

**“GUARDIAN DE TU SALUD” APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APOYO DE UN  
TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO-TRANSMISIBLES POR MEDIO  
DEL MODELO DE GAMIFICACIÓN CANVAS.**

**PRESENTADO POR. FABIAN MAURICIO PINZÓN MCCORMICK  
DIRECTOR. INGENIERO RENE LOBO**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
TESIS  
BUCARAMANGA  
2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaria que estas lineas sirvieran para expresar mi mas profunda y sincera gratificación a todas aquellas personas que con su ayuda han colabora en el desarrollo de este presente proyecto.

Un agradecimiento especial al Ingeniero Rene Lobo, director de mi tesis, por la orientacion, supervision, seguimiento y enseñanza para poder lograr terminar esta tesis, pero sobre todo por la motivacion y el apoyo recibido a lo largo de este año de trabajo.

Hago otro reconocimiento y agradecimiento por el trabajo y las sugerencias recibidas por parte de los Ingenieros Diana Parra, Ariel Ortiz, Paulo Ramirez, Daniel Arenas y Jorge Andrick Parra en la primera presentación del proyecto y por cualquier duda surgida a lo largo de este.

Otra especial retribución a mi novia, padres y abuelos, quienes tuvieron su participación en algún momento durante el proyecto en alguna duda, pregunta u opinión generada.

<b>TABLA DE CONTENIDO</b>	<b>Pag</b>
INTRODUCCIÓN.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS.....	8
ESTADO DEL ARTE.....	9
MARCO TEÓRICO.....	14
CUADRO COMPARATIVO DE APLICACIONES SIMILARES.....	19
METODOLOGÍA.....	25
DESARROLLO DEL SOFTWARE “GUARDIÁN DE TU SALUD” .....	27
DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS USADAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE GUARDIÁN DE TU SALUD.....	36
RESULTADOS CONSEGUIDOS Y TRABAJO FUTURO.....	41
CONCLUSIONES.....	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	45

<b>FIGURAS Y TABLAS</b>	<b>Pag</b>
FIGURA 1 VERSIONES DE ANDROID.....	7
FIGURA 2 WORLDWIDE SMARTPHONES OS MARKET SHARE.....	7
FIGURA 3 GAMEONLAB GAMIFICATION MODEL CANVAS.....	28
FIGURA 4 CÓDIGO PHP.....	34
FIGURA 5 ESQUEMA DE RELACIÓN CLIENTE Y SERVIDOR.....	35
FIGURA 6 DIAGRAMA DE COMPONENTES DE LA APLICACIÓN.....	36
FIGURA 7 CÓDIGO DE LA CLASE CrearFoto.....	35
FIGURA 8 GAMIFICATION MODEL CANVAS GUARDIAN DE TU SALUD...28	
TABLA 1 ESTADO DEL ARTE.....	13
TABLA 2 CUADRO COMPARATIVO DE APLICACIONES SIMILARES.....	21
TABLA 4 ACTIVIDADES PARA INTERFAZ DE OBESIDAD.....	48
TABLA 5 ACTIVIDADES PARA INTERFAZ DE DIABETES.....	53
TABLA 6 ACTIVIDADES PARA INTERFAZ DE HIPERTENSIÓN.....	54

## INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto tiene lugar en el programa de Ingeniería de Sistemas de la facultad de ingenierías de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) y se presenta este documento como investigación y estudio del programa de Tesis.

La Organización Mundial de Salud (OMS) ha venido desde hace mucho tiempo exponiendo informes y documentos sobre las enfermedades crónicas no transmisibles, muestra cifras que aumentan a través de los años de forma muy rápida, vemos igual como estas enfermedades pueden a cierto punto ser mortales y de mucho cuidado para nuestra salud.

La diabetes tipo 2 con más cifras de padecimientos en el mundo, considerada también a futuro como la séptima causa de muerte más común, la obesidad, que junto a la primer enfermedad puede ser un caso de extremo cuidado, y la hipertensión arterial, como casos de muertes más comunes, son las 3 enfermedades mas estudiadas y observadas en la comunidad actual, lo que nos enfoca en la idea principal del proyecto, una aplicación móvil para el apoyo de tratamientos o seguimientos de estas enfermedades mencionadas.

Diversas ideas han surgido para el control de estas enfermedades, con metas de combatirlas o por lo menos darles un control o retrasar el desarrollo de estas, encontrando a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como herramienta potencial para apoyar estos logros y resultados, fueron planteadas en la 51° Consejo Directivo y 63.a Sesión del Comité Regionales de la OMS en EE.UU del 26 al 30 de septiembre en el 2011, donde establecieron estrategias de plan de acción para el bien de la salud.

Respecto a la atención en salud, han predominado la orientación a la solución del problema de las enfermedades sin dar preocupación al tema de prevenirla o retrasarla siendo uno de los pilares primordiales que habla la OSM en sus documentos; un caso de estos puede ser en este punto la diabetes que causan el 63% de muertes en el mundo (información tomada en el 2008), siendo 45% de estas muertes en personas menores a 70 años, datos actuales muestran un aumento del 10% respecto al 2008, siendo el último informe en el 2015 con un 73% de casos. En Colombia se registró por última vez en el 2005 un 60% de mortalidad por causa de diabetes debido a una mala calidad de vida.

Dentro del informe se busca soluciones con las nuevas tecnologías con énfasis en el tema de la salud, muestra la falta de programas que atiendan a los pacientes y a todas las personas, cómo prevenir estas enfermedades o cómo retrasar su desarrollo en una persona, enseñando estilos de vida saludables para ayudar a contrarrestar las cifras ya mencionadas.

Con base a los anteriores planteamientos nace la pregunta como problema de investigación: ¿Puede el método de gamificación ayudar mediante una aplicación móvil el tratamiento de una enfermedad crónica no-transmisible?

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION**

En el mundo vemos como incrementa a diario los casos de personas que sufren de enfermedades crónicas no transmisibles debido a una mala calidad de vida, herencia y otras causas. Según la Organización Mundial de Salud, desde 1980 la obesidad se ha doblado en porcentaje de crecimiento, en el 2014 se hizo un estudio que anuncio que mas de 1900 millones de adultos (mayores a 18 años) tienen sobrepeso y 600 millones ya eran casos de obesidad, es decir, un 39% de los adultos mayores a 18 años tienen sobrepeso y 13% de estos ya era obeso. Si hablamos de la hipertensión, se calcula que en 2012 murieron por esta causa 17,5 millones de personas, un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. En la diabetes (según estudios realizados por la OMS se calcula que la diabetes que mas abunda en el mundo será la tipo 2, debido a esto, la aplicación llevará tratamiento y seguimiento solamente de este tipo de diabetes), se calcula que en 2012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencia directa, según estudios de la OMS se considera que en el 2030 esta enfermedad cronica no transmisible será la séptima causa de muertes en el mundo. Una dieta saludable, actividad fisica, mantenimiento de un peso corporal normal y evitar el consumo de tabaco son los primeros tratamientos de control de la diabetes tipo 2 o tambien puede retrasar su aparición. De los 16 millones de muertes de personas menores de 70 años atribuibles a enfermedades crónicas no transmisibles, un 82% corresponden a países de ingresos bajos y medios, pero un 37% se enfocó en las muertes de problemas de hipertensión arterial. Hoy en día se conocen muchos casos de personas que no llevan a cabo un tratamiento para estas enfermedades (obesidad, hipertensión y diabetes), por motivos propios, por ejemplo, se les olvida consumir una pastilla, estos controles son aburridos, la rutina que llevan le impiden seguir un tratamiento, etc. Con esta aplicación móvil se propone hacer el seguimientos de estos tratamientos de una forma más entretenida usando la técnica de gamificación, la cual consiste aplicar mecánicas de juego en entornos distintos a los de cualquier videojuego. Con esta técnica se pretende usar un sistema de tareas y recompensas haciendo mas fácil, diferente y en especial interactivo el seguimiento del tratamiento que se asigne a una enfermedad de estas.

Se considera que la gamificación, según muchos casos vistos en el mundo, ha servido para la enseñanza en universidades, estudios también que demuestran el uso de esta técnica para mejorar la relación entre personas y para mejorar una calidad de vida. La idea principal con este proyecto es crear una aplicación de apoyo a los controles de estos tratamientos con fin de que un paciente no lo tome como algo rutinario y sin sentido alguno, al ser un método divertido, en el que la persona va a jugar mientras mejora su salud, o al menos lleva el control de su enfermedad de forma mas entretenida y superficial, llegará a ser mas atractiva para su uso diario y no será una “carga” para el usuario sino un pasatiempo que le ayudará en su bienestar y mejorar su calidad de vida.

La estrategia básica que tendrá el proyecto será desarrollar dicha aplicación en el sistema operativo de Android 4.0, compatible a sus versiones siguientes;

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	2.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	8.1%
4.2.x		17	11.0%
4.3		18	3.2%
4.4	KitKat	19	34.3%
5.0	Lollipop	21	16.9%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	2.3%

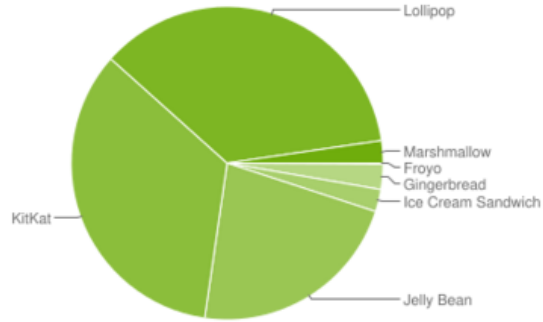


Figura 1. Fuente: Versiones de Android. (Android, 2016)

Según este estudio por Developers Android, muestra claramente como el mayor porcentaje de los dispositivos móviles vendidos con Android usan la versión 4.0 con mas abundancia.

Dicha estrategia se decidió por los estudios en los últimos años de ventas de dispositivos móviles donde claramente expone que Android tiene el liderato mundialmente;

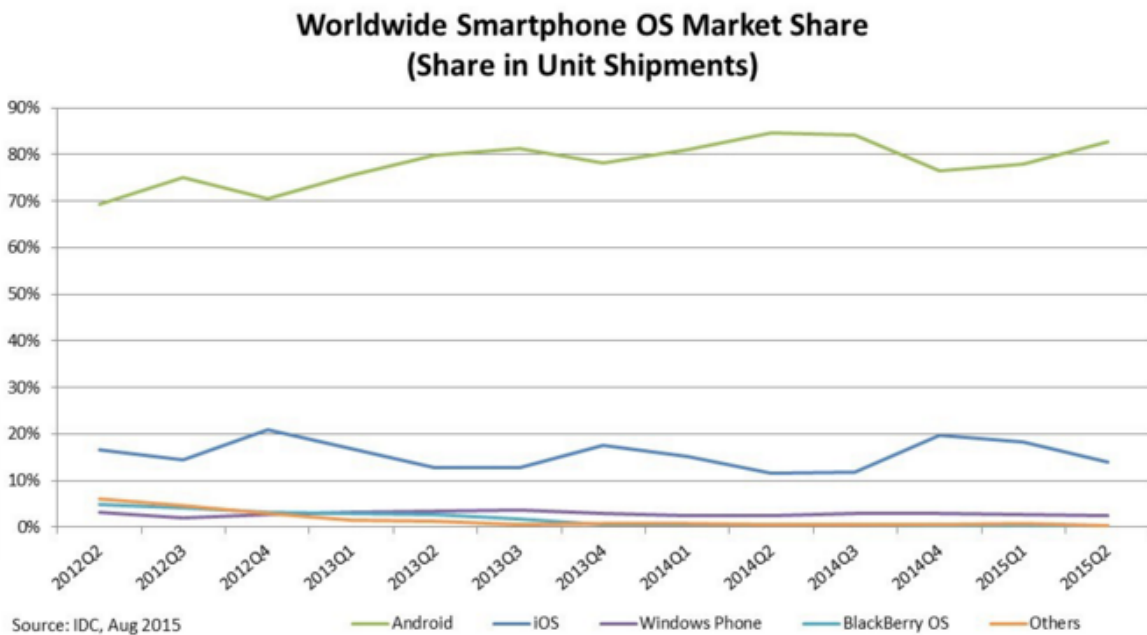


Figura 2. Fuente: Worldwide Smartphones OS Market Share. (IDC, 2016)

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Esta pregunta de investigación nace de analizar el título del proyecto y tener clara nuestra idea antes de comenzar con toda clase de investigación que requiere el desarrollo del proyecto a lo largo de los dos semestres que tendré para presentarlo como libro final de tesis.

**¿PUEDE EL MÉTODO DE GAMIFICACIÓN AYUDAR MEDIANTE UNA APLICACIÓN MÓVIL EL CONTROL DE UNA ENFERMEDAD CRONICA NO-TRANSMISIBLE DÁNDOLE AL PACIENTE UN APOYO EFICAZ A LO LARGO DE SU TRATAMIENTO?**

Para poder responder esta pregunta y analizar todos los factores alrededor del desarrollo de esta tesis se planteó un objetivo general junto a cuatro objetivos específicos que serán vitales a la hora de cumplir con la meta propuesta en este proyecto.

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación móvil para el apoyo de un tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles, que son diabetes, hipertensión y obesidad, por medio de gamification.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Realizar una revisión de la literatura y proyectos relacionados.
2. Determinar los seguimientos necesarios para las enfermedades y como aplicarlos en la aplicación móvil.
3. Aplicar el framework de Modelo de Gamificación Canvas a los diferentes seguimientos estableciendo actividades y recompensas.
4. Desarrollar la aplicación móvil para el seguimiento de estas enfermedades.
5. Realizar las respectivas pruebas de usuario y desempeño de la aplicación evaluando su rendimiento y funcionalidad.

Cada uno de estos objetivos tendrían sus respectivas actividades para poder así justificar y demostrar su cumpliendo, dichas actividades se presentarán en la sección de "Metodología" más adelante en el documento.



## ESTADO DEL ARTE

Esta información fue extraída el día 13/03/2016, día en el que se comienza a hablar con el director de la tesis Rene Lobo sobre todo lo requerido a estudiar antes de comenzar a diseñar o codificar la aplicación.

El siguiente estado del arte fue buscado y analizado durante los primeros cuatro meses del desarrollo del proyecto, toda información extraída en este periodo de tiempo tiene relación directa con el tema del proyecto; en primera estancia se analizó el método que se utilizaría en el desarrollo de la tesis, el método de gamificación, lo más notable de este tema fue que es demasiado nuevo y en sí no se encontró mucha documentación analítica sobre ellos pero si se vio distintos casos de uso de la gamificación en distintas áreas de desarrollo, según Lister, West, Cannon, Sax y Brodegard (Lister, West, Cannon, Sax & Brodegard, 2014), Gamificación ha sido un foco predominante de la industria de la aplicación de la salud en los últimos años. Sin embargo, a nuestro conocimiento, no se cuenta aún con una revisión de los elementos gamificación en relación con constructos de comportamientos de salud, o una idea de la verdadera proliferación de gamificación en aplicaciones de salud.

Además de temas solo de con gamificación fuera del ámbito tecnológico, también se estudiaron documentos relacionados entre aplicaciones móviles y salud; Becerra y Molina (Muñoz Becerra & Molina Fuillerat, 2015), desarrollan una aplicación relacionada a la salud y dice "Para nosotros la educación, la ayuda y el apoyo del paciente en la prestación de cuidados de salud es una cuestión esencial a tener en cuenta dentro del equipo que formamos. Los pacientes padecen grandes niveles de ansiedad debido a la restricción hídrica y dietética y para hacer frente a estas adversidades surge la idea de convertir al paciente en un elemento activo." Algo que llamó demasiado mi atención mientras indagaba en las distintas bases de datos sobre la información requerida en mi tesis fue la de Ormeño (Ormeño, 2015) quien crea un videojuego para mejorar la calidad de vida de una persona y dicen que los videojuegos no sólo pueden servir como recreación o entretenimiento para pacientes que padecen tratamientos largos y complejos, sino también pueden servir como herramientas para motivar y educar a los pacientes sobre su enfermedad, formas de superarla, maneras de cuidarse, comportamientos saludables, etc. Otro aspecto beneficioso de los videojuegos es la posibilidad de utilizarlo como medio directo de rehabilitación en enfermedades motrices, especialmente los videojuegos con sensores de movimientos.

Añadiendo otro análisis según Corredor, Cardona y Gallo (Corredor, Cardona & Gallo, 2014), los videojuegos serios para la salud son usos tecnológicos orientados al comportamiento del cambio que lleva en los estados del bienestar. Su mentira del éxito en la calidad de la interacción del usuario proporciona la verdadera eficacia del uso de la aplicación, que confía necesariamente en el conocimiento del área de la interacción persona-ordenador, fomentan ingenieros y a profesionales de salud que trabajan juntas para su desarrollo. En este papel se examina las mejores prácticas y los pasos para el desarrollo de este tipo de videojuegos.

Ya teniendo en claro que existían varios proyectos relacionando la gamificación con la salud en distintos ámbitos tecnológicos, se comenzó analizar solamente aplicaciones ya existentes que relacionaran gamificación y salud como la de Pérez García (Pérez García, 2016), realiza un proyecto donde describe los procesos del análisis, del diseño, de la puesta

en práctica y de la prueba de una aplicación móvil, que intenta motivar a estudiantes en el Pontificia Universidad Javeriana, con mecánicas del juego, para llenar encuestas sobre la satisfacción de los puntos de la alimentación en el campus universitario. Como resultado de la investigación, hay una estrategia de gamificación que se puede adaptar a otras áreas de los servicios.

Con todo el suficiente tema de gamificación relacionado con salud, se comienza las investigaciones sobre las enfermedades crónicas no-transmisibles que se iban a integrar en la aplicación móvil; La primer enfermedad investigada fue la diabetes siendo la más extensa, Vinocour, Cob, Jiménez, Mora y Li (Vinocour Fornieri, Cob Sánchez, Jiménez Montero, Mora Mora & Yung Li, 2016), publican un artículo en el 2016 actualizando información del 2008; en este artículo se observan cifras mundiales donde resaltan la diabetes tipo 2 como la que más se padece hoy en día, el estudio internacional de la práctica de gestión de la diabetes era un estudio de observación mundial con el objetivo para determinar la asistencia estándar de pacientes diabéticos en diversas regiones en todo el mundo y la adherencia a las instrucciones internacionales con respecto cuidado y a la gestión diabéticos. En todo el mundo, el 68% de pacientes con el tipo - la diabetes 2 fue alistada en este estudio, publicado previamente por Ringborg y otros, en el diario internacional de la práctica clínica en 2009.

Luego se investigó sobre la hipertensión, dados de Arteaga (Arteaga, 2016), que efectuó una investigación en el Centro Fisiokinesio e Hidroterapia de Manta, en Manabí, Ecuador, a fin de desarrollar un programa de ejercicios aeróbicos leves, moderados y de resistencia, para prevenir la hipertensión arterial y disminuir la presión arterial en personas hipertensas. En este estudio no experimental de 4 semanas, se incluyeron 10 pacientes hipertensos, cuya mayoría correspondió al sexo masculino (70,0 %) y al grupo etario de 41-50 años (30,0 %), y en quienes se observó que la presión arterial diastólica mínima fue de 80 mm de Hg y la máxima de 105 mm de Hg, mientras que la presión sistólica inferior fue de 120 mm de Hg y la superior de 160 mm de Hg. De igual manera, 80,0 % presentaba el hábito de fumar y 90,0 % no controlaba los alimentos que consumía.

Por último, según un estudio por Bensadón (Bensadón, 2016), los hábitos alimentarios se definen como cantidad, proporción, variedad y frecuencia de consumo de alimentos de forma regular. La relación entre hábitos alimentarios y salud está bien documentada, con amplia evidencia científica de que existe una relación entre hábitos alimentarios deficientes y enfermedades crónicas como diabetes, enfermedad cardiovascular, hipertensión, algunos tipos de cáncer, Alzheimer y obesidad (DGAC, 2015). La obesidad se ha convertido en el principal problema nutricional en países desarrollados como EE.UU., donde más de 78 millones de adultos, el 35% de la población, son obesos (Ogden et al., 2014). En muchos casos se han sustituido frutas, verduras y comidas caseras por alimentos ultra-procesados y comida rápida, altos en grasas sólidas y azúcares agregados. Por otra parte, la industrialización y el urbanismo han reducido progresivamente la cantidad de actividad física no planificada que la mayoría de las personas llevan a cabo, teniendo que comprometerse a realizar una rutina de ejercicio regular con el fin de evitar los efectos perjudiciales del sedentarismo. En 2002, la Organización Mundial de la Salud definió este entorno como obeso-génico. La carga de la obesidad es enorme para el sistema de salud pública de EE.UU. y muchas políticas nutricionales han buscado poner fin a esta epidemia mediante la promoción de hábitos alimentarios saludables y de actividad física. Ambas

tienen en común una mayor ingesta de frutas, verduras, cereales integrales, productos lácteos bajos en grasa, pescado, legumbres y frutos secos, mientras que reducen la ingesta de carne roja, cereales refinados, azúcares agregados, bebidas azucaradas, alcohol, grasas y sodio. Además, la actividad física moderada regular se promueve como parte integral de un estilo de vida saludable.

Por último, quería investigar de algún proyecto donde se aplicara el framework “Modelo de Gamificación Canvas”, Redondo y Jarque (Redondo y Jarque, 2015), aplican el framework de “Modelo de Gamificación Canvas” en empresas mundiales; las empresas y organizaciones de todo el mundo ya están empezando a implantar planes de gamificación orientados al personal interno, una nueva tendencia poderosa para influir y motivar a grupos de personas. La gamificación es una técnica que adopta elementos propios de los juegos en contextos y aplicaciones no lúdicas con el fin de motivar y potenciar conductas en los usuarios.

El propósito principal del presente trabajo es la creación de un plan de gamificación para una organización del sector de los seguros. Tras conocer sus necesidades específicas, se decidió diseñar un plan de gamificación dirigido a los trabajadores de las diferentes delegaciones de Barcelona y alrededores con el objetivo de incrementar en un 5% la facturación de la línea de negocio de seguros de hogar.

La metodología utilizada para realizar la propuesta se basó en el “Modelo de Gamificación Canvas”, que, de una manera sencilla, flexible y estructurada, ayuda a diseñar, implementar y evaluar soluciones basadas en el juego con la finalidad de estimular en los participantes comportamientos clave para la organización.

Para evaluar los diferentes resultados de la implantación, se han descrito diferentes indicadores tanto cuantitativos (rendimiento en el porcentaje de ventas) como cualitativos (satisfacción y motivación). Sin embargo, al tratarse de un diseño, no han tenido la oportunidad de verificar los resultados y contrastarlos con los objetivos propuestos.

Tras una exhaustiva revisión bibliográfica sobre la gamificación y su aplicación en la empresa, se concluye que es un proceso relativamente novedoso, mediante el cual las empresas están viendo una oportunidad para obtener múltiples beneficios en el ámbito de los recursos humanos. En cuanto al proyecto que proponemos para la organización cliente, destacamos la gran adaptación que cada compañía requiere para la creación de sus propios procesos de gamificación y la importancia de la alineación con su misión, visión, valores y objetivos estratégicos.

Aquí presento ahora en estilo de un cuadro los distintos documentos ya hablados y la respectiva base de datos, tipo de documento, tema, institución, año y autor de forma más ordenada.

Este cuadro solo es una forma de presentación de los documentos, lo importante de estos es la información ya dada en lo expresado anteriormente; se presentan los nueve documentos encontrados dando reconocimiento a los autores y demostrando además de esto que no son documentos antiguos, obsoletos o de bases de datos no confiables, sino de bases de datos escolares.

<b>AUTOR</b>	<b>AÑO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>TEMA</b>	<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	<b>BASE DE DATOS</b>
Lister, West, Cannon, Sax, Brodegard	2014	National Institutes of Health, EEUU.	Gamificación en la salud y aplicaciones saludables.	Artículo científico.	Google Scholar.
Mercedes Muñoz Becerra, Ruth Molina Fuillerat.	2015	Hospital Virgen de las Nieves. Granada, España	Aplicación de salud.	Artículo científico.	Google Scholar.
Ormeño Emilio Gustavo Olgún, Luis Alberto Ferrarini Oliver, Cintia Lund, María Inés Zapata, Sergio G.	2015	Reposito Institucional de la UNLP, Argentina	Gamificación en la salud y aplicaciones saludables.	Objeto de conferencia.	Google Scholar.
Felipe Ernesto Parrado Corredor, John Edison Muñoz Cardona, Oscar Alberto Henao Gallo	2014	Universidad Católica de Pereira, Colombia	Diseño y aplicaciones de gamificación para la salud.	Artículo científico.	Google Scholar.
Alejandro Pérez García	2013	Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.	Gamificación para enseñanza.	Trabajo de grado.	Google Scholar.
Mary Vinocour Fornieri, Alejandro Cob Sánchez, Jose Guillermo Jiménez Montero, Baudilio Mora Mora, Grace Yung Li	2016	Comité Editorial de Acta Médica Costarricense, Costa Rica.	Tratamientos para diabetes.	Artículo científico.	Gogle Scholar
Ebson Mauricio Briones Artega.	2016	Revista Médica de Santiago de Cuba, Cuba.	Control de la hipertensión.	Artículo científico.	Google Scholar.
Sara Bensadón Belicha	2016	Universidad Complutense de Madrid, España.	Control de la obesidad.	Artículo científico.	Google Scholar.

Martínez Jarque, Sonia Redondo Pérez, M. Magdalena	2015	Universitat de Barcelona, España.	Modelo de Gamificación Canvas	Artículo científico.	Google Scholar.
--	------	---	-------------------------------------	-------------------------	--------------------

Tabla 1. Estado del Arte.

## MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se analizaron las posible *keywords* que iba a manejar el proyecto a lo largo de su desarrollo; palabras investigadas en bases de datos confiables y de sentido muy común en la ingeniería de sistemas.

Vale la pena aclarar antes que no se hizo una explicación exacta sobre el framework de “Modelo de Gamificación Canvas” en esta sección, debido a que su explicación completa se encuentra en la parte de “Desarrollo del software Guardián de tu salud”, en esta sección solo se habla de la Gamificación como significado en general.

Se reconocen y aceptan las siguientes *keywords*: Mobile apps, desarrollo de apps móviles, health and fitness apps, gamificación, enfermedades crónicas no-transmisibles.

### **Mobile apps:**

Es un tipo de software de aplicación diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil, como un ordenador teléfono inteligente o tableta.

Las aplicaciones —también llamadas apps— están presentes en los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidas en los sistemas operativos de Nokia o Blackberry años atrás. Los móviles de esa época, contaban con pantallas reducidas y muchas veces no táctiles, y son los que ahora llamamos *feature phones*, en contraposición a los smartphones, más actuales.

Actualmente encontramos aplicaciones de todo tipo, forma y color, pero en los primeros teléfonos, estaban enfocadas en mejorar la productividad personal: se trataba de alarmas, calendarios, calculadoras y clientes de correo.

Hubo un cambio grande con el ingreso de iPhone al mercado, ya que con él se generaron nuevos modelos de negocio que hicieron de las aplicaciones algo rentable, tanto para desarrolladores como para los mercados de aplicaciones, como App Store, Google Play y Windows Phone Store.

Al mismo tiempo, también mejoraron las herramientas de las que disponían diseñadores y programadores para desarrollar apps, facilitando la tarea de producir una aplicación y lanzarla al mercado, incluso por cuenta propia.

En esencia, una aplicación no deja de ser un software. Para entender un poco mejor el concepto, podemos decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio.

(Cuello and Vittone, 2016)

### **Desarrollo de Apps móviles:**

El proceso de diseño y desarrollo de una aplicación, abarca desde la concepción de la idea hasta el análisis posterior a su publicación en las tiendas.

Durante las diferentes etapas, diseñadores y desarrolladores trabajan —la mayor parte del tiempo— de manera simultánea y coordinada.

Hemos resumido las fases de este proceso solo desde la perspectiva del diseño y desarrollo, es decir, sin tener en cuenta los roles de coordinación, la participación del cliente, ni los accionistas de la empresa.

Cada una de las etapas —excepto la de desarrollo— se explica más extensamente en los capítulos siguientes, detallando procesos y metodologías para ir avanzando entre ellas.

(Cuello and Vittone, 2016)

### ***Health and fitness apps:***

Pocas industrias están experimentando un rápido crecimiento de la economía aplicaciones como la salud y la forma física. De seguidores de la aptitud de fácil acceso a los registros médicos portales, el mundo de la salud y la forma física se está moviendo a las experiencias digitales de forma rápida. Mientras que la calidad es importante, no importa lo que la industria que se encuentre, es absolutamente vital en la salud y la forma física. Si la aplicación no funciona correctamente, no es fácil de usar o sale de información de los clientes vulnerables, se encontrará con grandes problemas, los usuarios insatisfechos y, posiblemente, incluso problemas legales.

En los últimos años se está produciendo una auténtica revolución en el uso de los dispositivos móviles. Los smartphones (o teléfonos inteligentes) y las tablets (o tabletas electrónicas) están cambiando la forma en que las personas consumimos la información y nos comunicamos. Y lo están haciendo a través de las conexiones de datos móviles, que nos permiten estar conectados a Internet en cualquier momento y lugar, y más recientemente a través de las apps o aplicaciones.

Lo que ahora conocemos como Apps, no es más que el diminutivo de aplicaciones móviles, programas de software diseñados de forma específica para estos dispositivos y que nos ofrecen una solución o función determinada. El crecimiento en el número de aplicaciones está siendo exponencial. Según las últimas estimaciones estaríamos hablando ya de alrededor de 1 millón de aplicaciones que podemos descargar para nuestros dispositivos.

La salud es uno de los campos que más se está beneficiando de esta revolución y cada día están surgiendo nuevas aplicaciones con el fin de ayudarnos a mejorar nuestro bienestar, aumentar la información que tenemos de aspectos relacionados con nuestra salud o para mejorar la gestión y el control de distintas enfermedades.

Estamos hablando ya de miles de aplicaciones disponibles etiquetadas o relacionadas con la salud. Solo en la AppStore española hay más de 7.000 aplicaciones sobre salud, aunque como veremos no todas sirven para lo mismo.

Las aplicaciones relacionadas con la salud más descargadas son las que se dirigen a la modificación de conductas y adquisición de hábitos saludables, como podrían ser por ejemplo las que nos ayudan a comenzar a hacer ejercicio, seguir una dieta o dejar de fumar.

Además, para conseguir que nos mantengamos activos paseando o haciendo ejercicio, introducen aspectos del juego y la motivación a través de distintos retos, o compartiendo la actividad con nuestros amigos en las redes sociales.

También existen aplicaciones para la adquisición de hábitos saludables, como por ejemplo Quitnow, que nos ayuda a dejar de fumar ofreciéndonos estadísticas de los días que

llevamos sin fumar, el tiempo y dinero que hemos ahorrado y otros datos relacionados con cómo ha mejorado nuestro índice de riesgo de sufrir otras enfermedades. De esta forma intenta motivarnos para que permanezcamos alejados del tabaco.

Otros tipos de aplicaciones móviles en salud son aquellas que ayudan al control y tratamiento de enfermedades de tipo crónico. En este sentido, la mayor parte de las disponibles suelen dirigirse a pacientes jóvenes, ya que son los que de momento más uso dan a este tipo de herramientas.

Las que más se están desarrollando en este sentido son aquellas orientadas al cuidado de pacientes con diabetes. En esta línea tenemos por ejemplo SocialDiabetes, una aplicación que permite al paciente llevar un control de sus comidas, niveles de azúcar, pautas de insulina y ayudándole a aumentar su autonomía, ya que ofrece recomendaciones sobre distintos aspectos de la alimentación y tratamiento de esta enfermedad.

La pediatría es otro de los campos de la salud que está aprovechando el tirón de las aplicaciones, existiendo ya soluciones como por ejemplo Fiebre niños plus, que es una app muy descargada que nos indica cuál es la dosis de antitérmica recomendada en función del peso del niño, ahorrándonos a los padres estar siempre con la calculadora en la mano. Y otras como iPediatric, elaborada por varios pediatras, es una completa guía de salud sobre niños de 0-12 meses, que nos puede orientar a los padres sobre muchas cuestiones de salud.

También existen soluciones para aumentar la adherencia de los pacientes a los tratamientos, como por ejemplo RecuerdaMed, aplicación que funciona como un pastillero electrónico recordándonos cuando hemos de tomar la medicación y nos ofrece información adicional relacionada con los fármacos, como interacciones farmacológicas y riesgos para la salud.

Otro tipo de aplicaciones nos pueden ayudar a elegir el profesional sanitario, como es el caso de Doctoralia, que nos permite encontrar clínicas o especialistas cerca de nuestro domicilio y ver cuáles son los mejor valorados por otros pacientes, o incluso si lo deseamos tenemos la posibilidad de reservar cita desde la misma aplicación.

(Cepeda, 2016)

### ***Gamificación:***

Gamificación (gamification en el ámbito anglosajón) 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 y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Se trata de una nueva y poderosa estrategia para influir y motivar a grupos de personas.

La eclosión de la web 2.0 ha acelerado la creación de comunidades en torno a todo tipo de redes sociales, medios digitales o webs corporativas. Pero no siempre es fácil estimular la actividad dinámica y frecuente entre los miembros de una comunidad.

Una correcta implementación de estrategias de gamificación permite pasar de la mera conectividad al engagement (o compromiso), logrando que los miembros de una comunidad, los trabajadores de una empresa, los estudiantes de un instituto, los habitantes de una ciudad -prácticamente cualquier colectivo o individuo- 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 el crecimiento exponencial del uso de videojuegos en los últimos años ha despertado el interés de expertos en comunicación, psicología, educación, salud, productividad -y casi cualquier área de actividad humana- por descifrar las claves que hacen del videojuego un medio tan eficaz. 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.

(Schell, 2016)

### ***Enfermedades crónicas no transmisibles:***

Conocidas como enfermedades crónicas, no se transmiten de persona a persona. Son de larga duración y por lo general evolucionan lentamente. Los cuatro tipos principales de enfermedades no transmisibles son las enfermedades cardiovasculares (como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas, tendencias con la tensión alta, (como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) la obesidad hoy en día considerada también como una enfermedad de este tipo y la diabetes.

Las ENT afectan a todos los grupos de edad y a todas las regiones. Estas enfermedades se suelen asociar a los grupos de edad más avanzada, pero la evidencia muestra que más de 16 millones de las muertes atribuidas a las enfermedades no transmisibles se producen en personas menores de 70 años de edad; el 82% de estas muertes «prematuras» ocurren en países de ingresos bajos y medianos. Niños, adultos y ancianos son todos ellos vulnerables a los factores de riesgo que favorecen las enfermedades no transmisibles, como las dietas malsanas, la inactividad física, la exposición al humo de tabaco o el uso nocivo del alcohol.

Estas enfermedades se ven favorecidas por factores tales como el envejecimiento, una urbanización rápida y no planificada, y la mundialización de unos modos de vida poco saludables. Por ejemplo, esto último, en forma de dietas malsanas, puede manifestarse en forma de tensión arterial elevada, aumento de la glucosa sanguínea, hiperlipidemia, y obesidad. Son los llamados "factores de riesgo intermedios" que pueden dar lugar a una dolencia cardiovascular, una de las ENT.

Esos comportamientos propician cuatro cambios metabólicos/fisiológica clave que aumentan el riesgo de ENT: hipertensión arterial, sobrepeso/obesidad, hiperglucemia (niveles elevados de glucosa en sangre) e hiperlipidemia (niveles altos de lípidos en la sangre).

En términos de muertes atribuibles, el principal factor de riesgo metabólico de ENT a nivel mundial es el aumento de la presión arterial (a lo que se atribuyen el 18% de las defunciones a nivel mundial, seguido por el sobrepeso y la obesidad y el aumento de la glucosa sanguínea. En los países de ingresos bajos y medios se está observando un rápido incremento del número de niños con sobrepeso.

Las ENT amenazan los progresos hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas. La pobreza está estrechamente relacionada con las ENT. Se prevé que el rápido aumento de estas enfermedades será un obstáculo para las iniciativas de reducción de la pobreza en los países de ingresos bajos, en particular porque dispararán

los gastos familiares por atención sanitaria. Las personas vulnerables y socialmente desfavorecidas enferman más y mueren antes que las personas de mayor posición social, sobre todo porque corren un mayor riesgo de exposición a productos nocivos, como el tabaco o alimentos poco saludables, y tienen un acceso limitado a los servicios de salud.

En los entornos con pocos recursos, los costos de la atención sanitaria para las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes y las enfermedades pulmonares crónicas pueden agotar rápidamente los recursos de las familias y abocarlas a la pobreza. Los costos desorbitados de las ENT, en particular el a menudo prolongado y oneroso tratamiento y la desaparición del sostén de familia, están empujando a unos millones de personas a la pobreza cada año, sofocando el desarrollo.

En muchos países, el uso nocivo del alcohol y el consumo de alimentos malsanos se dan tanto en los grupos de ingresos altos como en los de ingresos bajos. Sin embargo, los primeros pueden acceder a servicios y productos que los protegen de los riesgos más importantes, mientras que los grupos de ingresos bajos no suelen poder permitirse esos productos y servicios.

A fin de reducir el impacto de las ENT en los individuos y la sociedad, hay que aplicar un enfoque integral que fuerce a todos los sectores, incluidos entre otros los relacionados con la salud, las finanzas, los asuntos exteriores, la educación, la agricultura y la planificación, a colaborar para reducir los riesgos asociados a las ENT, así como a promover las intervenciones que permitan prevenirlas y controlarlas.

Una táctica importante para reducir las ENT consiste en reducir los factores de riesgo asociados a esas enfermedades. Hay soluciones de bajo costo para reducir los factores de riesgo modificables más comunes (principalmente el consumo de tabaco, las dietas malsanas y la inactividad física, y el uso nocivo del alcohol) y para cartografiar la epidemia de ENT y sus factores de riesgo.

Otra opción para combatir las ENT son algunas intervenciones esenciales de alto impacto que pueden aplicarse mediante un enfoque de atención primaria que refuerce la detección precoz y el tratamiento oportuno. La evidencia muestra que este tipo de intervenciones son una excelente inversión económica, dado que, si se instauran tempranamente, pueden reducir la necesidad de tratamientos más caros. Estas medidas pueden aplicarse además en contextos con distintos niveles de recursos. Para conseguir el máximo efecto hay que formular políticas públicas saludables que promuevan la prevención y el control de las ENT, y reorientar los sistemas de salud para que cubran las necesidades de las personas que sufren esas enfermedades.

Los países de ingresos bajos suelen tener una baja capacidad de prevención y control de las enfermedades no transmisibles.



En los países de ingresos altos la probabilidad de tener los servicios de ENT cubiertos por un seguro de salud es casi cuatro veces mayor que en los países de ingresos bajos. Los países con una cobertura insuficiente de seguros de enfermedad difícilmente pueden ofrecer acceso universal a intervenciones esenciales contra las ENT.

(Mozaffarian et al., 2014)

## CUADRO COMPARATIVO DE APLICACIONES SIMILARES

Este cuadro siendo parte directa con la metodología que se llevó a cabo en el desarrollo del proyecto, muestra varias aplicaciones investigadas desde la *PlayStore* para poder analizar que *plus* daría “Guardián de tu salud”, nombre que se le dio a la aplicación del proyecto o tesis.

Nombre	Calific.	Icono	Updated	Instalación	Precio
SocialDiabetes	4,4		19 de abril de 2016	De 50,000 a 100,000	Gratis
Diabetes:M	4,7		27 de febrero de 2016	De 100,000 a 500,000	Gratis
Diario de diabetes mySugr	4,6		28 de febrero de 2016	De 100,000 a 500,000	Gratis
Diabetes Connect	4,5		22 de febrero de 2016	De 50,000 a 100,000	Gratis
Diabetes Plus	4,3		13 de enero de 2014	De 50,000 a 100,000	Gratis
Glucose Buddy: Diabetes Log	4,4		11 de junio de 2012	De 100,000 a 500,000	Gratis
Hypertension Treatment JNC 8	4,3		26 de mayo de 2014	De 10,000 a 50,000	Gratis
BloodPressureDB	4,3		7 de marzo de 2016	De 100,000 a 500,000	Gratis
Registro de presión arterial	4,1		22 de junio de 2015	De 500,000 a 1,000,000	Gratis

MyDiary Presión arterial	-	4,5		22 de noviembre de 2015	De 100,000 a 500,000	Gratis
MedM Blood Pressure		4,5		11 de febrero de 2016	De 10,000 a 50,000	Gratis
Predicción de la obesidad		0,0		24 de febrero de 2015	1 - 5	\$5.374
Obesidad Sobrepeso Exceso Peso		0,0		14 de enero de 2016	1-5	\$21.051
Obesidad		5,0		18 de febrero de 2016	10-50	Gratis
Perdre Du Poids !!!		4,1		18 de septiembre de 2015	5.000 - 10.000	Gratis
My Weight Tracker, BMI		4,2		11 de enero de 2014	100.000 - 500.000	Gratis
PSCV		4,4		24 de noviembre de 2015	100 - 500	Gratis

Test de Obesidad	3,5		28 de julio de 2014	500 - 1.000	Gratis
PLM Obesidad	3,5		18 de mayo de 2012	10.000 - 50.000	Gratis
Dieta de Porciones	4,8		15 de septiembre de 2015	100 - 500	\$13.007
Salúdame: Nutrición	4,5		8 de marzo de 2016	1.000 - 5.000	Gratis

Tabla 2. Cuadro comparativo de aplicaciones similares.

**SocialDiabetes:** Miles de personas usan Social Diabetes para gestionar su Diabetes Mellitus tipo 1 o 2. Con SocialDiabetes tendrás controlada tu diabetes de forma fácil e intuitiva. Podrás recordar que comiste un día, cuanta insulina necesitaste y como estaba tu nivel de glucosa después. Podrás corregir la insulina o seguir las recomendaciones de la aplicación. Utiliza SocialDiabetes para mejorar y aprender cada día de tus propios hábitos y reacciones. Nunca más olvides un control, sigue los consejos de la aplicación para evitar hipoglucemias nocturnas gracias a su sistema inteligente y personalizado para ti. Consulta las gráficas para seguir tu evolución de forma visual. Con un listado de casi 11.000 alimentos con todas sus propiedades, procedentes de las bases de datos más importantes del mundo, EEUU, UK y España.

**Diabetes:M:** Diseñado para los teléfonos inteligentes y las tabletas esta aplicación se destina a ayudar a los diabéticos a manejar mejor su diabetes y mantenerla bajo control. Los usuarios pueden registrar sus valores en este diario y mantener los registros con ellos todo el tiempo. La aplicación realiza un seguimiento casi todos los aspectos del tratamiento de la diabetes y proporciona informes detallados, gráficos y estadísticas para compartir a través del correo electrónico con el médico supervisor. Proporciona varias herramientas para los diabéticos, para que puedan encontrar las tendencias en los niveles de glucosa en la sangre y permite a los usuarios calcular bolos normales y prolongados de insulina utilizando su gran eficacia, de primera calculadora de bolo.

**Diario de diabetes mySugr:** La app Diario de diabetes mySugr es un encantador diario para seguir tus valores de glucosa en sangre, bolos, basal, comida, raciones, medicamentos, píldoras, peso, a1c y mucho más. Hace que tu diario sea útil en el día a día

con elementos divertidos y feedback instantáneo ¡a través de tu monstruo de diabetes! Mantente motivado e involúcrate en tu tratamiento ¡desde hoy mismo!

**Diabetes Connect:** DiabetesConnect te permite llevar un registro sencillo y rápido y organizar toda la documentación con unos cuantos clics. Con DiabetesConnect puedes gestionar y tener siempre a mano los datos del azúcar en la sangre, las comidas, los medicamentos y mucho más. Podrás ocultar fácilmente las funciones que no necesites para que la información sea más clara y sencilla.

**Diabetes Plus:** Desarrollado por los diabéticos para los diabéticos. DiabetesPlus le permite administrar sus lecturas en el dispositivo y permite ahorrar tiempo, ya que le permite enviar los datos directamente a su médico. Usted también es capaz de imprimir la exportación con su airprint-impresora o exportarlo directamente a su Dropbox.

**Glucose Buddy: Diabetes Log:** La gran visualización con la opinión rápida del calendario día a día y pueda añadir varios elementos de una vez. ¡El compinche de la glucosa es simple, rápido, eficaz y probado!

**Hypertension Treatment JNC 8:** Medicamentos con dosificación añaden a una herramienta práctica para ayudar a guiar el tratamiento de la hipertensión arterial basado en el último JNC 8, 2014 Directrices. Sólo hay que poner la edad, y la configuración de la PA, así como comprobar si la diabetes o la enfermedad renal está presente o no, y la herramienta de guía a través de las opciones de tratamiento.

**BloodPressureDB:** Ahora usted puede tener su presión arterial bajo control en todas partes. Rastrear, monitorear y almacenar su presión arterial (sistólica y diastólica), junto con su pulso, azúcar en la sangre y el IMC. Como seguimiento del paciente se recomienda la aplicación para personas con hipertensión, niveles altos de azúcar en la sangre, diabetes, presión arterial alta y que tienen un mayor riesgo de ataque al corazón, incluso se puede realizar un seguimiento de la temperatura de su cuerpo.

**Registro de presión arterial:** Registro de presión arterial le ayudará a almacenar y analizar la presión arterial, pulso y peso hechas por su doctor, o en casa. Ahora usted puede tener sus datos de presión de la sangre a la mano donde quiera que esté, haga lo que haga. ¡Su médico también le gustará!

**MyDiary – Presión arterial:** Realice fácilmente el seguimiento del historial de su tensión arterial. Podrá visualizar un registro histórico de su tensión arterial en una tabla o utilizar alguna de las opciones de resumen. Represente gráficamente los datos en uno de los cinco distintos gráficos y diagramas, o vea un análisis de la tensión alta y baja. Cree informes imprimibles con la función de exportar por email. Visualice y edite el informe antes de enviárselo a su médico, o grabe los datos de su tensión arterial directamente en formato MS Excel.

**MedM Blood Pressure:** MEDM presión arterial está construido de acuerdo con las directrices médicas establecidas, que cuenta con carga automática de datos de los medidores compatibles y entrada manual práctico de cualquier metro legado.

**Predicción de la obesidad:** Con esta aplicación, los niños en situación de riesgo para la obesidad se detectan temprano. El cálculo del riesgo de obesidad infantil se basa en la recopilación de datos simples: índice de masa corporal de los padres, el peso del recién

nacido al nacer, número de hijos en la familia, la ocupación de la madre, el aumento de peso durante el embarazo, el tabaquismo materno, el parto por cesárea, diabetes gestacional, la lactancia materna, el hogar.

**Obesidad Sobre peso Exceso Peso:** Usted puede hacer todas las dietas posibles... pero tiene que decir a su Sub-conciencia para ayudarlo a comer menos y más sano. Solamente su Sub-Conciencia puede realmente ayudarlo a cambiar su estilo de vida y la forma como usted come, para el resto de su vida. Esa es la única manera. Sólo su Sub-Conciencia puede ayudarlo a ser más elegante: comiendo menos y más saludable, para usted poder vivir más tiempo y para mantener una buena salud.

**Obesidad:** La obesidad es una de las causas de diversas enfermedades del corazón y plantea un gran peligro para la salud psicológica de una persona. Obtener información acerca de la obesidad lo que lo causa, cómo afecta a su salud, y cómo superarla en estos videos de la aplicación.

**Perdre Du Poids !!!:** Descubre nuestro nuevo programa de Pérdida de peso rápida, descubre trucos y consejos para bajar de peso.

**My Weight Tracker, BMI:** ¡Controle su peso mediante un gráfico interactivo eficiente! "Mi perseguidor del peso" le ayudará a alcanzar su peso ideal. Usted verá fácilmente la pérdida de peso y la ganancia en la carta. Se recomienda encarecidamente que realice copias de seguridad periódicas por correo electrónico. ¡Esto le evitar perder sus datos en caso de mal manejo o accidente de su dispositivo!

**PSCV:** La Aplicación para teléfonos inteligentes del Programa de Salud Cardiovascular es una herramienta creada como parte de las estrategias del Ministerio de Salud de Chile para facilitar el acceso a la información que existe sobre el manejo de las enfermedades no transmisibles asociadas a las enfermedades cardiovasculares. Esta aplicación busca contribuir a la mejora en el control de estas, y consecuentemente, a la reducción de su morbimortalidad.

**Test de Obesidad:** Aplicación de un test para la revisión y control de la obesidad, test realizado por profesionales en el área que te orientaran a revisar si tus hábitos alimenticios y estilo de vida son saludablemente positivos.

**PLM Obesidad:** Medix ofrece SIN COSTO a todos los médicos, nutriólogos y personas interesadas en el tema, la aplicación móvil "PLM Obesidad 2012".

**Dieta de Porciones:** La mejor herramienta para tu alimentación y vida sana. Nutrióloga Carla Celaya te proporciona la mejor herramienta para tu correcta alimentación y los mejores planes para llevar una vida sana.

**Salúdame: Nutrición:** Salúdame Nutrición está dirigida a todas aquellas personas que deseen cumplir las metas calóricas del plan nutricional recomendado por su nutricionista, mientras disfrutan de comidas de fácil preparación y acordes a sus gustos alimentarios.

(Play Store, 2016)

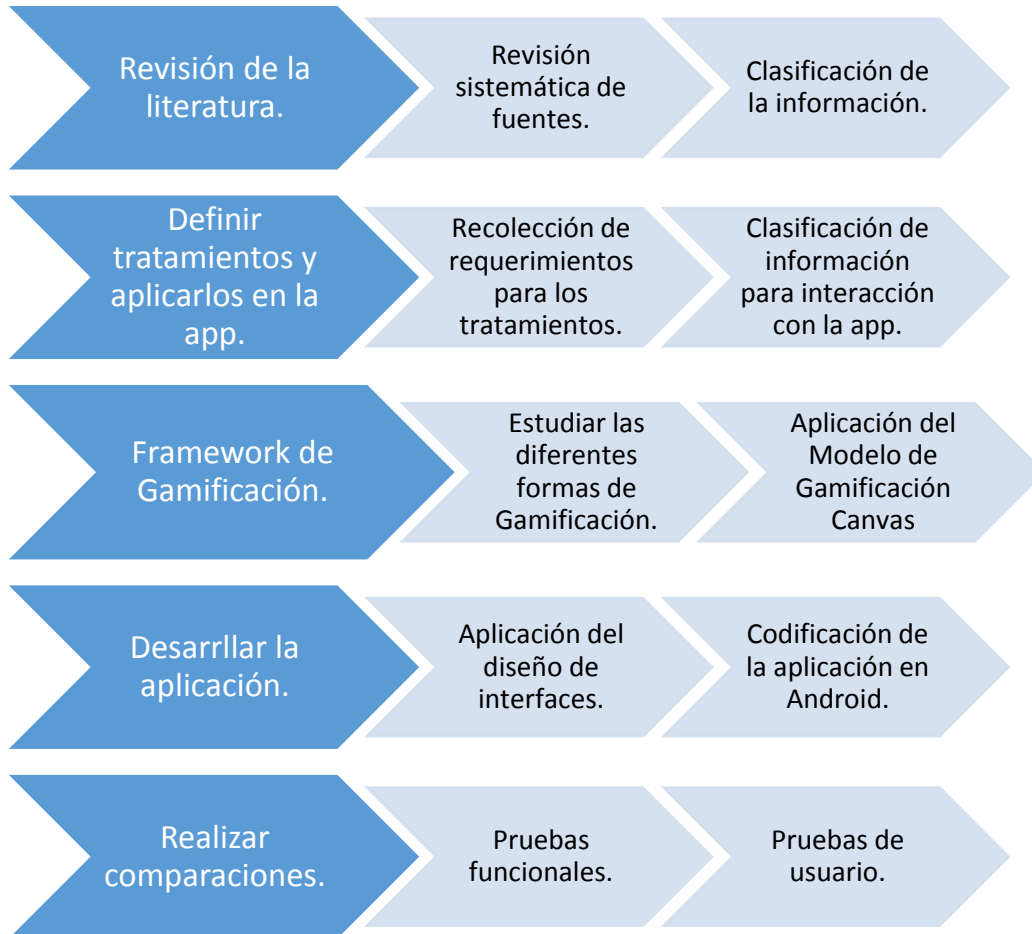
Tras detallar todas estas aplicaciones, se pudo conseguir varias ideas que serían el *plus* de Guardián de tu salud:

1. Guardián de tu salud tendría un énfasis en juego, método que ninguna de estas aplicaciones utiliza para su uso.
2. Se implementaría el apoyo a personas de obesidad, hipertensión o diabetes en una misma aplicación.
3. Seguridad de información con un *login* y registro de datos en un servidor.
4. La persona que padece la enfermedad crónica no-transmisible no estaría sola usando la aplicación ya que tendría una fuente de apoyo, rol en la aplicación que se llamó como "Guardián".



## METODOLOGIA

La metodología o paso a paso que tomaría el proyecto; en este esquema se demuestran las actividades que requería cada objetivo específico para así poderse cumplir en su totalidad.



- 1. Realizar una revisión de la literatura y proyectos relacionados.**
  - a) Revisión sistemática de fuentes de información primarias.
  - b) Clasificación y organización de las investigaciones encontradas.
- 2. Determinar los seguimientos necesarios para las enfermedades y como aplicarlos en la aplicación móvil.**
  - a) Enumerar los requerimientos básicos necesarios para prevención y seguimiento de las enfermedades crónicas no-transmisibles.
  - b) Organizar la información para facilitar la interacción con la aplicación.
- 3. Aplicar un framework de gamificación a los diferentes seguimientos estableciendo actividades y recompensas.**
  - a) Estudiar los distintos modelos y como aplicarlos según la Gamificación.
  - b) Aplicar Modelo de Gamificación Canvas.

**4. Desarrollar la aplicación móvil para el seguimiento de estas enfermedades.**

- a) Aplicar el diseño de interfaces propuesto.
- b) Codificar las clases necesarias en Android para interactuar y mostrar la información necesaria.

**5. Realizar pruebas funcionales y de usuario.**

- a) Realizar pruebas funcionales empleando sistemas automatizados.
- b) Realizar pruebas con usuarios reales seleccionados de a uno por cada enfermedad y que cuenten con dispositivo móvil Android.

## **DESARROLLO DEL SOFTWARE “GUARDIÁN DE TU SALUD”**

Esta parte del documento mostrará paso a paso de forma ordenada según la metodología propuesta anteriormente desde el objetivo tres hasta el objetivo cinco, cumpliendo con todas las actividades propuestas.

Después del desarrollo del documento de anteproyecto, se comenzó con el desarrollo de la aplicación móvil en sí.

El primer requisito visto fue en que software desarrollar la aplicación, el escogido fue Android Studio.

Antes de comenzar a pensar los requisitos que iba a necesitar la aplicación respecto a funcionamiento de software se estudió que método de gamificación se iba a usar, junto a la ayuda de Ariel Ortiz, un experto, se utilizó el Modelo de Gamificación Canvas.

La gamificación es el uso del pensamiento y mecánicas de juego en entornos no lúdicos para solucionar problemas. Su aplicación se está viendo en áreas como el marketing, los recursos humanos, la educación, el desarrollo personal o la innovación.

El principal problema en el diseño de soluciones de gamificación es que necesitamos descomponer el diseño de juegos en elementos comprensibles para aplicarlos en el entorno empresarial para diseñar, evaluar y solucionar retos de compromiso.

Modelo de Gamificación Canvas es la herramienta ágil, flexible y sistemática creada por Sergio Jiménez, para ayudar a encontrar y evaluar soluciones basadas en el juego para desarrollar comportamientos en entornos no lúdicos.

Modelo de Gamificación Canvas está basado en modelos formales de diseño de juego y experiencia de proyectos de gamificación. Esta herramienta gratuita está basada en dos trabajos adoptados globalmente:

- “MDA Framework: A Formal Approach to Game Design and Game Research” de Robin Hunicke, Marc LeBlanc y Robert Zubek.
- “Business Model Canvas” de Alex Osterwalder.

(Gameonlab.es, 2016)

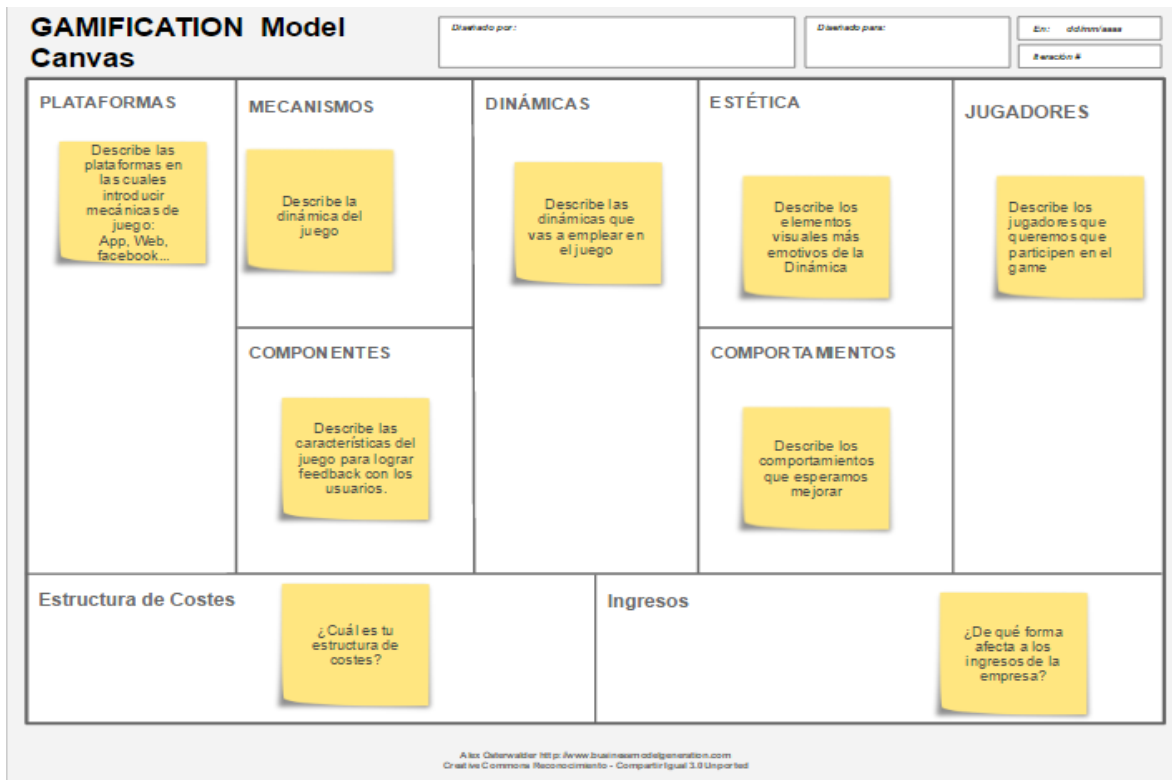


Figura 3. Fuente: WWW.GAMEONLAB.COM GAMIFICATION MODEL CANVAS (GAMEONLAB, 2016)

Al enlazar este formato con todo lo relacionado con el proyecto, se hizo el formato propio de la aplicación “Guardián de tu salud”.

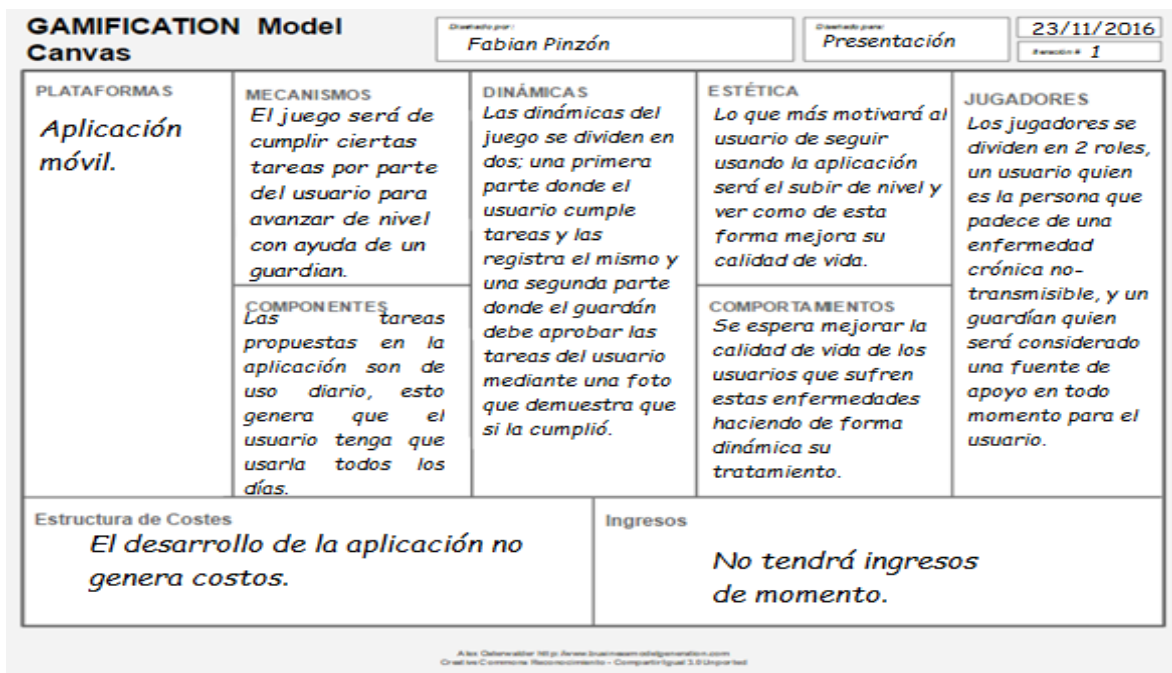


Figura 8. GAMIFICATION MODEL CANVAS GUARDIAN DE TU SALUD.

Se estudiaron los diferentes énfasis del Modelo de Gamificación Canvas, se estableció usar la forma de “hermandad” que consta que el jugador principal siempre va a tener una fuente de apoyo o redes de apoyo durante su proceso en el juego.

Para eso se analizaron los siguientes componentes para la aplicación:

1. *Actores: Usuario y guardián:* Estos son los jugadores que participaran en el juego; se definen estos dos roles de forma estudiada y dándole un rol específico a cada uno:  
Por una parte, el usuario será nuestro jugador principal, será el paciente o persona que quiera controlar o prevenir esta enfermedad siendo él el centro de atención del juego.  
Por otra parte, el guardián será su fuente de apoyo para seguir adelante en el control de la enfermedad, se estudió que en muchos casos el tratamiento de estas enfermedades (en especial la obesidad), los especialistas buscan al paciente una fuente de apoyo emocional, el jugador no lo verá como un policía a lo que el haga o no en el juego, sino más bien su compañero de aventuras y su escudero a la hora de hacer estos retos.
2. *Constancia: Dietas y actividades:* Es la dinámica del juego, que actividades o misiones tienen que hacer los jugadores a la hora de interactuar con el juego. Se estableció una serie de control de comida que el usuario puede llevar de forma fácil; en esta parte de la comida no se le estableció al jugador principal una dieta estricta a seguir día a día, sino un listado de comidas las cuales debe evitar al máximo para poder seguir adelante su tratamiento.
3. *Público: Personas entre 30 y 40 años principalmente:* Explica el rango de edad donde más público vamos a encontrar en nuestro juego. Se estableció esta edad por dos factores principales; el primero es el rango de personas donde más estén en constante uso de su celular y que clase de aplicaciones tienen, se pudo analizar que una persona después de los 30 años edad mantiene en la mayoría de sus aplicaciones redes sociales y juegos sencillos que no lleven una alta dificultad, además de que no tarde más de 10 a 15 minutos en pasar un nivel o en nuestro caso una tarea, el otro factor era ver en que rango de edades se ve más cantidad de personas que sufren esta enfermedad, en caso de la obesidad se ve desde los 15 años en adelante en sumas igualadas, diabetes se ve en gran cantidad a partir de los 30 años y por último los casos de hipertensión se establecen a partir de un rango de 30 a 35 años para que un paciente pueda comenzar a prevenirla o controlarla.
4. *Gustos: Frecuente uso del teléfono móvil, juegos sencillos de uso casual:* Son los comportamientos y estéticas que tiene el juego para hacerla llamativa a nuestro público. Se estudiaron los diferentes juegos que tiene una persona entre nuestro rango de edad (30 a 40 años) y se vieron juegos de dificultad moderada y de uso casual, un uso entre 10 a 15 minutos por nivel o por tarea.
5. *Recompensa: Experiencia:* Es la motivación que tendrán los jugadores para seguir interactuando con el juego y no sea una experiencia de solo una vez de uso. Se trata de la “moneda” o mérito que se le otorgará al jugador tras ir avanzando en la aplicación, según el Modelo de Gamificación Canvas, los jugadores deben sentirse motivados a alcanzar una meta o ganar algo por pasar tiempo dentro del juego.

6. *Retos aprobados por la fuente de apoyo: Fotos de dieta o lugar de ejercicio que debe validar la "hermandad":* Mecanismo de apoyo o gestión de progreso que tendrán que superar los jugadores para seguir ganando recompensas. Estos retos para cumplirse deben ser aprobados por el guardián o fuente de apoyo, estas tareas después de que se realicen, la aplicación pide una *check* por parte del guardián antes de darle la recompensa al jugador principal o en este caso, su experiencia esperada.
7. *Retos individuales: Ejercicio durante una hora, comer 2 o 3 frutas durante el día, tomar más de 5 vasos de agua durante el día, dormir 8 horas mínimo, evitar el consumo de las comidas prohibidas.* En estas tareas, hay un factor que va muy de la mano con el jugador principal, él debe hacer las tareas a conciencia, se tiene la confianza en el jugador principal no haga trampa y sea justo a la hora de completar estas tareas.

Después de tener claro el proceso de aplicación del Modelo de Gamificación Canvas, se creó un documento llamado "Plan de trabajo" que consta en el desarrollo del proyecto, no necesariamente los pasos en orden, pero algo esencial antes de comenzar con el desarrollo de la aplicación:

1. Interfaces gráficas.
2. Conexión a base de datos.
3. Insertar contenido sustentando y estudiado por el marco teórico.
4. Ingresar dos listas, una con las tres enfermedades tomadas a estudiar y otra con las diferentes tareas que el usuario debe realizar.
5. Desechar los temas que no se tomarán en el desarrollo de la aplicación como mapas o chat.
6. Botones, imágenes y texto editable, funcional cuando se usa la aplicación.
7. Entrega y muestra de información desde la base de datos

Después de realizar este documento se vio la necesidad de agregar una pauta más que fue la necesidad de guardar el progreso del jugador o usuario en el celular y no en la base de datos.

Tras acoger esta idea también se vio la necesidad de tener un *login* para los dos tipos de usuario; Jugador (persona que padece de la enfermedad crónica no-transmisible) y guardián (persona que sirve al jugador como apoyo moral en el juego).

Luego de tener ya las pautas claras se comenzó con el diseño de interfaces presentadas a continuación:

## Diseño de interfaces usando NinjaMock



## Interfaces finales





*Tareas desde la pantalla del celular*



Como se puede detallar en cada una de las interfaces, se presentan con la pauta descrita anteriormente de tener botones funcionales, imágenes y texto editable para el fácil uso de la aplicación por parte tanto del jugador como del guardián.

Después de tener las interfaces terminadas con sus objetos funcionando como debe ser se pasó a la conexión de la aplicación a una base de datos, para entender esto se realizó el siguiente esquema:



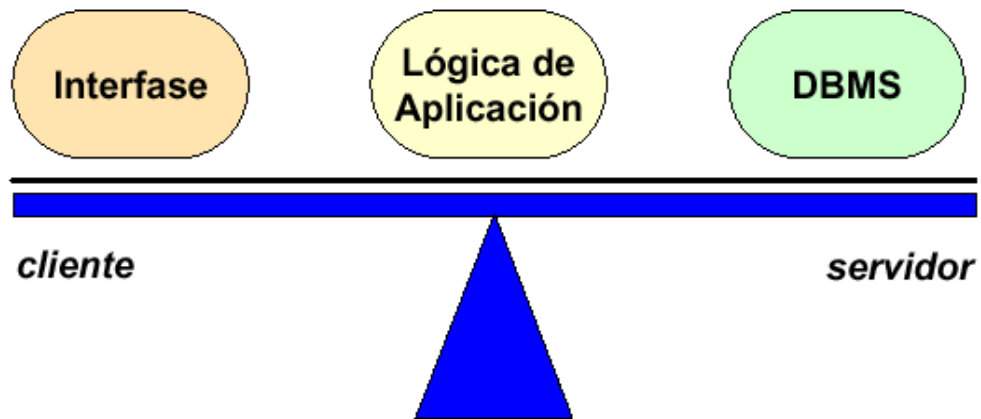


Figura 5. Esquema de relación cliente y servidor.

En este punto del desarrollo del software se encontró la duda si era necesario diseñar un diagrama de casos de uso, no se encontró viabilidad de mostrarlo ya que según lo planeado, la base de datos solo iba a manejar una tabla llamada USUARIO, esta tabla mantendría toda la información necesaria para saber quién está entrando en la aplicación.

Para crear un servidor local de pruebas usamos el programa XAMPP para hacer la conexión a los módulos Apache y MySQL. Para el desarrollo de la conexión con la base de datos también fue necesario implementar código *php*. Los *php* usados fueron cuatro:

1. Conexión a la base de datos.
2. Configuración de la base de datos.
3. Crear usuario desde la aplicación a la base de datos.
4. *Login* del usuario o guardián.

```

6 class DB_CONNECT {
7
8     // constructor
9     function __construct() {
10         // connecting to database
11         $this->connect();
12     }
13
14     // destructor
15     function __destruct() {
16         // closing db connection
17         $this->close();
18     }
19
20     /**
21     * Function to connect with database
22     */
23     function connect() {
24
25         // import database connection variables
26         require_once __DIR__ . '/db_config.php';
27
28
29         $mysqli = new mysqli(DB_SERVER, DB_USER, DB_PASSWORD, DB_DATABASE);
30         if($mysqli->connect_errno > 0){
31             die("Imposible conectarse con la base de datos [" . $mysqli->connect_error . "]");
32         }
33
34         $mysqli = mysqli_connect(DB_SERVER, DB_USER, DB_PASSWORD, DB_DATABASE);
35         if (mysqli_connect_errno())
36         {
37             echo "Imposible conectarse a la base de datos: " . mysqli_connect_error();
38         } else {

```

Figura 4. Código php.

En esta base de datos implementados una tabla llamada *usuario* que iba a contener los datos como:

- Nombre del usuario.
- Correo.
- Contraseña.
- Experiencia (dato acogido por Modelo de Gamificación Canvas).
- Tipo (Jugador o Guardián).
- Enfermedad.
- ID.
- Foto (guardado de la última foto tomada por el jugador para el guardián, parte del juego).
- Guardián (Guardián asignado para este usuario).

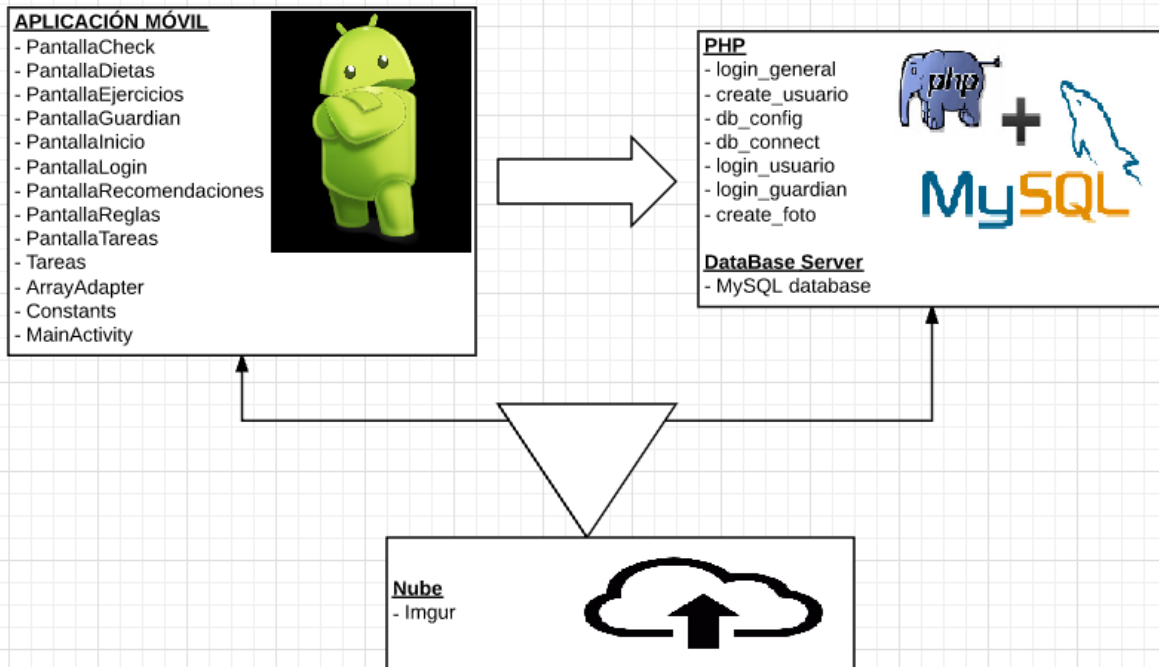


Figura 6. Diagrama de componentes de la aplicación.

Ya con la conexión a la base de datos y la aplicación sirviendo con esta se siguió al último paso que era la parte de enviar información del *jugador* al *guardián* por medio de la misma aplicación.

Esta parte de la programación es una clase que nos permite desde la aplicación desde un botón, entrar a la cámara del celular y poder tomar una foto, cuando la foto sea tomada, se subirá a un servidor en la nube y nos permitirá descargar un *link* en el cual estará guardada la foto que se ha tomado y es este *link* que enviará del usuario al guardián para poder completar las misiones que exijan este proceso.

```

    public Uri getImageUri(Context inContext, Bitmap inImage) {
        ByteArrayOutputStream bytes = new ByteArrayOutputStream();
        inImage.compress(Bitmap.CompressFormat.JPEG, 100, bytes);
        String path = MediaStore.Images.Media.insertImage(inContext.getContentResolver(), inImage, "Title", null);
        return Uri.parse(path);
    }

    public String getRealPathFromURI(Uri uri) {
        Cursor cursor = getContentResolver().query(uri, null, null, null, null);
        cursor.moveToFirst();
        int idx = cursor.getColumnIndex(MediaStore.Images.ImageColumns.DATA);
        return cursor.getString(idx);
    }

    @OnClick(R.id.imageview)
    public void onChooseImage() {
        uploadDesc.clearFocus();
        uploadTitle.clearFocus();
        //IntentHelper.chooseFileIntent(this);
        IntentHelper.takePhotoIntent(this);
    }

    private void clearInput() {
        uploadTitle.setText("");
        uploadDesc.clearFocus();
        uploadDesc.setText("");
        uploadTitle.clearFocus();
        uploadImage.setImageResource(R.drawable.ic_photo_library_black);
    }
}

```

Figura 7. Código de la clase CrearFoto.

Esta parte de la programación es una clase que nos permite desde la aplicación desde un botón, entrar a la cámara del celular y poder tomar una foto, cuando la foto sea tomada, se subirá a un servidor en la nube y nos permitirá descargar un *link* en el cual estará guardada la foto que se ha tomado y es este *link* que enviará del usuario al guardián para poder completar las misiones que exijan este proceso.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS USADAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE “GUARDIÁN DE TU SALUD”**

Esta sección del documento muestra todas las herramientas requeridas y utilizadas en el desarrollo del software, basta aclarar también que todas estas herramientas fueron gratuitas.

### ***Android Studio***

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE), basado en IntelliJ IDEA de la compañía JetBrains, que proporciona varias mejoras con respecto al plugin ADT (Android Developer Tools) para Eclipse. Android Studio utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma.

(Academiaandroid.com, 2014)

### ***Sublime Text***

Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente, está escrito en C++ y Python para los plugins. Desarrollado originalmente como una extensión de Vim, con el tiempo fue creando una identidad propia, por esto aún conserva un modo de edición tipo VI llamado Vintage Mode.

(Sublimetext.info, 2016)

### ***NinjaMock***

NinjaMock es una herramienta que tiene bastante fama en esto de crear prototipos para apps, es una herramienta online donde los elementos que incorporamos ofrecen un acabado de dibujado a mano alzada, en cuando a diseño, esto no es lo más idóneo para crear cualquier tipo de aplicación, pero como ya se mencionó es solo para crear un “prototipo” y esto le da una imagen atractiva y fácil de entender.

(NinjaMock, 2016)

### ***MySQL***

Es considerado el gestor de bases de datos relacionales más popular del mundo, toda aplicación debería almacenar los datos de alguna manera y en algún lugar, por ello PHP y MySQL están relacionadas de tal manera que PHP actúa como controlador de la aplicación móvil o web estableciendo la conexión con la base de datos para poder utilizar la información que está alojada en ella.

(Mysql.com, 2016)

### ***Bitbar***

Bitbar Testing, contiene opciones de pruebas para dispositivos Android y iOS, algunos de los cuales están disponibles para los usuarios. Testdroid, opción de la nube que permite a los usuarios realizar pruebas simultáneamente en un servicio basado en la nube para pruebas funcionales de una aplicación móvil.

(Bitbar, 2016)

## **Imgur**

Imgur es un excelente sitio web en donde podremos alojar y compartir todo tipo de imágenes de manera gratuita. Este servicio online nos permite subir imágenes que tengamos alojadas en nuestra PC o cargar fotos directamente desde la web para luego compartirlas con nuestros amigos, familiares, colegas, etc.

(Imgur, 2016)

Una vez terminado el desarrollo se realizaron las comparaciones correspondientes entre guardián de tu salud y las aplicaciones descritas en el estado del arte, se pudieron sacar las siguientes conclusiones:

1. Se desarrolló una aplicación entretenida con un énfasis de juego. La cual ayuda a las personas que padecen Diabetes, Hipertensión u Obesidad especialmente entre los 30 años y 40 años a lograr un control o hasta prevención del avance de estas por medio de una serie de actividades o retos fáciles de superar que animan a los usuarios a seguir su constante uso.
2. Seguridad por parte de los usuarios gracias a un *login* directo a una base de datos.
3. Ayuda al control de tres enfermedades crónicas no-transmisibles usando la misma aplicación.
4. Posibilidad de enviar archivo (foto) en tiempo real sin necesidad de abandonar la aplicación logrando comodidad al usuario, constancia, facilidad de uso.
5. La aplicación Guardián de tu salud posee un diseño sencillo y amigable que facilita su uso por todo tipo de usuario

## **OPINIÓN PROFESIONAL SOBRE EL SOFTWARE “GUARDIÁN DE TU SALUD”**

El doctor Temis Hernández Rangel, médico cirujano graduado de la Universidad Nacional de Colombia, identificado con el R.M 0957 y que emplea su labor en el Centro Médico San José del municipio de Socorro, Santander dijo:

*“Me permito informarte que sería muy interesante tener una adición o ayuda tecnológica como una aplicación móvil con el fin de mantener una base de datos permanente en cuanto a la salud y más en este tema que son las enfermedades más comunes que vemos en las personas hoy en día, que son la hipertensión arterial, diabetes y obesidad; ya que se tratan de enfermedades muy frecuentes, muy actuales, muy de mi diario vivir como médico, que ameritan permanente control e información en cuanto a prevención, tratamientos, dietas y explicaciones nutricionales o sugerencias de estas, sinceramente con una idea de esta mejoraríamos el pronóstico y la calidad de vida de un paciente de forma divertida ya que la ayuda para el manejo de estas enfermedades jamás sobrarán”.*

Con la opinión de un profesional sobre la aplicación, se hicieron las pruebas de usuario, en las pruebas de usuario se eligieron tres miembros de mi entorno familiar, Rosa Murillo (abuela, persona con hipertensión, 64 años), Álvaro Pinzón (abuelo, persona con diabetes, 65 años) y Henkar Pinzón (padre, persona con obesidad tipo 1, 44 años). El proceso de evaluación consistió en que los tres usuarios iban a probar la aplicación durante diez días y al finalizar darían su opinión del uso de la aplicación, entre ellos mismo se manejó la parte de *Usuario* y *Guardián* siendo ellos mismos sus propios guardianes; Henkar fue el guardián de Rosa, Rosa la guardiana de Álvaro y Álvaro el guardián de Henkar.

Los tres usuarios manejaron la aplicación durante diez días desde su celular y presentaron satisfacción aparte de agrado a la aplicación;

Henkar Pinzón: *“El uso de esta aplicación me hizo sentirme motivado a seguir con las tareas ya que es un reto diario, no es difícil de cumplir y aparte hace tomar conciencia de que hay alguien apoyando moralmente para que se siga adelante.”*

Álvaro Pinzón: *“Cuando abrí la aplicación por primera vez pensaba que era un juego de retos, pero al ver después del primer día que el fin de estas tareas era darme un control y ayuda a tener una rutina sana para la enfermedad que padezco ya hace alrededor de 30 años, la seguí usando y me sentí bien con ella.”*

Rosa Murillo: *“No me gusta con toda sinceridad estar pegada al celular mucho tiempo, pero cuando miré las distintas cosas que me ponía hacer la aplicación y que no me tardaba mucho en hacerlas además de que son cosas que debido a mi enfermedad debo hacerlas día a día, me pareció que, si podía intentar el uso diario de la aplicación y hoy, diez días después la seguí usando cumpliendo todas las tareas.”*

Tras tener las aprobaciones y opiniones en las pruebas de usuario, se hizo las pruebas funcionales de la aplicación en el software *bitbar* y estas fueron los resultados que se obtuvieron:

1. La aplicación móvil no tuvo problemas a nivel funcional.
2. El rendimiento general de la aplicación fue bueno.
3. El manejo de datos en tiempo real fue rápido y sin ninguna complicación a la hora de actualizar la base de datos desde la aplicación.
4. Entrega con precisión los datos en la base de datos desde la aplicación.
5. El tiempo promedio de *login* por parte de un usuario o guardián fue de 4 a 5 segundos.
6. El tiempo de respuesta o salto de una pantalla a otra fueron rápidos y sin errores.

LG Google Nexus 5 6.0.1 -US

7s 4m 36s of 4m 43s Succeeded

100% 1/1

LG Google Nexus 5 6.0.1 -US

LG Google Nexus

LG Google Nexus ...

4m 44s Test took

100% 1/1 Methods succeeded

100% 95/95 Steps succeeded

Tests and steps Errors (0)

Search

```
/**
* LG Google Nexus 5 6.0.1 -US
*/
```

No errors :)



## LG Google Nexus 5 D820 5.0 -EU



4m 6s

Test took



100%

1/1

Methods succeeded



100%

59/59

Steps succeeded



Tests and steps

Errors (0)

Search

```
/**  
 * LG Google Nexus 5 D820 5.0 -EU  
 */
```

No errors :)

### ***Trabajo futuro***

Dado que la aplicación opera con normalidad y las funcionalidades propuestas fueron desarrolladas en su totalidad, se buscaría en un trabajo futuro añadirle más funcionalidades a la aplicación:

1. Mejorar la parte gráfica de las interfaces para hacerla más llamativa al usuario.
2. Añadir todo tipo de tareas distintas para que los usuarios no tengan una rutina.
3. Hacer notificaciones push para que los usuarios recuerden jugar en la aplicación.
4. Crear una interfaz externa al administrador de la aplicación para que pueda modificar, eliminar o insertar nuevas cosas en la aplicación.
5. Dar logros, premios o recompensas a los jugadores por cumplir metas dentro del juego.
6. Crear un diario donde el jugador pueda ir registrando su índice de glucosa, peso, tensión, medidas, etc.

### **RESULTADOS CONSEGUIDOS**

1. Tener fuente de apoyo de otros proyectos anteriores similares.
2. Aplicar de forma correcta en la aplicación los seguimientos necesarios de estas enfermedades.
3. Vincular de forma adecuado la gamificación a la aplicación móvil.
4. Una aplicación completa con técnicas entretenidas para el seguimiento de estas enfermedades.

## CONCLUSIONES

1. El estado del arte permitió conocer los distintos proyectos presentados anteriormente a este para así poder establecer una base o fuente de ayuda primaria para toda investigación a lo largo del desarrollo de este proyecto.
2. MySQL fue durante el desarrollo de la aplicación, una base de datos demasiado flexible que nos permitió adaptar cualquier idea que teníamos para mejorar cualquier punto clave del proyecto.
3. Mediante el estudio de las otras aplicaciones parecidas a esta, encontramos que esta aplicación iba a tener un “plus” a comparación de ellas ya que trataríamos de forma entretenida y divertida el control de estas tres enfermedades crónicas no-transmisibles.
4. Se analizó el diseño del sistema informático propuesto y el resultante y cumple con todas las metas propuestas, el desarrollo continuo del proyecto fue cumpliendo todos los objetivos propuestos y de momento podemos dar la aplicación como bien servida.
5. Se desarrolló de forma éxito la aplicación móvil guardian de tu salud y fue probada por usuarios para que ellos mismos fueron los que dieron sus opiniones personales sobre la aplicación y se resolvieron de forma perfecta en ella.
6. La comunicación entre la aplicación y el servidor de base de datos se facilitó al usar librerías de código abierto como *okhttp*, en donde este tipo de librerías ayudan al desarrollar a realizar tareas repetitivas favoreciendo a que el código siempre este actualizado por la comunidad de desarrolladores.
7. Debido a la buena respuesta de los usuarios que usaron la aplicación, se reconoce que la aplicación podría usarse no solamente para el control de la enfermedad crónica no-transmisible, sino que también podrían usarlo usuarios que quieran evitar llegar a tener esta enfermedad.

## REFERENCIAS

Lister, C., West, J., Cannon, B., Sax, T., & Brodegard, D. (2014). Just a Fad? Gamification in Health and Fitness Apps. *JMIR Serious Games*, 2(2), e9. <http://dx.doi.org/10.2196/games.3413>

Muñoz Becerra, M., & Molina Fuillerat, R. (2015). Creación y puesta en marcha de una aplicación móvil de salud para mejorar la adherencia al tratamiento del paciente en diálisis. *Enfermería Nefrológica*, 18, 108-108. Retrieved from [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2254-28842015000500084&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2254-28842015000500084&script=sci_arttext)

Ormeño, S. (2015). Desarrollo y aplicación de videojuegos para la salud. *Sedici.unlp.edu.ar*. Retrieved 13 March 2016, from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46071>

Corredor, F., Cardona, J., & Gallo, O. (2014). Diseño de videojuegos serios para la salud. *Revista Páginas*, 0(95). Retrieved from <http://biblioteca.ucp.edu.co/OJS/index.php/paginas/article/view/2548>

Pérez García, A. (2016). Memorias Universidad Javeriana. <https://www.javeriana.edu.co>. Retrieved 13 March 2016, from <http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1330NG03/Memoria.pdf>

Vinocour Fornieri, M., Cob Sánchez, A., Jiménez Montero, J., Mora Mora, B., & Yung Li, G. (2016). Comité Editorial, *Acta Médica Costarricense*. [http://actamedica.medicos.sa.cr/index.php/Acta\\_Medica/article/view/911](http://actamedica.medicos.sa.cr/index.php/Acta_Medica/article/view/911). Retrieved 13 March 2016, from [http://actamedica.medicos.sa.cr/index.php/Acta\\_Medica/article/view/911](http://actamedica.medicos.sa.cr/index.php/Acta_Medica/article/view/911)

Arteaga, E. (2016). Ejercicios físicos en la prevención de hipertensión arterial. *MEDISAN*, 20(1). Retrieved from <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/643>

Bensadón. (2016). Retrieved 13 March 2016, from <http://eprints.ucm.es/36106/>

Redondo Pérez, M. and Martínez Jarque, S. (2015). Gran Hotel. La gamificación como herramienta estratégica en los Recursos Humanos. [online] *Diposit.ub.edu*. Available at: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/69058>

Play.google.com. (2016). [online] Available at: <https://play.google.com/store/apps>

OMS | Obesidad y sobrepeso. (2016). *Who.int*. Retrieved 13 March 2016, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> ("OMS | Obesidad y sobrepeso", 2016)

Android, (2016). Platform Versions. Retrieved from <http://developer.android.com/intl/es/about/dashboards/index.html>

IDC, (2016). IDC: Smartphone OS Market Share. [online] *www.idc.com*. Available at: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>

Cuello, J. and Vittone, J. (2016). Capítulo 1: Las aplicaciones – Diseñando apps para móviles. [online] *Libro: Diseñando apps para móviles*. Available at: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>

Cepeda, J. (2016). Aplicaciones móviles y salud: Redpacientes. [online] Redpacientes.com. Available at: <http://redpacientes.com/social/posts/view/44933>

Schell, J. (2016). Gamificación (gamification): el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas. [online] Gamificacion.com. Available at: <http://www.gamificacion.com/>

Mozaffarian, D., Fahimi, S., Singh, G., Micha, R., Khatibzadeh, S., Engell, R., Lim, S., Danaei, G., Ezzati, M. and Powles, J. (2014). Global Sodium Consumption and Death from Cardiovascular Causes. New England Journal of Medicine, 371(7), pp.624-634.

Gameonlab.es. (2016). Canvas | Game On! Lab. [online] Available at: <http://www.gameonlab.es/canvas/>

Academiaandroid.com. (2014). Android Studio: características y definición – Academia Android. [online] Available at: <http://academiaandroid.com/android-studio-caracteristicas-definicion/>

Sublimetext.info. (2016). Definiciones sintácticas — Ayuda de Sublime Text. [online] Available at: <http://sublimetext.info/docs/es/extensibility/syntaxdefs.html>

NinjaMock. (2016). NinjaMock - free tool for mobile app wireframes and website mockups.. [online] Available at: <https://ninjamock.com/>

Mysql.com. (2016). MySQL. [online] Available at: <http://www.mysql.com/>

Bitbar. (2016). DevOps for Mobile App Testing and Mobile Monitoring | Bitbar. [online] Available at: <http://bitbar.com/>

Imgur. (2016). Imgur. [online] Available at: <https://imgur.com/new/rising>

## ANEXOS

### Obesidad

Actividad 1	Dieta día lunes.	Desayuno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Café con leche desnatada.</li><li>- 1 Tostada.</li></ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frutos secos crudos.</li></ul> Almuerzo: <ul style="list-style-type: none"><li>- Verduras cocidas.</li><li>- Pollo a la plancha.</li><li>- Fruta</li></ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 Manzana.</li></ul> Cena: <ul style="list-style-type: none"><li>- Jamón cocido.</li><li>- Queso fresco.</li></ul>
Actividad 2	Dieta día martes.	Desayuno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Café con leche desnatada.</li><li>- Zumo de naranja.</li><li>- 5 Galletas integrales.</li></ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"><li>- Fruta.</li></ul> Almuerzo: <ul style="list-style-type: none"><li>- Pollo con champiñones.</li></ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 Naranja.</li></ul> Cena: <ul style="list-style-type: none"><li>- Fruta.</li><li>- Guisantes.</li></ul>
Actividad 3	Dieta día miércoles.	Desayuno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Café con leche desnatada.</li><li>- 1 Naranja.</li><li>- 4 Galletas integrales.</li></ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frutos secos crudos.</li></ul> Almuerzo: <ul style="list-style-type: none"><li>- Alcachofas con jamón.</li><li>- Pescado a la plancha.</li><li>- Fruta.</li></ul>

		<p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Manzana.</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Huevo.</li> <li>- 1 Naranja.</li> </ul>
Actividad 4	Dieta día jueves.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zumo de naranja.</li> <li>- 1 tostada.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fruta.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consomé desgrasado.</li> <li>- Pollo a la plancha.</li> <li>- 1 Porción de piña.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Plátano.</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pescado a la plancha.</li> <li>- 1 Porción de piña.</li> </ul>
Actividad 5	Dieta día viernes.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Café con leche desnatada.</li> <li>- 5 Galletas integrales.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fruta.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensalada de verduras.</li> <li>- 1 Huevo cocido.</li> <li>- 1 Mandarina.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Naranja.</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brocheta de pescado.</li> <li>- Yogurt desnatado.</li> </ul>
Actividad 6	Dieta día sábado.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zumo casero de varias frutas.</li> <li>- 1 Tostada.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutos secos crudos.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensalada de pasta y verduras.</li> <li>- Queso Fresco.</li> <li>- 1 Naranja.</li> </ul>

		<p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Pera.</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Champiñones y calabacín a la plancha.</li> <li>- 1 Kiwi.</li> </ul>
Actividad 7	Dieta día domingo.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Café con leche desnatada.</li> <li>- 5 Galletas integrales.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutos secos crudos.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pescado blanco.</li> <li>- Fruta</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Manzana.</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensalada de verduras.</li> <li>- Jamón cocido.</li> <li>- Jugo de piña.</li> </ul>
Actividad 8	Actividad física recomendada para el día lunes	Caminar 35 minutos.
Actividad 9	Actividad física recomendada para el día martes.	Brincar la cuerda por 15 minutos.
Actividad 10	Actividad física recomendada para el día miércoles.	Nadar 20 minutos.
Actividad 11	Actividad física recomendada para el día jueves.	Correr 15 minutos.
Actividad 12	Actividad física recomendada para el día viernes.	Baile social durante 30 minutos.
Actividad 13	Actividad física recomendada para el día sábado.	Subir y bajar escaleras por 15 minutos
Actividad 14	Actividad física recomendada para el día domingo.	Jugar algún deporte por 45 minutos.
Actividad 15	Control semanal de peso.	Registrar semanalmente el peso para llevar un control de este.

Tabla 4. Actividades para interfaz de Obesidad.



## Diabetes

Actividad 1	Dieta día lunes.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vaso de leche desnatada sola o con café.</li><li>- Galletas tipo "María".</li><li>- Zumo natural o una fruta entera.</li></ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fruta entera.</li></ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lentejas estofadas con zanahoria.</li><li>- Bacalao al horno.</li><li>- Pan integral y una fruta.</li></ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Yogurt natural, desnatado sin azúcar</li></ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sopa de jamón serrano.</li><li>- Mezcla de champiñones, papas y espárragos.</li><li>- Pan integral.</li><li>- Yogurt desnatado.</li></ul>
Actividad 2		<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rebanada de pan integral.</li><li>- Queso fresco.</li><li>- Zumo natural o pieza de fruta entera.</li></ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Yogurt natural, desnatado sin azúcar.</li></ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Guisantes con ajo.</li><li>- Carne de res encebollada con zanahoria y papas</li><li>- Pan integral.</li><li>- Pieza de fruta.</li></ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fruta entera.</li></ul> <p>Cena:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crema de calabaza.</li> <li>- Hamburguesa casera con pollo a la plancha.</li> <li>- Pieza de fruta.</li> </ul>
Actividad 3	Dieta día miércoles	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaso de leche desnatada sola o con café.</li> <li>- Cereal integral sin azúcar.</li> <li>- Zumo natural.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pan integral con jamón cocido o pavo.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Macarrones con salsa de tomate.</li> <li>- Pez a la plancha.</li> <li>- Ensalada de col, tomate y maíz.</li> <li>- Pan integral.</li> <li>- Fruta.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yogurt natural, desnatado sin azúcar</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopa de fideos.</li> <li>- Tortilla de espinacas con queso.</li> <li>- Zanahoria.</li> <li>- Pan integral.</li> <li>- Fruta.</li> </ul>
Actividad 4	Dieta día jueves.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pan integral.</li> <li>- Queso fresco.</li> <li>- Zumo natural.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fruta entera.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garbanzos.</li> <li>- Filete de pavo a la plancha.</li> <li>- Ensalada de pepino, pimiento y cebolla.</li> <li>- Pan integral y fruta.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Galletas integrales tipo "María".</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leche desnatada con café.</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pescado al horno.</li> <li>- Papas cocidas.</li> <li>- Pan integral y fruta.</li> </ul>
Actividad 5	Dieta día viernes	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Batido de leche desnatada con fruta.</li> <li>- Pan integral.</li> <li>- Jamón cocido o pavo.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutos secos.</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensalada de lechuga, champiñones y cebolla.</li> <li>- Porción de piña.</li> <li>- Papas guisadas.</li> <li>- Pan integral con yogurt desnatado.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yogurt natural, desnatado sin azúcar</li> </ul> <p>Cena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaguetis con ajo y perejil.</li> <li>- Pan integral.</li> <li>- Fruta.</li> </ul>
Actividad 6	Dieta día sábado.	<p>Desayuno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaso de leche desnatada sola o con café.</li> <li>- Cereal integral sin azúcar.</li> <li>- Zumo natural.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutos secos</li> </ul> <p>Almuerzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopa de verduras.</li> <li>- Salmón a la plancha.</li> <li>- Puré de papa con zanahoria.</li> <li>- Pan integral.</li> <li>- Fruta.</li> </ul> <p>Merienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pan integral.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queso fresco.</li> </ul> Cena: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Picado de tomate, pimiento, cebolla y atún.</li> <li>- Tortilla de papa cocida.</li> <li>- Pan integral y fruta.</li> </ul>
Actividad 7	Dieta día domingo.	Desayuno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaso de leche desnatada sola o con café.</li> <li>- Galletas tipo "María".</li> <li>- Zumo natural.</li> </ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fruta entera.</li> </ul> Almuerzo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensalada de espinacas, tomate y queso.</li> <li>- Arroz en paella con pollo.</li> <li>- Pan integral y fruta.</li> </ul> Merienda: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frutos secos.</li> </ul> Cena: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pescado a la plancha.</li> <li>- Pan integral y fruta.</li> </ul>
Actividad 8	Actividad física recomendada para el día lunes.	Caminar 30 minutos.
Actividad 9	Actividad física recomendada para el día martes.	Caminar 30 minutos.
Actividad 10	Actividad física recomendada para el día miércoles.	Caminar 30 minutos.
Actividad 11	Actividad física recomendada para el día jueves.	Caminar 30 minutos.
Actividad 12	Actividad física recomendada para el día viernes.	Caminar 30 minutos.
Actividad 13	Actividad física recomendada para el día sábado.	Caminar 30 minutos.
Actividad 14	Actividad física recomendada para el día domingo.	Caminar 30 minutos.

Actividad 15	Control diario de glucosa.	Registrar diariamente la glucosa del paciente para llevar un control de esta.
--------------	----------------------------	---

Tabla 5. Actividades para interfaz de Diabetes.

El pan integral junto a la fruta de está recomendada dieta es por si la persona queda con hambre con el menú anterior a este.

## Hipertensión

Actividad 1	Recomendación semanal de alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazar la sal con laurel, nuez moscada, pimienta, salvia, tomillo, ajo, cebolla, orégano o romero.</li> <li>- Consumir verduras, frutas, legumbres, pescado, aceite de oliva y alimentos que contengan poca grasa.</li> <li>- Evitar cubitos de caldo, sopas comerciales, bacalao salado, tocino de cerdo, caviar, pizzas, bacon, precocinados (croquetas, empanadas...), queso azul, <i>ketchup</i>, jamón serrano, aceitunas, jamón cocido, queso manchego, patatas fritas comerciales, frutos secos, embutidos</li> </ul>
Actividad 2	Actividad física día lunes	Caminar 45 minutos.
Actividad 3	Actividad física día martes	Descansar.
Actividad 4	Actividad física día miércoles	Montar bicicleta 45 minutos.
Actividad 5	Actividad física día jueves	Descansar.
Actividad 6	Actividad física día viernes	Nadar 30 minutos.
Actividad 7	Actividad física día sábado	Descansar.
Actividad 8	Actividad física día domingo	Correr 30 minutos.

Tabla 6. Actividades para interfaz de Hipertensión.

Antes de realizar estas actividades físicas recomendadas, se debe visitar un médico para ver si la condición del paciente es buena para hacer dichas actividades.