una recompensa o un premio que deben ir recolectando. También existe la promoción dentro de la patrulla y el usuario puede ir subiendo de rango. Cada informe rellenado ayuda de esta manera al equipo a resolver el caso. Además, tal y como se aprecia en las imágenes, cuenta con unos vídeos en los que agentes reales felicitan al usuario por su logro conseguido.

- **Mango Health:** se trata de una aplicación que ayuda a todo tipo de pacientes en su tratamiento del día a día. Lo hace simplemente contabilizando las veces que recuerda tomar su medicación y recompensando al paciente por ello económicamente. El hecho es que para gran cantidad de personas recordar varias veces al día tomar su dosis no es tarea fácil, bien sea por escuela, trabajo, llamadas telefónicas, citas, mensajes ...

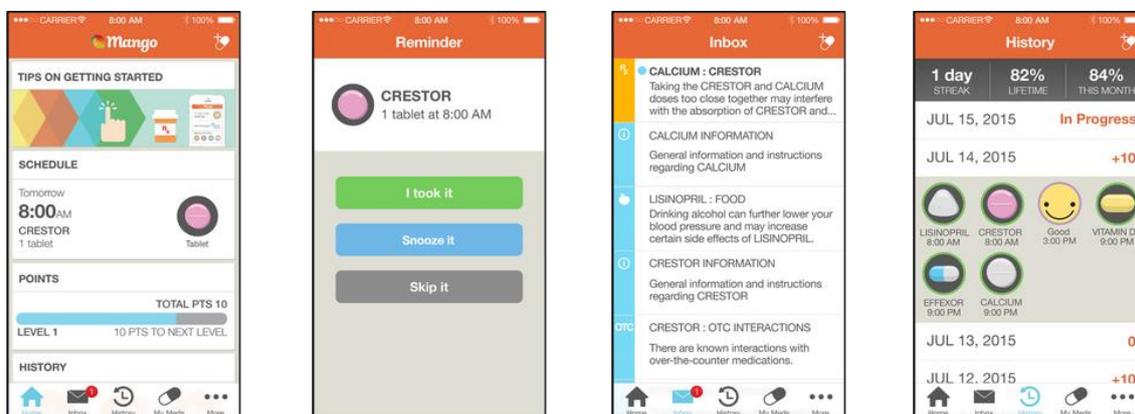


Imagen 13. Mango Health

Para ello la aplicación envía alertas en el momento en el que debe cumplir con su obligación en el tratamiento y tras tomar su medicación es recompensado obteniendo puntos. Si mantienen durante cierto tiempo su compromiso sin error esos puntos se traducen en hasta 5 o 10 dólares en tarjetas regalo o, según el tipo objetivo cumplido, incluso puede llegar a donaciones a organizaciones benéficas. Además de ello muestra el avance que se lleva en el tratamiento, los beneficios que aporta, un historial y lo que le queda al paciente hasta obtener su recompensa; mostrado en la imagen 13 [26].

- **Reflexion Health:** su objetivo trata de, tal y como dice su lema, “reinventar la experiencia de la terapia física”. Ravi Komatireddy es además de facultativo cofundador de ‘Reflexion Health’, empresa propietaria del proyecto, y fue quien detecto el problema al tratar a sus pacientes y no es otro que la falta de continuidad y compromiso por parte de éstos durante las terapias físicas [27].

Tras detectar dicho comportamiento la medida a llevar a cabo fue la de desarrollar una plataforma virtual con instrucciones en casa, viendo a través de la televisión o cualquier tipo de reproductor de imagen un instructor animado que muestra el ejercicio a realizar. La aplicación solicita al paciente que siga las indicaciones que se le indican copiando al avatar que aparece en pantalla y para comprobar que efectivamente se está realizando la terapia, el programa cuenta con una tecnología de captura de movimientos ‘Kinect’ [28], que compara el rendimiento del paciente al exigido por el terapeuta virtual pre

configurado. La plataforma envía información al médico tal y como muestra la imagen 14, que realiza el seguimiento del paciente, el cual realiza en tiempo real o diferido las comprobaciones necesarias para la revisión de su progreso y ser corregidas si fuera necesario.

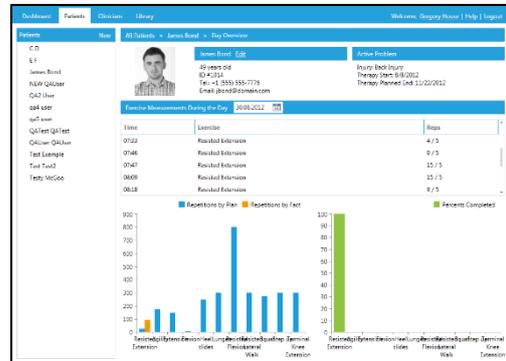


Imagen14. Reflexion Health

Vistos algunos ejemplos se trata de realizar una comparativa entre las aplicaciones con el fin de mostrar los diferentes factores de motivación en los que hace foco cada una de las aplicaciones para lograr su objetivo inicial. Para ello se toma como referencia una herramienta de análisis estructurado para evaluar mediante ocho elementos la motivación del usuario en un contexto determinado, la 'octalysis' [29].

	Puzle Foldit	Pain Squad	Mango Health	Reflexion Health
Sentido épico e idoneidad	●	●		
Deseo de progreso y logro	●	●	●	●
Creatividad y retroinformación de resultados	●			
Propiedad y posesión				
Influencia social	●	●		
Pretensión	●			
Curiosidad	●	●		
Evitar pérdidas		●	●	●

Tabla 2. Comparativa Octalysis

3.4 GAMIFICACIÓN EN OTROS ÁMBITOS

Como hemos comentado anteriormente, la gamificación puede aplicarse a una infinidad de temáticas. En los siguientes ejemplos se puede observar cómo mediante la idea de que algo tan simple como la diversión es la forma más fácil de cambiar el comportamiento de las personas, ya sea por sí mismo, por el medio ambiente o para algo totalmente diferente pero siempre para mejor:

- La multinacional automovilística Volkswagen lanzó en 2010 un proyecto en el que se premiaba a la gente que enviase propuestas o ideas en las que se pusiera en práctica la llamada ‘teoría de la diversión’. Tres de las propuestas enviadas consistían en:
 - Unas escaleras de la boca de metro fueron convertidas en un piano y la gente las usó un 66% más y no las mecánicas, podemos ver un ejemplo en la imagen 15.
 - Un contenedor de vidrio convertido en una máquina recreativa, y se usó el doble.
 - El ganador en 2010 fue la iniciativa que premiaba con una participación de lotería entre los conductores que obedecían el límite de velocidad con la posibilidad de ganar el dinero recaudado por los infractores. La velocidad media del tráfico en ese punto disminuyó un 22%. [30]



Imágen15.TheFunTheory

- OPower: es una compañía pública de SaaS (Software as a Service) que se asocia con proveedores de servicios públicos de todo el mundo para promover la eficiencia energética. El software de OPower provee al servicio de una mejor información sobre su consumo energético, junto con medidas personalizadas para ahorrar tanto energía como dinero.



Imágen16. OPower

Todo ello lo ha conseguido proporcionando informes como los de la imagen 16 sobre la cantidad de energía utilizada en la casa y la tendencia, mediante mecanismos de retroalimentación para la competición con los vecinos y una media general. Es una forma de utilizar la presión de grupo para tratar que la gente varíe hábitos y comportamientos utilizando menos electricidad, también incluye metas y clasificación.

Si comentamos algunas estadísticas conseguidas, por ejemplo en 2012 la gente consumió en promedio un 2% menos de energía, que llevó a más de 1 Twh (teravatio\hora) de ahorro de energía en el mundo. Esto equivale a 120 millones de dólares de ahorro en la factura de servicios públicos, y la disminución de polución equivalente sería como quitar 100.000 coches de la carretera [31].



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

- **RecycleBank (Banco de reciclaje):** En 2003 Patrick Fidgerald y Ron Gonen lanzaron un modelo de negocio que se enfrentaba al gran problema que supone la generación masiva de basura y desechos en el mundo. Solo en América se crean 195 millones de toneladas de basura al año que por lo general acaba en vertederos. En 1988 existían unos 4000 vertederos en América, en 2010 quedaban 1908. Para ello la solución debe crearse a partir del reciclado, y el pueblo americano no tiene costumbre de hacerlo. Por ese motivo esta empresa quiso motivar a la gente e empezar a hacerlo, y lo hizo cambiando la basura reciclada por puntos canjeables en negocios cotidianos que el gobierno paga a 'RecycleBank' por disminuir el vertido de residuos.

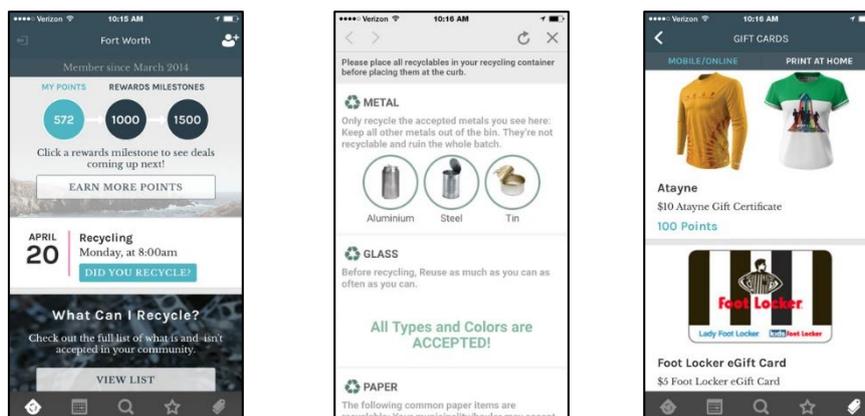


Imagen17. RecycleBank

Para medir la cantidad de desechos y quién está reciclando, la empresa cuenta con una tecnología en los camiones de reciclaje que contabiliza la cantidad de materia que se está reciclando en cada casa, esta información se actualiza automáticamente en una base de datos que posteriormente el usuario puede consultar en la web. En función de lo que se haya reciclado se otorga una cantidad de puntos, los cuales también se pueden consultar cuando se estime oportuno en la misma página, como se aprecia en la imagen 17. Con esos puntos posteriormente puede acudir a diferentes negocios y canjearlos por el producto o servicio que ofrezca el negocio. La empresa cuenta actualmente con más de 4 millones de usuarios que reciclan activamente y más de 180 empleados.

- **Khan Academy:** Otro ámbito donde se ha trabajado mucho a lo largo de los años es la gamificación educativa. Uno de los grandes expertos en la materia es Salman Khan, que mientras estudiaba tanto en el MIT como en Harvard se preocupaba de hacer llegar la educación a su familia india y bangladesí. De este modo en 2006 creó una organización gratuita de aprendizaje electrónico [32].

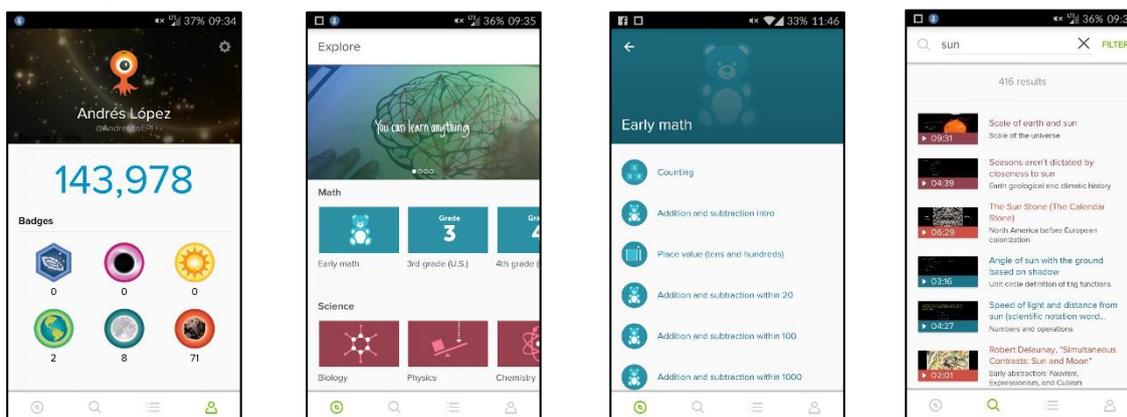


Imagen18. Khan Academy



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

El enfoque de esta academia se basa en la obtención y mejora de competencias o destrezas. Cada destreza está dividida en diferentes niveles. En el momento de registrarte debes seleccionar un avatar que puedes evolucionar a medida que se va ganando puntos. La academia además te certifica mediante '*Badges*' que se pueden ver en la imagen 18, es un símbolo digital que representa algún tipo de logro, destreza o habilidad, competencia o experiencia, es decir, una insignia. Estos logros se diferencian por categoría en función de la dificultad y niveles que se obtienen participando en los diferentes apartados de la aplicación. También ofrece en todo momento comprobar barras de progreso que muestran al estudiante su evolución. Existen también retos y misiones mediante los que ganar puntos y para finalizar una materia es necesario superar todas sus destrezas [33].

3.5 CONCLUSIÓN

Siempre he tenido claro que los resultados de las diferentes acciones que se realicen en cualquier tipo de ámbito van a desembocar en unos resultados mucho mejores si la actitud con la que se realizan es la correcta. Por supuesto el ser humano es incapaz de estar siempre en la mejor predisposición de realizar cualquier tipo de actividad y una ayuda siempre será bien recibida. En el caso de la gamificación esta ayuda además es promovida por el ocio, asociando el entretenimiento a cualquier tipo de actividad, lo cual me parece todavía más increíble. Tras analizar los resultados obtenidos al aplicar este tipo de técnicas vemos que los índices de mejora son cuando menos llamativos y corroboran una eficiencia muy alta en algunos casos, lo que me hace pensar que sí, que puede que este sea el camino correcto también en medicina y más todavía en casos como los pacientes de una enfermedad tan dura como lo es el cáncer.

4 PROPUESTA DE DISEÑO

En la presente propuesta se plantea una alternativa en la lucha contra el cáncer. Los números y encuestas de la organización mundial de la salud indican que cada año surgen unos 14 millones de casos nuevos y se espera que este dato se incremente en un 70% en las próximas décadas.

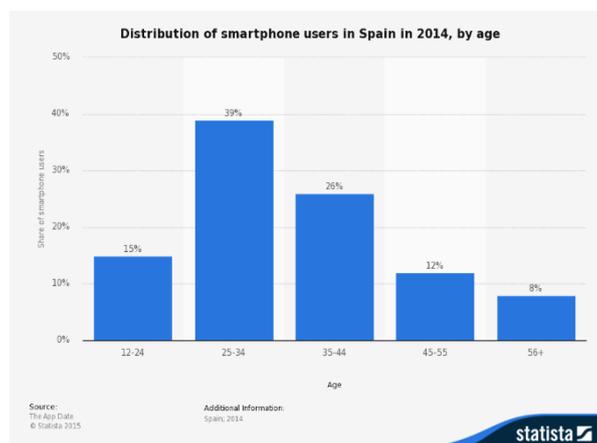
Por otro lado, los expertos centran sus investigaciones en el avance de la inmuno-oncología y las terapias combinadas, además de mejorar la tecnología para una detección temprana mejorando la calidad de vida del paciente. Han existido y existen ambiciosos proyectos de miles de millones de euros llevados incluso al espacio y actualmente resurgen esperanzas por los descubrimientos realizados en inmunoterapia [34]. Este método no se basa en matar las células del tumor, sino en entrenar y estimular nuestro sistema inmune. De hecho los grandes empresarios famosos están desarrollando empresas de última tecnología en Silicon Valley. Bill Gates y el fundador de Amazon, Jeff Bezos, son algunos de los grandes nombres que han invertido unos 90 millones de euros en desarrollar un análisis de sangre capaz de detectar cualquier cáncer de aquí a 2018. Una apuesta fuerte, similar a la de Sean Parker, también conocido por Napster o Facebook, que acaba de donar 250 millones de dólares (220 de euros) para que 300 científicos y 40 laboratorios puedan potenciar los avances en inmunoterapia y acercárselos a los pacientes que padecen la enfermedad.

Tras analizar el estado de la cuestión en cuanto a aplicaciones móviles relacionadas con la salud, atender la dirección en la cual se están realizando los últimos avances médicos en la lucha contra el cáncer y decidir que para llegar a la sociedad un camino prometedor es mediante gamificación; se llega a la conclusión de que la mejor forma de ayudar en esta *lucha* es evitando que ese número de nuevos casos se cumpla. Para ello se propone un índice de contenidos que aúne las tres teorías.

El nombre de la aplicación ha surgido como resultado de un juego de palabras, tratando de unificar las palabras “cura” y “electrónica”. Ante esta idea surgieron diferentes opciones a elegir entre: “eCura”, “Curae”, “electroCura” o “Cure”. Finalmente fue “Cure” la que resultó elegida, ya que resulta más cercana al lenguaje español, es corto, simple de reconocer y fácil de memorizar.

4.1 USUARIOS POTENCIALES

El usuario final de la aplicación se encuentra limitado a personas que cuentan con un terminal móvil inteligente. Éstos como mínimo poseen una destreza básica a la hora de manejar aplicaciones similares, comunes al sistema operativo de su terminal y una experiencia de



Imágen19. Estudio demográfico de usuarios por edad en España en 2014. Usuarios

usuario. Cuenta también con un interés infundado entorno a la temática de la aplicación, puesto que ha tenido que ser el mismo usuario el que haya decidido instalar en su terminal dicha aplicación.

Por otro lado la imagen 19 nos muestra que el rango de edad de los posibles usuarios es amplio, actualmente en España tienen acceso a dispositivos móviles personas desde los 12 años y cualquier ser humano es propenso a padecer cáncer. En la gráfica mostrada en la imagen se muestra una distribución demográfica del uso del teléfono inteligente por edad en España en el año 2014.

4.2 FUNCIONALIDADES REQUERIDAS

Previo a la elaboración del contenido, se ha estructurado el diseño teniendo en cuenta una serie de casos de uso y requisitos básicos:

4.2.1 Casos de Uso

En términos generales, la aplicación deberá proporcionar soporte a los siguientes casos de uso, también mostrados en el diagrama de la imagen 20:

- CU01: Gestionar usuario
 - CU01.1: Dar de alta un usuario
 - CU01.2: Modificar datos personales del usuario
- CU02: Efectuar autenticación de usuario
- CU03: Dar acceso a información
- CU04: Dar acceso a noticias
- CU05: Gestionar red social
 - CU05.1: Mostrar inicio
 - CU05.2: Mostrar contactos
 - CU05.3: Mostrar perfil
 - CU05.4: Mostrar clasificación
- CU06: Gestionar un tratamiento
 - CU06.1: Mostrar dietas diarias
 - CU06.2: Mostrar ejercicios semanales

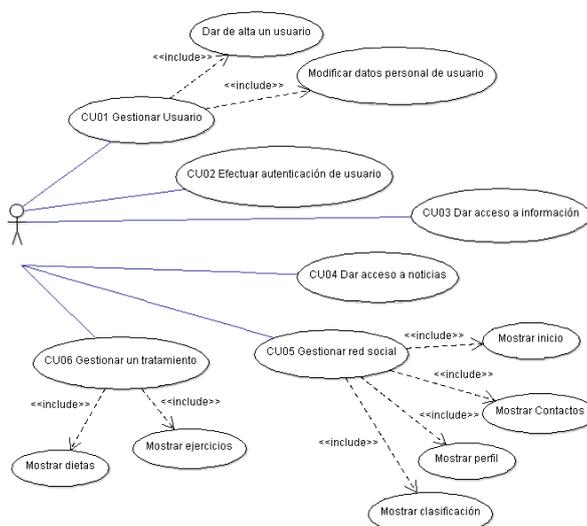


Imagen 20. Diagrama de casos de uso



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

4.2.2 Requisitos Funcionales

- CU01: Gestionar usuario

- CU01.1: Dar de alta un usuario

RF001.- El sistema deberá permitir al usuario darse de alta en la aplicación.

RF002.- darse de alta en la aplicación podrá hacerse desde la pantalla inicial de la aplicación.

RF003.- El sistema mostrará un formulario donde el usuario deberá introducir sus datos para registrarse.

RF004.- Los datos a rellenar en el formulario serán nombre de usuario y contraseña.

RF005.- El usuario deberá escribir la misma contraseña dos veces, una en el campo “Contraseña” y otra vez en el campo “Repetir contraseña”.

RF006.- Si ambas contraseñas no coinciden el sistema informará de ello.

RF007.- Una vez completados los campos, el usuario apretará el botón de registrarse para darse de alta en el sistema.

- CU01.2: Modificar datos personales del usuario

RF008.- El sistema deberá permitir al usuario modificar sus datos personales.

RF009.- Los datos personales se podrán modificar en la pestaña del perfil de usuario

RF010.- El usuario podrá modificar sus datos personales tales como nombre, apellidos y ciudad.

RF011.- El sistema proporcionará un formulario que se autocompletará con la información del usuario. Este formulario contendrá los campos para el nombre de usuario, nombre, apellidos y ciudad.

RF012.- Si alguno de los campos no fue completado por el usuario a la hora de hacer el registro, éste se mostrará en blanco.

RF013.- Una vez modificados los campos oportunos el usuario deberá tocar fuera del formulario.

- CU02: Efectuar autenticación de usuario

RF014.- El sistema, en la pantalla inicial, deberá mostrar un formulario con dos campos para la autenticación: el usuario y la contraseña.

RF015.- Sólo podrán acceder al sistema los usuarios registrados.

RF016.- Una vez completados los campos, apretará el botón para realizar la autenticación y acceder al sistema.

RF017.- Si el usuario, la contraseña o ambos no son correctos se informará de ello a través de la interfaz gráfica y se volverán a solicitar los datos

RF018.- No existirá límite en el número de intentos de autenticación consecutivos con un mismo correo.

RF019.- Una vez el usuario se autentique correctamente, el usuario accederá a la pantalla inicial del sistema.

RF020.- Cuando el usuario acceda al sistema, éste deberá obtener automáticamente sus datos personales, puntos obtenidos, nivel alcanzado, logros conseguidos y progreso superado.

- CU03: Dar acceso a información

RF021.- El sistema deberá mostrar artículos informativos

RF022.- Los artículos informativos se mostrarán en el apartado ‘¿Qué es el cáncer?’

RF023.- El sistema mostrará todos los artículos que hayan sido publicados.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

RF024.- Cada artículo deberá estar compuesto por un texto breve y un vídeo instructivo animado.

RF025.- Los artículos se mostrarán según la fecha de publicación.

RF026.- Una vez finalizado el artículo se mostrará un test opcional en pantalla.

RF027.- Tanto la visualización del artículo como la realización completa del test serán premiadas con puntos.

- CU04: Dar acceso a noticias

RF028.- El sistema deberá mostrar noticias de actualidad relacionada con el cáncer.

RF029.- Las noticias aparecerán en el apartado 'Noticias y Actualidad'

RF030.- El sistema dividirá las noticias en 'Éxitos' y 'Héroes' según temática de la misma.

RF031.- Las noticias se mostrarán según la fecha de publicación.

RF032.- La visualización continuada a lo largo de la semana de noticias será premiada.

- CU05: Gestionar red social

- CU05.1: Mostar inicio

RF033.- El sistema deberá mostrar los mensajes compartidos por los contactos del usuario.

RF034.- En el apartado 'Red Social' se mostraran los mensajes compartidos por los usuarios, en su pestaña principal.

RF035.- El sistema mostrará todos los mensajes que hayan sido publicados por los contactos del usuario.

RF036.- Cada mensaje deberá estar compuesto por una foto del contacto que lo ha publicado, fecha y hora de publicación y un texto breve.

RF037.- Los artículos se mostrarán según la fecha de publicación.

- CU05.2: Mostrar contactos

RF038.- El sistema deberá mostrar los contactos del usuario.

RF039.- La segunda pestaña de la pantalla 'Red Social', contendrá los contactos.

RF040.- El sistema mostrará los contactos del usuario en un listado.

RF041.- Cada elemento del listado será un contacto y estará compuesto por la foto, el nombre y el nivel alcanzado por este usuario.

- CU05.3: Mostrar perfil

RF042.- El sistema deberá mostrar el perfil del usuario.

RF043.- El apartado 'Red Social', en su tercera pestaña contendrá el perfil de usuario.

RF044.- El sistema deberá mostrar la foto, el nombre, el nivel, la edad, la fecha de nacimiento y la ciudad siempre y cuando el usuario los haya completado. Deberá mostrarse también los progresos de puntuación logrados por el usuario y las insignias ya otorgadas.

- CU05.4: Mostrar clasificación

RF045.- El sistema deberá mostrar la clasificación del usuario.

RF046.- La clasificación aparecerá en el apartado 'Red Social', en su cuarta pestaña.

RF047.- El sistema mostrará una tabla clasificatoria por contactos y otra general a la totalidad de usuarios de la aplicación.

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

RF048.- Las columnas que compongan la tabla serán 3: posición, nombre y puntuación del usuario.

- CU06: Gestionar un tratamiento
 - CU06.1: Mostrar dietas diarias

RF049.- El sistema deberá mostrar una dieta diaria.

RF050.- La dieta aparecerá en el apartado 'Dietas y Ejercicio', en la pestaña 'Dietas'.

RF051.- El sistema mostrará todos los platos que completen la dieta diaria, un icono de juego y otro de calendario.

RF052.- El icono de juego irá acompañado de un texto explicativo y dará acceso a un juego.

RF053.- El icono de calendario irá acompañado de un texto explicativo y dará acceso a un calendario.

RF054.- Cada día del calendario dará acceso a la dieta publicada ese día.

RF055.- Cada plato contará de una etiqueta que muestre el tipo de comida, una foto, el nombre del plato, tiempo de preparación e información nutricional básica.

- CU06.2: Mostrar ejercicios semanales

RF056.- El sistema deberá mostrar ejercicios de mantenimiento físico.

RF057.- Los ejercicios aparecerán en 'Dietas y ejercicio' en la pestaña 'Ejercicios'

RF058.- Los ejercicios se mostrarán según la fecha de publicación.

RF059.- La realización continuada a lo largo de la semana de ejercicios será premiada.

4.3 PROTOTIPO DE BAJA FIDELIDAD

El prototipo de baja fidelidad es una representación básica de las diferentes situaciones que suceden en la interacción y como maqueta de las diferentes interfaces. Los prototipos no tienen el aspecto real de la interfaz a implementar, de hecho serviría con representarlo mediante lápiz y papel pero sirve como punto de partida y puede aportar información en la interacción con el usuario si es llevado a evaluación y resulta económico en tiempo y dinero.

Procedemos de tal modo a representar la pantalla de inicio de sesión, el menú principal y la distribución de los elementos que componen las principales pantallas de la aplicación. En la imagen 21 se muestran concretamente el inicio de sesión, el menú principal, una pantalla de ejemplo con distribución común de documentos informativos o ejercicios físicos y otra con el contenido al acceder a éstos.

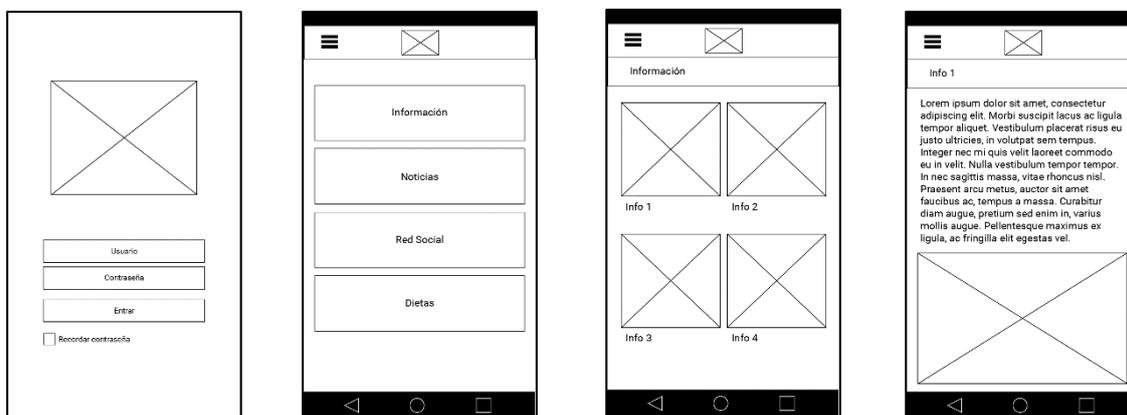


Imagen 21. Prototipo baja fidelidad 1

En la imagen 22 aparecen la distribución de los componentes de las pantallas de noticias, dietas, la pantalla de inicio de la red social y el perfil.

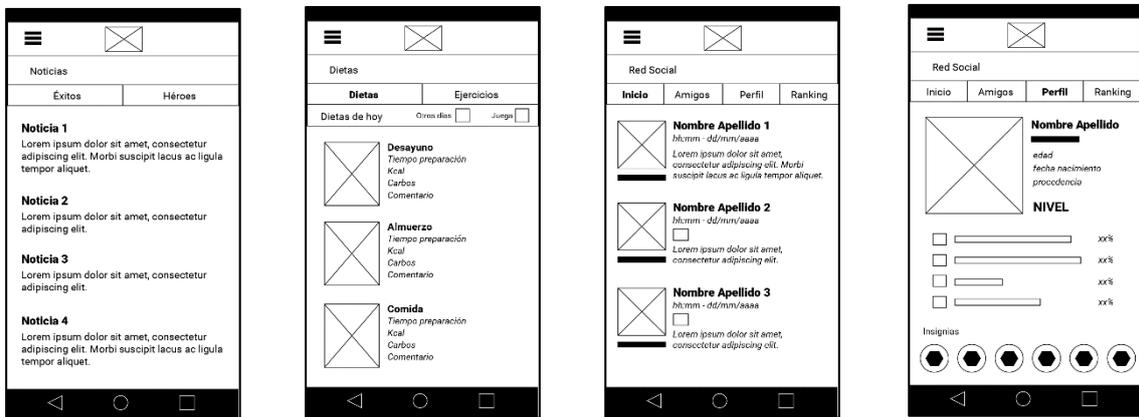


Imagen22. Prototipo baja fidelidad 2

Paralelamente a las pantallas principales que componen los diferentes apartados de la aplicación, también es necesaria la creación de interfaces para la gestión de elementos emergentes, test a realizar, una clasificación de usuario y un juego simple de selección y eliminación que se muestran correspondientemente en la imagen 23.

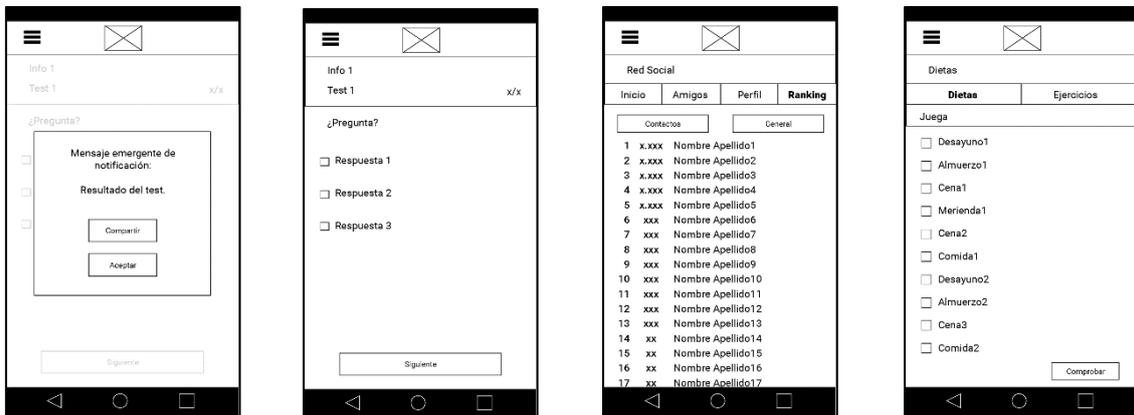


Imagen23. Prototipo baja fidelidad 3

4.4 ADAPTACIÓN AL USUARIO

El sistema es el que debe adaptarse al usuario, por este motivo se han seguido una serie de métodos o principios, estándares o guías de estilo. Estos principios básicamente están basados en el estudio del usuario potencial mencionado en el punto 4.1, reducir la carga cognitiva del usuario y mantener una consistencia [35], además de minimizar los posibles errores y otorgar al usuario libertad de acción.

Teniendo en cuenta que se procede a diseñar una aplicación para móvil se tienen en cuenta otros principios añadidos como la reducción en la cantidad de contenido presentado por pantalla, facilitar la navegación aplicando un diseño de desplazamiento vertical y teniendo la máxima seguida por el principio *KISS* o mantener el sistema simple. En cuanto al estándar

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

aplicado se ha hecho uso de los elementos de interfaz y guía de estilo ofrecidos en las directrices de interfaz de usuario del sistema operativo Android [36].

Dentro de las posibilidades que ofrece el sistema operativo, se ha seleccionado la tipografía 'Roboto' [37], puesto que según las facilita la lectura haciéndola sencilla y cómoda. Además los diferentes pesos que ofrece facilitan la composición y jerarquía de la información.

En cuanto a los colores se ha buscado que sean tonalidades pastel, poco saturados que no provoquen excitación. Se escogió como color principal un azul cian, puesto que está relacionado con el ámbito de la salud. Este color ha sido utilizado en todos los entornos generales de la aplicación, mientras que el resto de apartados se identifican con un color diferente cada uno. De esta manera se escogió el amarillo para la información y todas las pantallas relacionadas. El verde en referencia a noticias y actualidad. Lo mismo ocurre con la red social, en este caso el color seleccionado es el rojo mientras que para el tratamiento ha sido escogido el morado.

Para cumplir con otro de los principios mencionados evitando la carga excesiva de elementos en las pantallas, se ha hecho uso de iconos que también están vinculados a cada elemento de menú, relacionándolos así para ser identificados con mayor facilidad. Por ello las insignias otorgadas a los usuarios irán representadas con estos mismos iconos.

4.5 CONTENIDO

La determinación del contenido de la aplicación se ha llevado a cabo en este trabajo basándose en los cuatro principios que se consideran fundamentales en el tratamiento de los pacientes de cáncer: información, muestra de progreso, compartir en sociedad y un tratamiento correcto.

Tal y como podemos apreciar en la imagen 24, los textos de los títulos han sido adaptados para de esta manera resultar más cercanos y estar en concordancia con la jerga del usuario. De tal modo que:

- Información → ¿Qué es el cáncer?
- Muestra de progreso → Noticias y Actualidad
- Compartir en sociedad → Red Social
- Tratamiento correcto → Dietas y Ejercicios

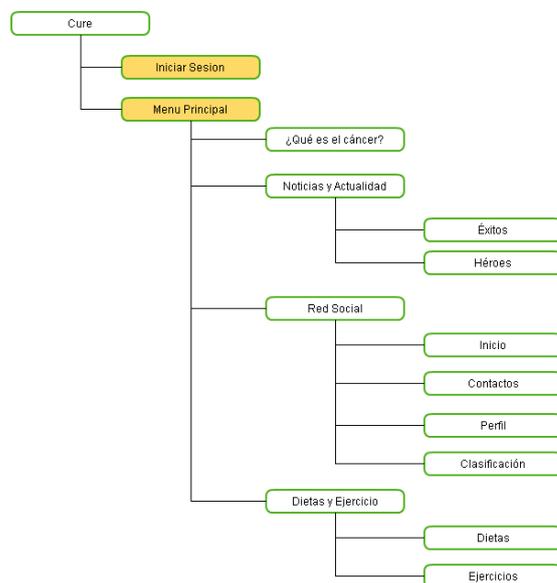


Imagen24. Índice

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

4.5.1 Acceso

Para el acceso a la aplicación en primer lugar se mostrará una pantalla de inicio de sesión, en la cual también será posible registrarse en caso de no estarlo. Una vez se haya superado esta primera fase aparecerá automáticamente un menú de inicio de la aplicación tal y como muestra la imagen 25.

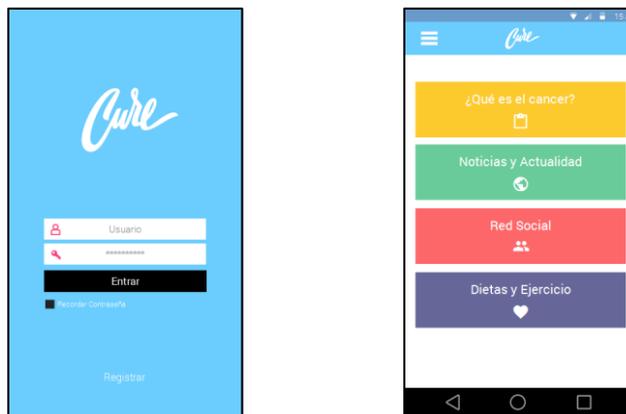


Imagen25. Registro e Inicio de sesión

4.5.2 Información

Tal y como se ha mencionado anteriormente en el punto 3, es imprescindible contar con un conocimiento básico al respecto de la enfermedad. Pero como cualquier otro tipo de educación no debe resultar un aprendizaje pesado, sino entretenido y de asimilación simple. Tal y como muestran las siguientes imágenes se pretende instruir mediante vídeos animados de corta duración y que otorguen una puntuación al usuario por el simple hecho de ser vistos.

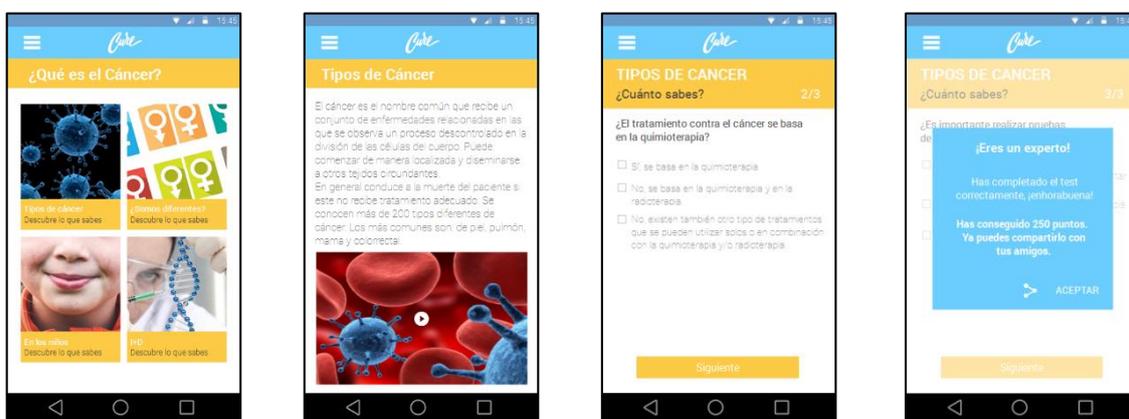


Imagen26. Información

Además cuenta también con un breve cuestionario, mostrado en la imagen 26, sobre el vídeo visto que concederá un mayor número de puntos por pregunta contestada, superada y los intentos necesitados.

4.5.3 Muestra de progreso

Para la motivación del usuario la gamificación nos enseña que se debe mostrar el progreso conseguido. Esto lo abordaremos de diferentes maneras como muestra la imagen 27.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

La primera consistirá en publicar noticias relacionadas con los avances conseguidos en la investigación y el desarrollo con el fin de mostrar que activamente se está trabajando a nivel mundial con la misma intención que la del propio usuario, llamada “Éxitos”. La figura del héroe en algunos casos también estimula y potencia la motivación por lo que algunas noticias estarán centradas en contar historias de pacientes que han superado su misma enfermedad y también realizando un seguimiento de noticias de los científicos y expertos que estudian activamente y logran resultados.



Imagen27. Muestra de Progreso

Mientras la segunda ofrecerá retroalimentación de los logros conseguidos individualmente en la propia aplicación. Para ello se utilizarán 3 técnicas de gamificación como son las barras de progreso, los *badges* o insignias que certifiquen un logro conseguido y una clasificación que motive la competitividad.

4.5.4 Compartir en sociedad

Formaría parte de la dinámica de juego de la aplicación. En la actualidad las redes sociales cuentan con gran importancia en la sociedad y por ello se pretende aprovechar esta tendencia para que el usuario pueda compartir con el resto de usuarios cualquier comentario y también mostrar los logros conseguidos o el progreso superado. De tal manera que aquel usuario que se sienta atraído por el ámbito social lo tendrá cubierto en esta opción que ofrece la aplicación.

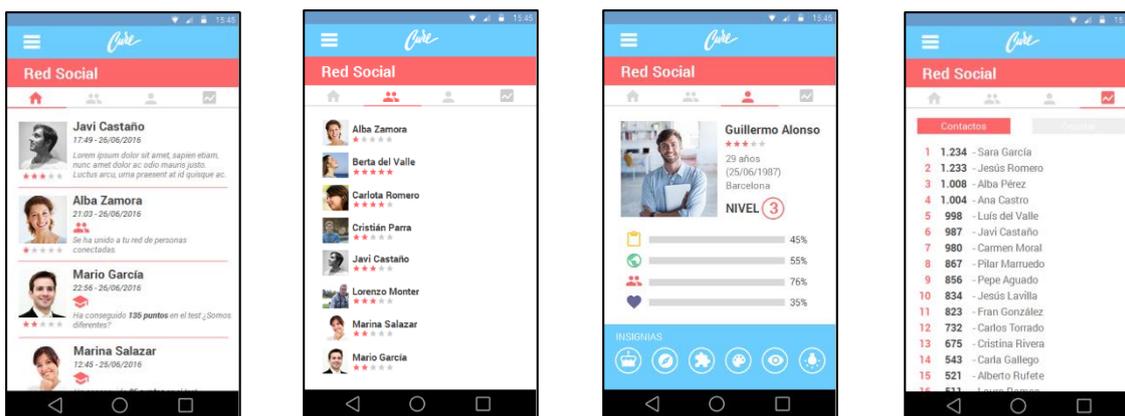


Imagen28. Compartir en sociedad

A través de este apartado los usuarios podrán establecer su red social añadiendo contactos. En la pantalla inicial de la red social aparecerá todo lo compartido tanto por el usuario como por sus contactos. Dispondrán de una lista de contactos a través de la cual podrán consultar los progresos de éstos. La retroalimentación la reciben en la tercera pestaña, el perfil, que muestra

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

los detalles, nivel, el progreso logrado para alcanzar un logro y las insignias ya conseguidas. Por último se mostrará, como se puede observar en la imagen 28, una pestaña de clasificación, en la que podrán comparar su puntuación conseguida tanto con sus contactos como con el total de usuarios de la aplicación.

4.5.5 Tratamiento

Tal y como hemos mencionado al principio de este apartado el tratamiento se basa en evitar que crezca el número de enfermos de cáncer manteniendo en forma el sistema inmunológico. La forma de conseguirlo es manteniendo una dieta equilibrada y realizando ejercicio. Las dietas buscarán ser dietas equilibradas, no serán complejas ni extremas y se publicaran diariamente.

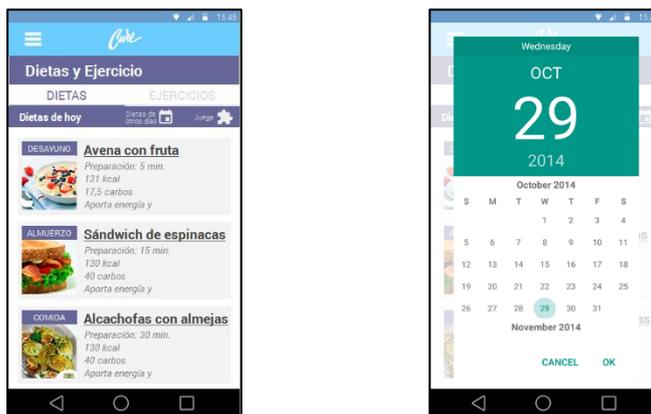


Imagen29. Tratamiento - Dietas

Cabe destacar un elemento de gamificación único en la aplicación, un juego apreciable en la imagen 30. Añadido en este apartado con el fin de conseguir una mayor captación de atención, puesto que mantener la dieta es uno de los hábitos más difíciles de cambiar y por ello se pretender hacer incidir en mayor medida en la motivación para este tema. El juego consiste en realizar una dieta considerada como equilibrada seleccionando tres platos entre los propuestos. También de modo diferencial al resto de la aplicación, en caso de error se restará una pequeña cantidad de puntos al usuario.

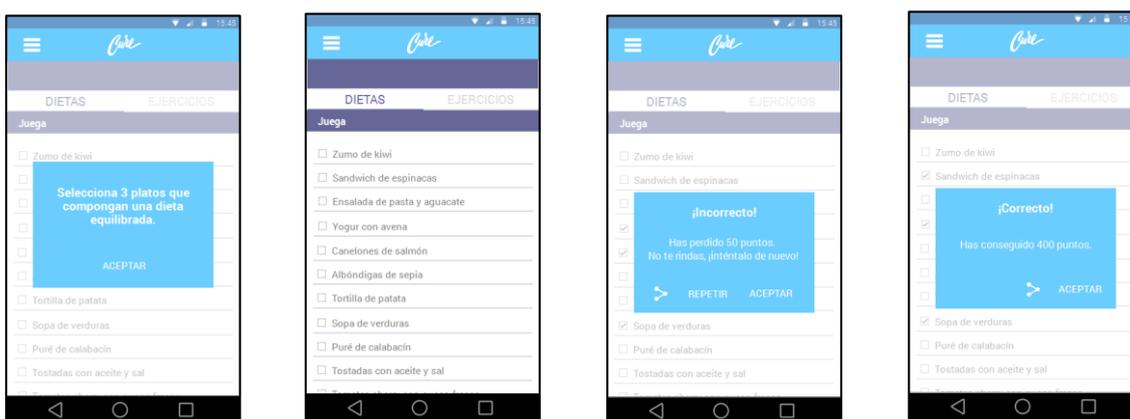


Imagen30. Dietas - Juego

Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

De igual modo se mostrarán en la imagen 31 los ejercicios de mantenimiento físico, nada de realizar ejercicio extremo mediante esta aplicación. El entrenamiento debe ser constante y se contará con vídeos de clases de gimnasio como 'zumba' y 'body combat' que tanto éxito están teniendo entre la sociedad. La recompensa se recibe al haber completado al menos 3 o más ejercicios en una semana.

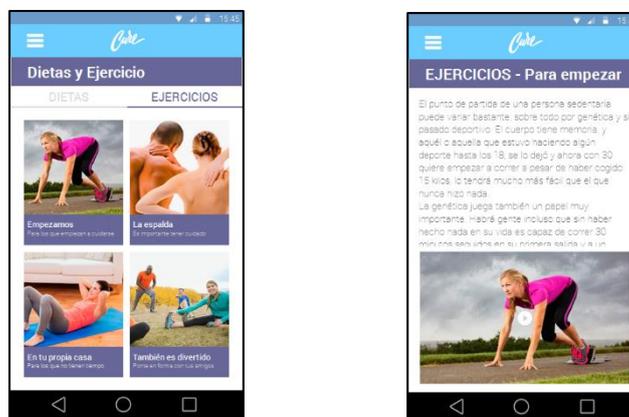


Imagen31. Tratamiento - Ejercicio

4.6 GAMIFICACIÓN APLICADA

Tal y como ya se ha ido mostrando, en los apartados de la aplicación se han tratado de incluir diferentes técnicas de gamificación. Por un lado se han aplicado mecánicas de juego otorgando puntos en cada apartado, niveles con la suma de puntos, logros y bienes virtuales o insignias al llegar a una meta, clasificación de usuarios por puntos y retos en modo de juego. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos como el test realizado para conseguir puntos después de informarse sobre el cáncer. En el perfil de usuario se puede comprobar el progreso logrado y cuánto te queda para conseguir un logro y los que ya has conseguido mediante bienes virtuales en forma de insignia. También cuenta con una clasificación en la que puedes comparar tu progreso con tus contactos y también una general de todo usuario registrado. Mientras que la última captura de la siguiente imagen muestra un juego donde puedes conseguir un número de votos superior al resto de apartados, pero donde también puedes perderlos. En la tabla 3 se aprecia el uso de las diferentes técnicas en cada apartado de la aplicación.

En consecuencia cumplimos con otra de las técnicas, las dinámicas de juego quedan cubiertas al satisfacer las necesidades de recompensa, estatus, logro, progreso o competición. Con todo ello se logra captar la atención de diferentes tipos de jugador:

- **El ambicioso:** Cuenta con una clasificación en la que puede competir y verificar su posición en las listas mencionadas. Además estos puntos otorgan niveles.
- **El triunfador:** Tiene la posibilidad de conseguir los diferentes logros que ofrece la aplicación, mostradas y publicadas en su perfil.
- **El sociable:** Podrá compartir con una red de contactos mediante una red social cada hito o progreso conseguido.
- **El explorador:** éste únicamente dispondrá de la posibilidad de conocer los diferentes cuestionarios y actualizaciones del juego que se irán publicando.



Técnicas / Apartado de la aplicación		Información	Noticias	Red social	Tratamiento
Mecánicas	Puntos	●	●		●
	Niveles	●	●		●
	Premios	●	●	●	●
	Bienes virtuales	●	●	●	●
	Clasificaciones			●	
	Desafíos	●			●
	Misiones				
	Regalos				
Dinámicas	Recompensa	●	●	●	●
	Estatus			●	
	Logro	●	●	●	●
	Expresión			●	
	Competición	●	●		●
	Altruismo				

Tabla3. Gamificación aplicada

5 EVALUACIÓN DEL DISEÑO

Tras haber realizado la propuesta nos disponemos a valorar la calidad de la misma siguiendo un plan de evaluación elaborado para ello. En éste analizaremos la usabilidad aplicando métodos de evaluación, donde entendemos usabilidad como signo de calidad en un sitio web y la define como todos aquellos procedimientos que persiguen mejorar la facilidad de uso para el usuario durante el proceso de navegación. Debe destacarse por su importancia la orientación al usuario, pero también cabe destacar los siguientes aspectos [38]:

- Eficacia, relacionada con el desempeño en relación con el cumplimiento de las tareas durante la interacción, en términos de celeridad y de errores.
- Aprendizaje como el tiempo que requiere un usuario principiante para aprender a utilizar el sistema con un entrenamiento específico.
- Flexibilidad o adaptación de las tareas a los ambientes diferentes.
- Actitud relativa a los niveles aceptables de costes humanos en términos de cansancio, molestia, frustración y esfuerzo personal

Mediante estos métodos obtendremos unos resultados que nos permitirán realizar el análisis mencionado e interpretar los datos obtenidos. Los métodos de inspección que se van a realizar son:

- Evaluación heurística: uno conjunto de evaluadores menor de 5 miembros analiza el cumplimiento de unos principios de usabilidad reconocidos.
- Recorrido cognitivo: unos usuarios evaluadores examinan la interfaz realizando un listado de tareas descritas evaluando la comprensión y facilidad de aprendizaje.

Para la realización de evaluaciones es necesario contar con una definición del tipo de usuario al que se dirige la aplicación potencialmente. Además se debe contar con un estándar de medida en cuanto a la gravedad con la que medir los diferentes posibles problemas durante la evaluación.

5.1 USUARIOS POTENCIALES

Los usuarios potenciales han sido previamente descritos en el apartado 4.1.

5.2 ESCALA DE GRAVEDAD

Con el fin de establecer un peso por cada problema de usabilidad, se establece una escala de gravedad de cada violación de la heurística. Desde el punto de vista del evaluador establecerá un peso de 1 a 5 en función de la dificultad que un usuario tendría para superar algunos problemas con la aplicación. La escala de gravedad es muy similar a la propuesta por Nielsen con la diferencia de que añade "medio" entre "mayor" y "menor" fue propuesta por Denise Pierotti.

Cosmético	No afecta a la usabilidad. Solucionar si es posible	1
Menor	Los usuarios pueden trabajar con normalidad sobre el problema. Baja prioridad en proponer solución	2
Medio	Los usuarios tropiezan, pero se adaptan rápidamente.	3
Mayor	Los usuarios encuentran dificultades, pero están en disposición de encontrar alternativas. Solucionarlo debería ser prioritario.	4
Catastrófico	Los usuarios no son capaces de trabajar. Solución obligada	5
No Aplica		NA

Tabla4. Escala de gravedad



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

5.3 EVALUACIÓN HEURÍSTICA

La evaluación heurística es considerada como un método de inspección de la evaluación analítica. Se trata de las técnicas de estimación de usabilidad más conocidos y fue desarrollado por Jakob Nielsen.

Nielsen determinó la evaluación heurística como un examen sistemático de la interfaz de usuario mediante observación con el fin de encontrar los puntos débiles de la misma, por lo general realizadas por evaluadores que pueden utilizar ciertas directrices [39]. En estudios posteriores estableció que el número recomendado de evaluadores para realizar una evaluación heurística es entre tres y cinco, cualquier evaluador adicional podría usarse en métodos alternativos para garantizar la eficacia de la inspección.

Desde el punto de vista empresarial y económico se considera una buena estrategia invertir en evaluaciones durante el proceso de desarrollo, ya que la calidad del mismo aumenta considerablemente y resulta más caro corregir errores después de la etapa de desarrollo del producto. Realizando una evaluación heurística, los diseñadores tienen una retroalimentación temprana sobre sus diseños, lo cual supone una ventaja porque cuentan con la posibilidad de aplicar cualquier cambio o mejora sobre el producto.

El conocido como '*Norman Group*' formado por Nielsen y algún compañero propuso un conjunto de 10 principios generales descrito empíricamente a partir de un análisis de 149 problemas de usabilidad y recibió el nombre de "heurística" porque son reglas generales y no pautas específicas de usabilidad:

- Visibilidad del estado del sistema: El sistema siempre debe mantener a los usuarios informados acerca de lo que está pasando, a través de la retroalimentación adecuada en un tiempo razonable.
- Partido entre el sistema y el mundo real: El sistema debe usar la jerga de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para estos, en lugar de términos orientados al sistema, haciendo que la información aparezca de forma natural.
- Control de usuario y la libertad: Los usuarios suelen elegir funciones del sistema por error y necesitarán una clara "salida de emergencia" para abandonar el estado no deseado sin tener que navegar por diálogos complejos y que exista la posibilidad de deshacer y rehacer.
- Consistencia y estándares: Los usuarios no deberían tener dudas ante el significado de diferentes palabras, situaciones o acciones.
- Prevención de errores: Incluso mejor que un buen mensaje de error es un diseño que imposibilite y controle la aparición de errores. Toda posibilidad de eliminación por parte del usuario debe solicitar previamente confirmación.
- Reconocimiento lugar de retiro: Reducir al mínimo la carga de memoria del usuario al hacer objetos, acciones y opciones visibles.
- La flexibilidad y la eficiencia del uso: creación de atajos de teclado pueden acelerar la interacción del usuario experto. Se debe poder permitir a los usuarios personalizar las acciones más frecuentes.
- Diseño estético y minimalista: Los diálogos no deben contener información irrelevante ya que entorpece o dificulta centrar la atención en lo principal.
- Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje sencillo y sin código, ser preciso y sugerir una solución.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

- **Ayuda y documentación:** A pesar de que es mejor si el sistema puede ser usado sin necesidad de leer la documentación, puede resultar necesario proporcionar ayuda y documentación. Cualquier información debe ser fácil de buscar, centrada en la tarea del usuario, listar medidas concretas para ser llevarla a cabo, y no ser demasiado extensa.

Para lograr los objetivos de esta evaluación se ha llevado a cabo las siguientes fases de estudio:

1. Preparación de la documentación necesaria.
2. Realización de la evaluación heurística.
3. Análisis de los resultados.

5.3.1 Documentación

Es necesario generar el material y la documentación que será utilizada por los evaluadores para realizar sus tareas. En primer lugar se seleccionarán las heurísticas que se aplicarán durante la evaluación. También es necesario proporcionar un formato para la recogida de los cuestionarios. Los documentos entregados a los evaluadores constarán de:

1. **Instrucciones:** documento con una breve explicación sobre el propósito de la evaluación heurística y el procedimiento a seguir.
2. **Heurísticas y escala de gravedad:** Contiene una lista detallada de heurísticas que se utilizará para realizar la evaluación.
3. **Cuestionario heurístico:** Hoja de registro de los problemas encontrados.

- **Instrucciones**

El documento de instrucciones se proporciona al evaluador una visión general sobre el proceso de evaluación heurística. También se definen los pasos a seguir:

1. Reconocer el material proporcionado, consta de cuatro apartados diferentes incluyendo las presentes instrucciones.
2. Debe disponer del dispositivo móvil con el que se evaluará la aplicación.
3. Lea el apartado " Heurísticas y escala de gravedad".
4. Comprobar el tiempo.
5. Se identifica como punto de partida la "pantalla de autenticación".
6. Evaluar el cumplimiento de cada parte del diseño y tratar de encontrar posibles problemáticas de la heurística.
7. En caso de encontrar un problema debe registrarse en el cuestionario heurístico, escribir una breve descripción del problema e identificarla en el contexto de cómo se descubrió y dar un valor siguiendo la escala proporcionada en el punto 6.2
8. Completar el documento " Cuestionario post-evaluación".

- **Heurísticas y escala de gravedad**

En este trabajo se propone el uso de unas heurísticas de usabilidad enfocadas a la tecnología de la información emergente. Dentro de los beneficios que se pueden obtener por haber personalizado las heurísticas se sostiene que la heurística de Nielsen no cubre ampliamente el universo actual de las tecnologías, especialmente el creciente campo de las aplicaciones para móvil [38]. Para la generación de las heurísticas listadas a continuación se tuvieron en cuenta los principios y directrices tanto del sistema operativo 'Android' como 'iOS' [40]:



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

- HE01. Hacer visible el estado del sistema - Visibilidad del estado del sistema
- HE02. Ofrecer objetos del mundo real siempre que sea posible, que se puedan manipular directamente
- HE03. Dejar que el usuario tenga el control - Control del usuario
- HE04. Coherencia (interna de la aplicación y externa con otras aplicaciones) – Consistencia
- HE05. Considerar las condiciones propensas a error - Prevención de errores
- HE06. La aplicación debe memorizar lo importante y no el usuario - Identificar en lugar de memorizar
- HE07. Conseguir eficiencia alta usando la configuración por defecto, pero permitirla - Flexibilidad y eficiencia de uso
- HE08. Diseño para la simplicidad y la estética - Estética y diseño minimalista
- HE09. Ante un error de usuario, tener en cuenta su intención y necesidades - Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores

La escala de gravedad se encuentra definida en el punto 6.2

- **Cuestionario heurístico**

Este cuestionario permite a los evaluadores registrar los problemas de usabilidad encontrados. Consta de cuatro columnas, la primera columna cuenta con las nueve heurísticas, la segunda es un espacio para introducir breve descripción del problema, la tercera para indicar cómo ha surgido el problema en la heurística y la cuarta es para indicar gravedad del mismo.

Heurísticas	Breve descripción de los problemas	¿Cómo se vulneró la heurística?	Gravedad
MA01. Hacer visible el estado del sistema - Visibilidad del estado del sistema			
MA02. Ofrecer objetos del mundo real siempre que sea posible, que se puedan manipular directamente			
MA03. Dejar que el usuario tenga el control - Control del usuario			



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

MA04. Coherencia (interna de la aplicación y externa con otras aplicaciones) - Consistencia			
MA05. Considerar las condiciones propensas a error - Prevención de errores Traducir del Consider errorprone conditions - Error prevention Considerar las condiciones propensas a error - Prevención de errores			
MA06. La aplicación debe memorizar lo importante y no el usuario - Identificación en lugar de memorizar			
MA07. Conseguir eficiencia alta usando la configuración por defecto, pero permitirla - Flexibilidad y eficiencia de uso			
MA08. Diseño para la simplicidad y la estética - Estética y diseño minimalista			
MA09. Ante un error de usuario, tener en cuenta su intención y necesidades - Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores			

Tabla5. Cuestionario de heurísticas

5.3.2 Análisis de los resultados

Han sido encontrados un total de 5 problemas de usabilidad durante la inspección guiada por el formulario. La Imagen 32 muestra el número de problemas encontrados por cada heurística. La heurística que mayor número de problemas ha ayudado a encontrar ha sido la “HE07 Flexibilidad y eficiencia de uso a partir de una configuración predeterminada pero configurable”; seguida de “HE01”, “HE05” y “HE08”.

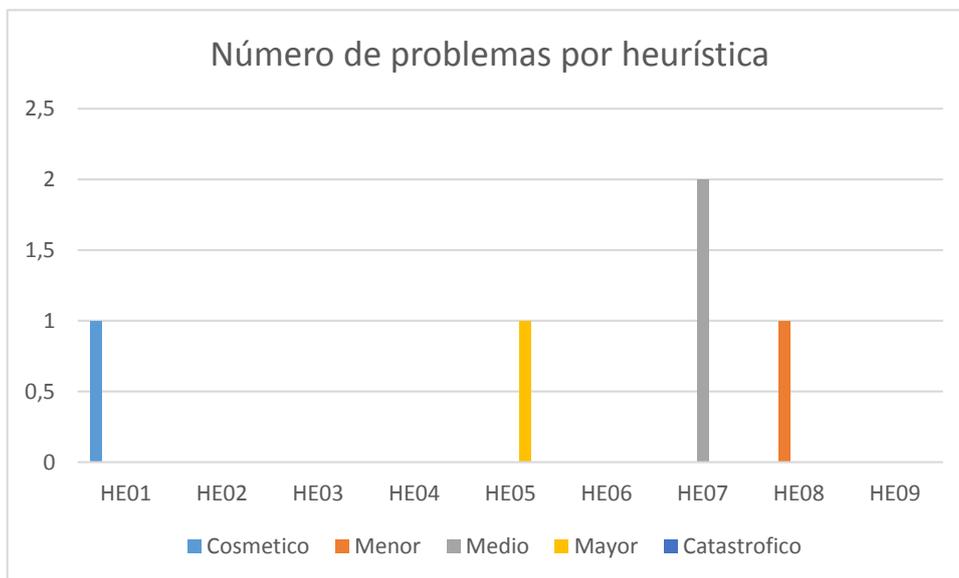


Imagen 32. Número de problemas por heurística

- Tabla de resultados por gravedad

Los datos mostrados en la “Tabla5. Resultados por gravedad”, también son representados en la figura “Img30.Gravedad del problema por heurística” muestran la severidad de los problemas hallados por heurística.

Columna1	Cosmético	Menor	Medio	Mayor	Catastrófico	Total por Heurística	Gravedad Media
HE01	1					1	1
HE02							
HE03							
HE04							
HE05				1		1	1
HE06							
HE07			2			2	2
HE08		1				1	1
HE09							
Total	1	1	2	1		4	4

Tabla5. Resultados por gravedad

Para esta aplicación “HE01” cuenta con un error cosmético, “HE08” con uno menor y “HE05” destaca por un problema mayor. Mientras en la heurística “HE07” la que ha permitido detectar 2 problemas de gravedad media. La imagen 33 nos muestra un diagrama

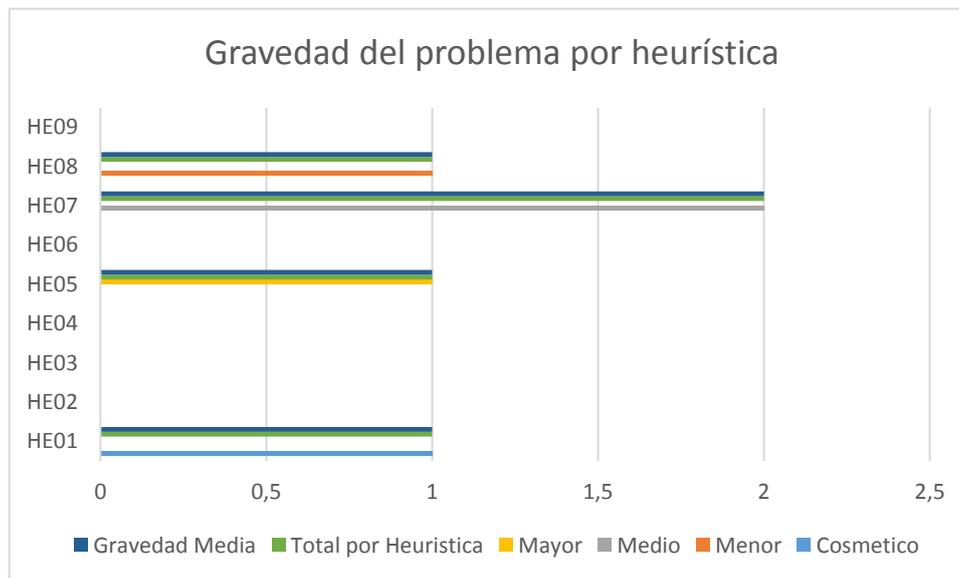


Imagen 33. Gravedad del problema por heurística

5.4 RECORRIDO COGNITIVO

Dentro del grupo de técnicas de evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos el Recorrido Cognitivo es una de las más conocidas, probadas y que mayor aceptación tiene tanto entre los profesionales como investigadores del ámbito de la Interacción Persona-Ordenador. Un recorrido cognitivo consiste en realizar tareas dentro de un sistema para identificar errores de diseño o áreas susceptibles de mejora y evaluar su facilidad de aprendizaje básicamente por exploración (38)[40].

- Para la realización del método son necesarios los siguientes pasos:
 1. Identificar las características de los usuarios de la aplicación
 2. Describir el prototipo a utilizar para su evaluación
 3. Enumerar las tareas concretas a desarrollar.
 4. Implementar para cada tarea una lista completa de las acciones que debe realizar el usuario probador y la respuesta que debería ofrecer el sistema.

- Realización de los ejercicios o tareas respondiendo a:
 1. ¿Son adecuadas las acciones de acuerdo a la experiencia y conocimiento del usuario?
 2. ¿La acción correcta es perceptible por los usuarios?
 3. ¿Se asocia con facilidad la acción a realizar con el efecto provocado?
 4. ¿Sabrá el usuario con certeza que su acción ha sido procesada por el sistema correctamente?

- Documentar resultados:
 1. El evaluador debe anotar y valorar las respuestas del sistema.
 2. Debe realizarse una conclusión con los aspectos negativos del sistema.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

5.4.1 Identificación de usuarios

Las pruebas han sido realizadas a cuatro usuarios aleatorios de diferente edad, comprendida entre los 17 y los 59 años. Los cuatro disponían de teléfono móvil previamente con el sistema operativo Android.

5.4.2 Descripción del prototipo

El prototipo ha sido descrito en el punto 4 “Propuesta de diseño” del presente documento.

5.4.3 Tareas a desarrollar

Tarea 1	Acción	Consultar la dieta ofrecida por el sistema del día anterior.
	Respuesta	El sistema muestra la dieta correspondiente.
Tarea 2	Acción	Consultar el perfil de un contacto de la red social.
	Respuesta	El sistema muestra el perfil del contacto.

Tabla6. Tareas a desarrollar 1

5.4.4 Lista de acciones por tarea

Para la realización de las tareas se toma como punto de partida el menú principal, el cual aparece automáticamente una vez se ha iniciado sesión en el sistema.

- Tarea 1
 1. Toque sobre elemento del menú con título: “Dietas y Ejercicio”
 2. En la parte derecha superior de la pantalla “Dietas y Ejercicio” se encuentra un icono de calendario junto con las palabras: “Dietas de otros días”. Toque ahí para acceder al calendario.
 3. En el calendario debe tocar sobre el día anterior al actual.
- Tarea 2
 1. Toque sobre elemento del menú con título: “Red Social”
 2. En la parte superior de la pantalla se encuentra una barra de menú, justo debajo del título de la pantalla “Red Social”, donde mediante cuatro iconos muestra las subsecciones. Debe tocar sobre el segundo icono correspondiente a “Contactos”.
 3. En la pantalla de contactos toque sobre uno de ellos.

5.4.5 Resultados

- Tarea 1
 1. *¿Son adecuadas las acciones de acuerdo a la experiencia y conocimiento del usuario?*
Los usuarios han accedido rápida y eficazmente a la pantalla de “Dietas y Ejercicios” pero han sido un poco más lentos en encontrar el icono de calendario solicitado por la tarea la primera vez.
 2. *¿La acción correcta es perceptible por los usuarios?*
Todos han percibido que la dieta ha cambiado
 3. *¿Se asocia con facilidad la acción a realizar con el efecto provocado?*
Todos han entendido que al seleccionar el día se muestra la dieta correspondiente al día tocado. Dos usuarios han coincidido en que el icono reflejado para representar el calendario no se asimila
 4. *¿Sabrá el usuario con certeza que su acción ha sido procesada por el sistema correctamente?*



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

Una vez han accedido al calendario la mayoría han seleccionado un día, pero ha habido dos que han querido volver atrás.

- Tarea 2

1. *¿Son adecuadas las acciones de acuerdo a la experiencia y conocimiento del usuario?*

Los usuarios han accedido rápida y eficazmente a la pantalla de "Red Social" pero dos no han sido capaces de encontrar el icono correspondiente a contactos.

2. *¿La acción correcta es perceptible por los usuarios?*

Todos han sabido ver que han accedido al perfil

3. *¿Se asocia con facilidad la acción a realizar con el efecto provocado?*

Si

4. *¿Sabrá el usuario con certeza que su acción ha sido procesada por el sistema correctamente?*

Si

5.4.6 Problemas identificados

Tras la realización del análisis se ha detectado que deben llevarse a estudio de mejora los siguientes puntos:

- Resaltar y dar mayor importancia y protagonismo a los iconos en la pantalla de "Dietas".
- Realizar una búsqueda o diseño específico para facilitar la comprensión del icono relacionado con el calendario.
- Reflejar de algún modo en los días del calendario que se está haciendo referencia a dietas de esos días.
- Facilitar la comprensión de los iconos de las pestañas del apartado de "Red Social".



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

6 CONCLUSIÓN FINAL

Las nuevas tecnologías abren un gran abanico de posibilidades que el ámbito de la salud debe aprovechar. Uno de los principales escollos a los que se enfrenta la medicina es luchar contra enfermedades de las que no se conoce todavía cura, como el cáncer. Por ello la unión de estas posibilidades que ofrece la tecnología y los avances en medicina deben ir de la mano.

La telefonía móvil inteligente no solo ofrece conectividad directa con la sociedad, sino que además aporta a la medicina la posibilidad de obtener una gran cantidad de información directa e inmediata para su posterior análisis, un seguimiento del tratamiento más continuado a distancia y un largo etcétera que no sabemos si tiene fin.

Pero a veces no es suficiente con tener los medios sino que además también es necesario el 'cómo'. El conseguir toda esa información o que un paciente no abandone un tratamiento es necesario captar su atención e interés y que esté motivado. Las técnicas de gamificación nos ofrecen la posibilidad de mantener entretenido al usuario de la aplicación mientras cumple con sus obligaciones.

Todo esto resulta repetitivo mencionarlo de nuevo en el trabajo, pero son los tres pilares que sustentan el diseño realizado. Después de lo analizado creo que la lucha contra el cáncer se puede ganar con el tiempo y que debemos empezar atacando primero, cuidando nuestra salud cada día. Por ello el diseño se ha centrado en realizar un seguimiento, pero un seguimiento de la dieta y el ejercicio físico diario que conlleva un sistema inmunitario fuerte del usuario.

Este trabajo podría continuarse llevando a implementación el diseño proporcionado. Lo que resultaría en una propuesta completa con disposición de ser presentada y ofrecida a cualquier asociación, institución o entidad que pudiera estar interesada.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

7 BIBLIOGRAFÍA

1. **Javier Perdices.** www.articatelemedicina.com. [En línea] 2011.
2. **Gunther Eysenbach.** J Med Internet Res. [En línea] 2001. <http://www.jmir.org/2001/2/e20/>.
3. **London University College.** [En línea] www.openehr.org.
4. **Association, EN 13606.** en13606.org. [En línea] 2010. www.en13606.org/.
5. **IHE.** [ihe.net](http://www.ihe.net/). [En línea] <http://www.ihe.net/>.
6. **DICOM.** dicom.nema.org. [En línea] 1993. dicom.nema.org/Dicom/about-DICOM.html.
7. **Sergio Vañó Galván.** [En línea] 15 de julio de 2015. laesalud.com.
8. **Pēteris Zilgalvis.** *Unleashing mhealth's potential for 16 million EU cancer patients*. Bruselas : s.n., 2016.
9. **CCS Insight.** *Informe de mHealth y wearables del Mobile Ecosystem Forum*. 2015.
10. **Off the shelf, on the skin: Stick-on electronic patches for health monitoring.** [En línea] 2014.
11. **Google.** GoogleGlass. [En línea] <https://developers.google.com/glass/distribute/glass-at-work>.
12. **WATCH-Society.** The International Society for Wearable Technology in Healthcare. [En línea] www.googleglasssurgeon.com/surgery.
13. **Juan Miguel Revilla.** [itespresso](http://www.itespresso.es/wearables-podrias-estar-llevando-ya-125914.html). [En línea] 2014. <http://www.itespresso.es/wearables-podrias-estar-llevando-ya-125914.html>.
14. **MIT (Masachussets Institute of Technology).** iDoctus. [En línea] es.idoctus.com.
15. **Pablo Linde, ElPais.** elpais.com. *¿En qué puede sustituir una aplicación de móvil a su médico?* online, 25 de mayo de 2015.
16. **Eva Kaili.** Bruselas : s.n., 2016.
17. **Michal Boni.** AECC. MEP (EPP, Polonia). [En línea] mayo de 2016.
18. **Cristian-Silviu Busoi.** Bruselas. MEP (EPP, Rumania). : s.n., mayo, 2016.
19. **Anne Bruinvels, Px Healthcare B.V.** OWise. [En línea] 2016. <http://www.owise.eu/>.
20. **umcg Survivor.** [En línea] 2016. survivorcare.umcg.nl.
21. **European Union's Seventh Framework Programme.** [En línea] 2016. www.surrey.ac.uk/esmart/about.
22. **Charles Coonradt.** *The game of work*. [En línea] www.gameofwork.com.
23. **Óliver Pérez.** academia.edu. [En línea] upf.academia.edu/%C3%93liverP%C3%A9rez.
24. **Richard A. Bartle,** Universidad de Essex. *Digital shoreditch*. [En línea] mayo de 2011. <http://gametuned.com/wp-content/uploads/2011/05/Shoreditch.pdf>.



Proyecto: Trabajo Fin de Grado	
Autor: Jesús Lavilla Marruedo	
Grado de Ingeniería Informática	Creación: 30-06-2016
Fase: Depósito	Versión: Entregable

25. **Biochemistry**, Center for Game Science at University of Washington y UW Department of Fold It. [En línea] 2010. <http://fold.it/>.
26. **Jason Oberfest, Alan Abola, Caitlin Collins**. [En línea] www.mangohealth.com.
27. **Reflexion Health**. [En línea] reflexionhealth.com.
28. **Alex Kipman**, Microsoft. developer.microsoft.com/es-es/windows/kinect. 2009.
29. **Yukai Chou**. Octalysis. [En línea] <http://octalysisgroup.com/gamification-human-focused-design-and-8-core-drives>.
30. **Volkswagen**. thefuntheory. [En línea] 2010. www.thefuntheory.com.
31. **ORACLE, OPower**. [En línea] blog.opower.com.
32. **Wikipedia**. [En línea] [https://es.wikipedia.org/wiki/Salman_Khan_\(profesor\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Salman_Khan_(profesor)).
33. **Salman Khan**. Khan Academy. [En línea] 2006. es.khanacademy.org.
34. **American Society of Clinical Oncology (ASCO)**. Qué es la inmunoterapia. [En línea] <http://www.cancer.net/es/desplazarse-por-atenci%C3%B3n-del-c%C3%A1ncer/c%C3%B3mo-se-trata-el-c%C3%A1ncer/qu%C3%A9-es-la-inmunoterapia>.
35. **Preece**. Interacción Persona Ordenador. s.l. : Teruel, 2013
36. **Google**. User interface Guidelines. 2016.
37. **Christian Robertson**. Roboto, www.google.com/fonts/specimen/Roboto.
38. **Universidad de Zaragoza**. Interacción Persona Ordenador. s.l. : Teruel, 2013.
39. **Jakob Nielsen**. 10 Heuristics for User Interface Design. 2005.
40. **Jorge Avilés Monroy**. Study on Heuristic Usability Evaluation for Mobile Applications. Universidad Politécnica de Madrid. [En línea] Julio de 2015. oa.upm.es/37202/1/EMSE-2015-08-Jorge_Avil%C3%A9s_Monroy.pdf.