



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar por su constante ayuda y apoyo a mi cotutora, Gema Ibáñez, siempre dispuesta a atender mis dudas. Destacar su amabilidad y simpatía, haciendo este proyecto mucho más agradable y convirtiéndolo en una gran experiencia.

A mi tutor Vicente Traver y cotutor Antonio Martínez por confiar en mí a lo largo de todo el proyecto.

A mis amigos que me han apoyado a lo largo de toda la carrera y con los que he crecido tanto personal como académicamente.

Y en especial a mi familia, por apoyarme siempre y confiar en mí, enseñándome a luchar por lo que quiero.

Por último, me gustaría dedicar este trabajo y todo lo que ello simboliza a mi compañero y amigo Miguel Ramos por quien en su día hice la promesa de que terminaría esta carrera y ahora puedo decir orgullosamente que así ha sido.

RESUMEN

Antecedentes: La prevalencia del sobrepeso y la obesidad ha aumentado drásticamente en las últimas 4 décadas en todo el mundo provocando tanto un problema para la salud de la población como un crecimiento del gasto insostenible para los sistemas sanitarios. La aparición de la eHealth, en específico la mHealth, ha supuesto una gran oportunidad para contrarrestar este crecimiento a partir de la monitorización y la educación ayudando a centrar la salud en la prevención en lugar del tratamiento y reducir así el gasto ocasionado por todas las enfermedades asociadas.

Objetivos: El objetivo principal es el diseño de una aplicación nutricional como resultado de la identificación de las técnicas de control del comportamiento.

Métodos: Para la revisión sistemática se buscó en las bases de datos de PubMed, Cochrane y Google Scholar el 25 de Abril de 2017 y se establecieron unos criterios de inclusión y exclusión relacionados con la adherencia a las apps. En cuanto a la aplicación, las interfaces fueron realizadas en Android Studio y el tipo de componentes fue deducido a partir de los resultados de la revisión.

Resultados: De los 122 artículos seleccionados, 11 fueron elegidos para el estudio, 100 fueron descartados según los criterios de exclusión marcados y los otros 11 tras un análisis de sus resúmenes. La técnica más empleada fue la de registro nutricional y su consiguiente *feedback*, además ésta fue ampliamente valorada por los usuarios. Por el contrario, los premios, considerados como una efectiva técnica de adherencia en otros ámbitos no tuvieron la misma repercusión en los artículos analizados ni cuantitativa ni cualitativamente. La aplicación se diseñó con el objetivo de establecer 4 vías de comunicación: Usuario-Móvil, Móvil-Usuario, Móvil-Nutricionista, Nutricionista-Usuario.

Conclusión: Actualmente, los mejores niveles de adherencia son cercanos a un 30% de usuarios activos respecto del total. La mayoría de usuarios se dan de baja en los primeros días al no utilizar la aplicación y no ver el valor que les aporta. Se deben buscar formas de conseguir que las personas utilicen la aplicación el tiempo suficiente para entender su utilidad y poder obtener todas las ventajas que les ofrece.

Palabras Clave: Obesidad, Sobrepeso, Nutrición, Aplicación, mHealth, Prevención, Adherencia.

RESUM

Antecedents: La prevalença l'obesitat ha augmentat dràsticament en les últimes 4 dècades en tot el món provocant tant un problema per a la salut de la població com un creixement del gasto insostenible per als sistemes sanitaris. L'aparició de l'eHealth, en específic la mHealth, ha suposat una gran oportunitat per a contrarestar este creixement a partir de la monitorització i l'educació ajudant a centrar la salut en la prevenció en lloc del tractament i reduir així el gasto ocasionat per totes les malalties associades.

Objectius: L'objectiu principal és el disseny d'una aplicació nutricional com resultat de la identificació de les tècniques de control del comportament.

Mètodes: Per a la revisió sistemàtica es va buscar en les bases de dades de PubMed, Cochrane i Google Scholar el 25 d'Abril de 2017 i es van establir uns criteris d'inclusió i exclusió relacionats amb l'adherència a les apps. Quant a l'aplicació, les interfícies van ser realitzades en Android Studio i el tipus de components va ser deduït a partir dels resultats de la revisió.

Resultats: Dels 122 articles seleccionats, 11 van ser triats per a l'estudi, 100 van ser descartats segons els criteris d'exclusió marcats i els altres 11 després d'una anàlisi dels seus resums. La tècnica més empleada va ser la de registre nutricional i el seu consegüent *feedback*, a més esta va ser àmpliament valorada pels usuaris. Al contrari, els premis, considerats com una efectiva tècnica d'adherència en altres àmbits no van tindre la mateixa repercussió en els articles analitzats ni quantitativa ni qualitativament. L'aplicació es va dissenyar amb l'objectiu d'establir 4 vies de comunicació: Usuari-Mòbil, Mòbil-Usuari, Mòbil-Nutricionista, Nutricionista-Usuari.

Conclusió: Actualment, els millors nivells d'adherència són pròxims a un 30% d'usuaris actius respecte del total. La majoria d'usuaris es donen de baixa en els primers dies al no utilitzar l'aplicació i no veure el valor que els aporta. S'han de buscar formes d'aconseguir que les persones utilitzen l'aplicació el temps suficient per a entendre la seua utilitat i poder obtindre tots els avantatges que els ofereix.

Paraules Clau: Obesitat, Sobrecàrrega, Nutrició, Aplicació, mHealth, Prevenció, Adherència.

ABSTRACT

Background: The prevalence of obesity worldwide has dramatically increased in the last four decades being a problem for population health and the public spending on it. The appearance of eHealth, more specifically the mHealth, has meant a great opportunity to counter this raise using motorization systems and providing education which will lead to focus on prevention instead of treatment.

Objectives: The main objective was to develop a nutritional application as a result of the different behavioural control techniques extracted from the systematic review.

Methodology: A search in the PubMed, Cochrane and Google Scholar databases was made on April 25th 2017. Inclusion and exclusion criteria related to applications usage was established. Regarding the design, the interfaces of the application were made with Android Studio and its features were deduced from the results of the review.

Results: Of the 122 articles downloaded, 11 were chose for the study, 100 were excluded by the established criteria and the rest after an analysis of their abstracts. The most used systems were the nutritional register and its *feedback*; this feature was also highly valued by users. Conversely, the use of rewards didn't have a huge impact neither in the quantitative nor in the qualitative analysis. The app was designed in order to establish four ways of communication: User-Mobile, Mobile-User, Mobile-Nutritionist, Nutritionist-User.

Conclusion: Right now the best adherence percentage in nutrition apps its close to a 30% of active users from the total. The majority of them drop out in the first days due to not using the application and therefore not obtaining any valuable data of their performance. New ways to make people use the app during the first days to make them realize its real value are needed.

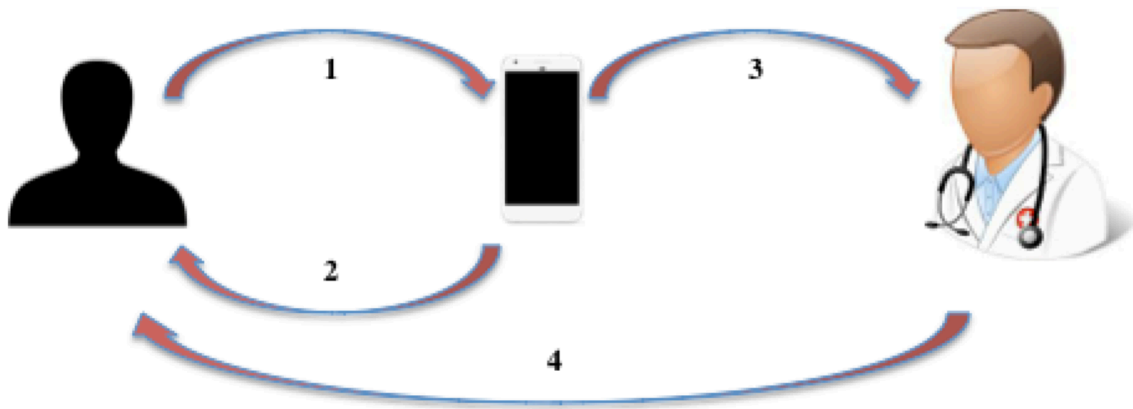
Keywords: Obesity, Overweight, Nutrition, Application, mHealth, Prevention, Engagement.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO II: PRESUPUESTO

MEMORIA



ÍNDICE MEMORIA

Diseño y Desarrollo de App para Intervenciones Nutricionales

1. MOTIVACIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. PRINCIPAL	2
2.2. ESPECÍFICOS	2
3. ANTECEDENTES	2
3.1. OBESIDAD	2
3.2. TICS Y SALUD	7
4. INTRODUCCIÓN	9
5. METODOLOGÍA	10
5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	10
5.2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	10
5.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	13
5.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	13
5.5. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS	14
6. RESULTADOS	14
6.1. SELECCIÓN DE ESTUDIOS	14
6.2. EXTRACCIÓN DE DATOS	15
<i>6.2.1. Resultados Cuantitativos</i>	<i>18</i>
<i>6.2.2. Resultados Cualitativos</i>	<i>23</i>
6.3. PROPUESTA DE DISEÑO	25
<i>6.3.1. Conexión Usuario-Applicación</i>	<i>26</i>
<i>6.3.2. Conexión Aplicación-Usuario</i>	<i>29</i>
<i>6.3.3. Conexión Aplicación-Profesional</i>	<i>30</i>
<i>6.3.4. Conexión Profesional-Usuario</i>	<i>30</i>
7. DISCUSIÓN	30
7.1. ANÁLISIS DEL DISEÑO DE LA APP	34
8. CONCLUSIONES	35
9. BIBLIOGRAFÍA	37

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA1. Prevalencia de la obesidad en hombres mayores de 20 años.....</i>	<i>4</i>
<i>FIGURA2. Prevalencia de la obesidad en mujeres mayores de 20 años.....</i>	<i>5</i>
<i>FIGURA3. Proporción de mujeres con sobrepeso según el nivel educacional.....</i>	<i>5</i>
<i>FIGURA4. Proporción de hombres con sobrepeso según el nivel educacional.....</i>	<i>6</i>
<i>FIGURA5. Prevalencia mundial de la obesidad en menores de 18 años.....</i>	<i>6</i>
<i>FIGURA6. Número de artículos relacionados con la eHealth por año.....</i>	<i>7</i>
<i>FIGURA7. Penetración del móvil en distintas regiones del mundo.....</i>	<i>8</i>
<i>FIGURA8. Modelo conceptual de la adherencia al móvil y su efecto sobre el peso.....</i>	<i>9</i>
<i>FIGURA9. Número de artículos centrados en aplicaciones de nutrición por año.....</i>	<i>11</i>
<i>FIGURA10. Número de técnicas de control del comportamiento aplicadas por artículo.....</i>	<i>16</i>
<i>FIGURA11. Tipos de técnicas de control de comportamiento y número de veces empleadas.....</i>	<i>17</i>
<i>FIGURA12. Uso de la app a lo largo del tiempo y grupo de control [Brindal et al.].....</i>	<i>19</i>
<i>FIGURA13. Uso de app móvil frente a sistema web [Mattila et al.].....</i>	<i>21</i>
<i>FIGURA14. Uso de la app a lo largo del tiempo por usuarios [Goh et al.].....</i>	<i>22</i>
<i>FIGURA15. Esquema del funcionamiento de comunicaciones de la app móvil.....</i>	<i>25</i>
<i>FIGURA16. Actividad de Log-in.....</i>	<i>27</i>
<i>FIGURA17. Interfaz del perfil de usuario.....</i>	<i>27</i>
<i>FIGURA18. Interfaz de objetivos.....</i>	<i>27</i>
<i>FIGURA19. Interfaz del perfil de usuario activado.....</i>	<i>27</i>
<i>FIGURA20. Pestaña “ingredientes” de “Mis Comidas”</i>	<i>28</i>
<i>FIGURA21. Pestaña de “comidas” de “Mis Comidas”</i>	<i>28</i>
<i>FIGURA22. Pestaña de “mis recetas” de “Mis Comidas”</i>	<i>28</i>
<i>FIGURA23. Blog de información de actualidad.....</i>	<i>28</i>
<i>FIGURA24. Interfaz “Mi Diario”</i>	<i>29</i>
<i>FIGURA25 Interfaz de “Progreso”</i>	<i>29</i>
<i>FIGURA26. Comunicación app nutricionista mediante interfaz.....</i>	<i>30</i>
<i>FIGURA27. Esquema de la función de los recordatorios.....</i>	<i>31</i>
<i>FIGURA28. Esquema de la evolución del tipo de usuarios de apps móviles de nutrición.....</i>	<i>34</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>TABLA1. Clasificación en función del IMC.....</i>	<i>2</i>
<i>TABLA2. Enfermedades asociadas al sobrepeso y la obesidad.....</i>	<i>3</i>
<i>TABLA3. Búsqueda en PubMed de artículos centrados en nutrición, apps y smartphone</i>	<i>11</i>
<i>TABLA4. Búsqueda de artículos centrados en nutrición, apps, smartphone y adherencia.</i>	<i>12</i>
<i>TABLA5. Términos empleados en la búsqueda.....</i>	<i>12</i>
<i>TABLA6. Artículos excluidos y razones.....</i>	<i>15</i>
<i>TABLA7. Técnicas de control del comportamiento.....</i>	<i>20</i>
<i>TABLA8. Porcentajes de opinión ofrecidos por [Brindal et al].....</i>	<i>24</i>

1. MOTIVACIÓN

El sobrepeso y la obesidad son dos enfermedades con grandísima prevalencia en la sociedad y presentan un gran peligro por su comorbilidad. Debido a su importancia, existen numerosos estudios de su crecimiento en las últimas décadas y diferentes formas de combatirlo.

El uso de las nuevas tecnologías, en específico la mHealth, se postula como una innovadora forma de frenar este crecimiento. Es por ello que en los últimos años se ha visto un aumento en el número de artículos de índole científica relacionados con las tecnologías móviles y la salud, en concreto centradas en el ejercicio físico y la nutrición. Pese a ello, la mayoría de estudios se centraron en estudiar la efectividad del uso del móvil para reducir el peso o mantener una dieta. También hubieron estudios cuyo objetivo fue analizar la adherencia a las aplicaciones en función del tipo de paciente.

Con este Trabajo Fin de Grado se pretende estudiar la adherencia a estos sistemas móviles no tanto desde un punto de vista demográfico sino desde las actividades ofrecidas por las propias aplicaciones y como pueden afectar éstas al uso, permitiendo así otro tipo de análisis de la adherencia no realizado hasta ahora. Por último, se muestra un esquema de cómo sería una aplicación que cumpliera con los requisitos expuestos a lo largo del documento.

2. OBJETIVOS

2.1. Principal

Diseñar una aplicación móvil de control nutricional a partir de la identificación de los factores de éxito que favorecen su aceptación.

2.2. Específicos

- Conocer las técnicas de control del comportamiento más utilizadas en aplicaciones de nutrición y estudiar su efectividad y éxito entre los usuarios.
- Realizar una revisión bibliográfica de aplicaciones nutricionales actuales que permita una mayor comprensión de sus componentes y razones para su uso.
- Diseño de una aplicación móvil que recoja aquellos factores que motivan la aceptación entre los usuarios.

3. ANTECEDENTES

3.1. Obesidad

A lo largo de la evolución el ser humano ha aumentado su consumo calórico a medida que descendía su gasto energético, generándose así dos de las grandes amenazas de la sociedad actual: el sobrepeso y la obesidad. Debido a la creciente prevalencia de éstas tanto en países desarrollados como subdesarrollados (**Figuras 1y2**) es descrita como la pandemia del siglo XXI (Popkin, Adair, & Ng, 2012; Roth, Qiang, Marbán, Redelt, & Lowell, 2004; Swinburn et al., 2011).

El gran peligro que suponen es el riesgo de comorbilidad pues facilitan el desarrollo de enfermedades y por tanto reducen la esperanza de vida tanto en hombres como mujeres. La técnica más generalizada para medir el sobrepeso es el IMC que pese a no ser la fórmula más exacta es la más sencilla de calcular:

$$IMC = \frac{Peso(Kg)}{Altura(m^2)}$$

Tabla 1. Clasificación de los grupos de personas en función de su IMC.

Clasificación	Delgadez	Normal	Sobrepeso	Obesidad
IMC	<18,5	18,5-24,9	25-29,9	>30

Las enfermedades a las que predispone la obesidad se encuentran en la **Tabla2**.

Tabla 2. Enfermedades clasificadas en función de la región de afección y que se asocian al sobrepeso y a la obesidad(«Consecuencias de la obesidad», s. f.).

Región afectada	Enfermedad
Corazón	Cardiopatía isquémica prematura
	Hipertrofia cardíaca izquierda
	Muerte súbita
	Insuficiencia cardíaca congestiva
Sistema Vascular	Hipertensión arterial
	Accidente vascular cerebral
	Estasis venoso
Sistema Respiratorio	Síndrome de apnea obstructiva del sueño
	Síndrome de Pickwick
	Policitemia secundaria
	Hipertrofia ventricular izquierda
Sistema Hepatobiliar	Colelitiasis
	Esteatosis hepática
Sistema endocrino-metabólico	Diabetes Mellitus
	Gota
	Hiperlipidemias
Riñón	Proteinuria o nefrosis
	Trombosis venosa renal
Piel	Estrías
	Acantosis nigricans
	Hirsutismo
	Intertrigo
	Callosidades plantares
	Papilomatosis axilar o cervical
Sistema locomotor	Osteoartritis de rodillas
	Espolón calcáneo
	Osteoartrosis de columna vertebral
	Agravación de defectos posturales preexistentes.
Funciones reproductiva y social	Complicaciones obstétricas
	Menstruación irregular y frecuentes ciclos anovulatorios
	Disminución de la fertilidad
Problemática psicosocial	Deterioro de la autoestima y sentimiento de inferioridad
	Dificultad en la comunicación social
	Discriminación social, económica y laboral
	Susceptibilidad a psiconeurosis
	Menor movilidad
	Menor absentismo laboral
Miscelánea	Mayor riesgo quirúrgico y anestésico
	Agilidad física reducida y mayor propensión a accidentes
	Interferencias en el diagnóstico de otras enfermedades

Todas estas enfermedades son comorbilidades derivadas de la obesidad y que a su vez pueden generar otras nuevas viéndose afectada no solo la esperanza de vida si no la calidad de ésta y afectando tanto a adultos como a niños. Es además en las edades más tempranas donde más efecto tiene y más consecuencias pueden acarrear(Güngör, 2014).

Si observamos la evolución de la obesidad en la sociedad vemos como ésta ha pasado de ser una enfermedad que afectaba a las clases sociales más altas, a las más bajas, debiéndose como veremos más adelante a factores monetarios, educacionales y sociales. Son aquellas personas con mayor poder adquisitivo las que tienen acceso a un mayor número de recursos y por tanto de posibilidades a la hora de cuidar su nutrición. En cuanto al nivel educacional, se entiende que al poseer más información sobre la salud y formas de mejorarla las personas son más activas en sus cuidados. Esto junto con las técnicas de *self-management* favorecen el empoderamiento del paciente. Por último, los cambios de hábitos en la sociedad en general han influido notablemente en el incremento del peso al aumentar el número de trabajos con un carácter más sedentario en detrimento de aquellos que requerían de un esfuerzo físico.

Este incremento se ha producido mayoritariamente en las últimas 4 décadas y ha sido ampliamente influenciado a escala mundial por el aumento de la prevalencia en los países menos desarrollados(Ng et al., 2014). Esto no implica que los más desarrollados presenten menores niveles de obesidad, sino que en los últimos años la tendencia a subir de peso se ha estabilizado y no ha aumentado al mismo ritmo que en el resto. Pese a ello, países como los EEUU y Canadá entre otros de la UE siguen presentando niveles alarmantes de personas en riesgo. En un estudio de 2013, se concluyó que en los últimos 30 años el porcentaje mundial de adultos varones con un IMC>25 aumentó de un 28.8% a un 36.9% y el de mujeres de un 29.8% a un 38% (Ng et al., 2014) viéndose estos cambios principalmente en países de Oriente Medio tal y como se observa en las **Figuras1y2** y siendo esto un indicativo de que la cultura y la religión son factores muy influyentes en la salud.

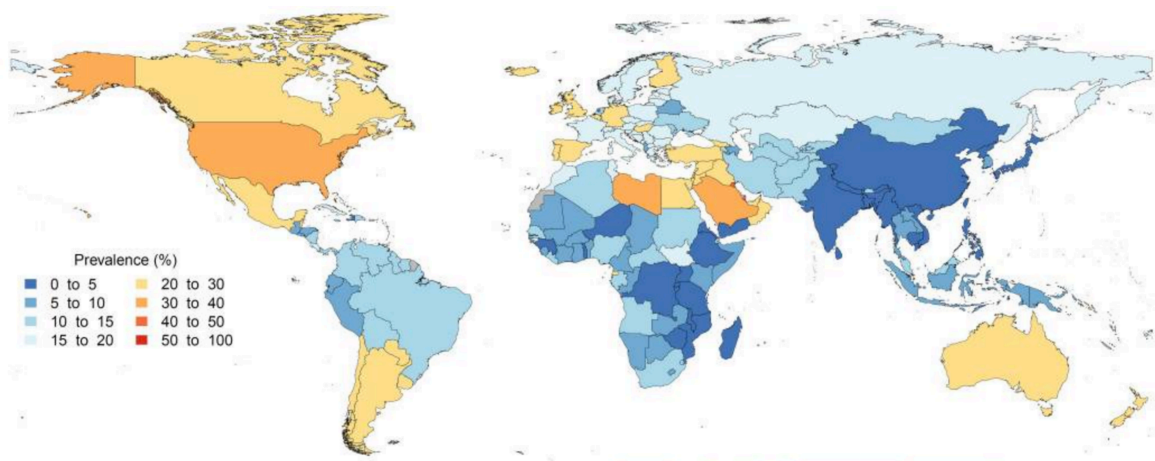


Figura 1. (Ng et al., 2014)Prevalencia de la obesidad (IMC>30) en hombres mayores de 20 años (2013). Esta imagen representa el porcentaje de hombres adultos con sobrepeso en los diferentes países del mundo.

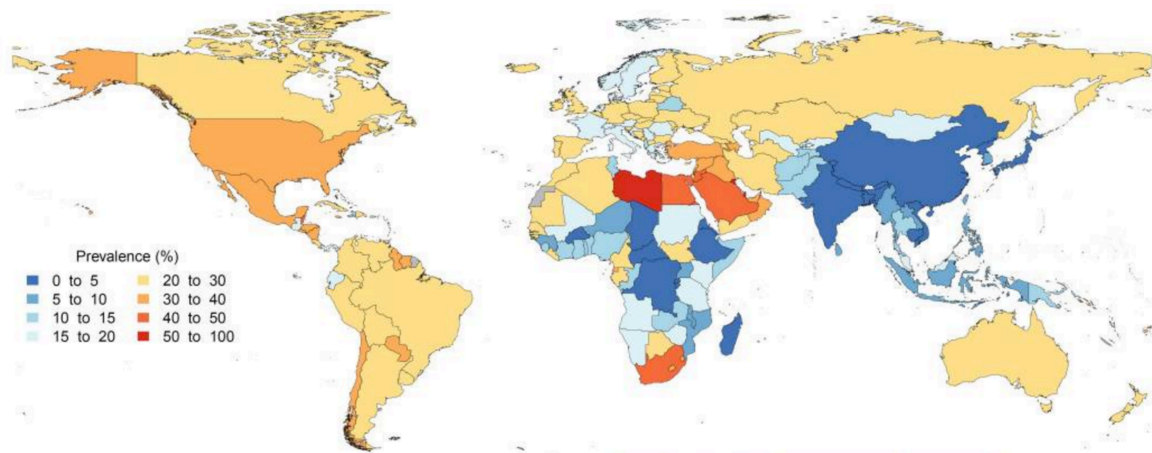


Figura 2. (Ng et al., 2014) Prevalencia de la obesidad (IMC>30) en mujeres mayores de 20 años (2013). Esta imagen representa el porcentaje de mujeres adultas con sobrepeso en los diferentes países del mundo.

En la plataforma Europea Eurostat encontramos datos muy interesantes sobre la influencia del nivel educacional en la prevalencia del sobrepeso en Europa (**Figuras 3 y 4**). Se observa que el factor educacional tiene un efecto mucho mayor en las mujeres que en los hombres. Como vemos en la **Figura 3**, el porcentaje de mujeres con educación terciaria estaba unos 26 puntos por debajo de las que presentaban una educación inferior a la secundaria en toda Europa, llegándose a maximizar esta diferencia hasta los 30 puntos en países como: Eslovaquia, Chipre, Eslovenia, Croacia, Portugal, Luxemburgo, Austria, Turquía y España. Con esto se muestra como al menos para las mujeres, una adecuada educación nutricional puede favorecer estilos de vida más saludables.

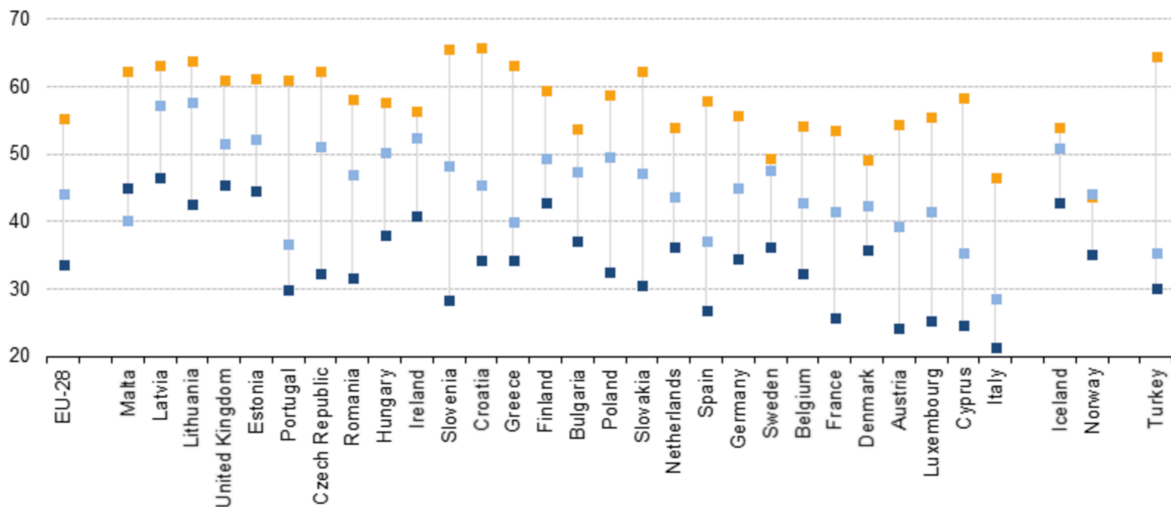


Figura 3. («Overweight and obesity - BMI statistics - Statistics Explained», s.f.) Proporción de mujeres con sobrepeso (IMC>25) según el nivel educacional. Representa la proporción de mujeres con sobrepeso en Europa en función de su nivel educacional de forma que el azul oscuro representa a las mujeres con educación terciaria (ISCED niveles 5-8), el azul claro educación secundaria y post-secundaria sin llegar a ser terciaria (ISCED 3-4) y el naranja educación preescolar, primaria y educación secundaria obligatoria (ISCED 0-2).

Por el contrario, los hombres (**Figura 4**) no mostraron diferencias significativas con respecto del nivel educacional, viéndose solo una diferencia de 8 puntos entre las educaciones mínima y máxima. Todos estos datos implican que la educación es uno de los pilares fundamentales en la adopción de hábitos de vida saludables siendo especialmente influyente para las mujeres.

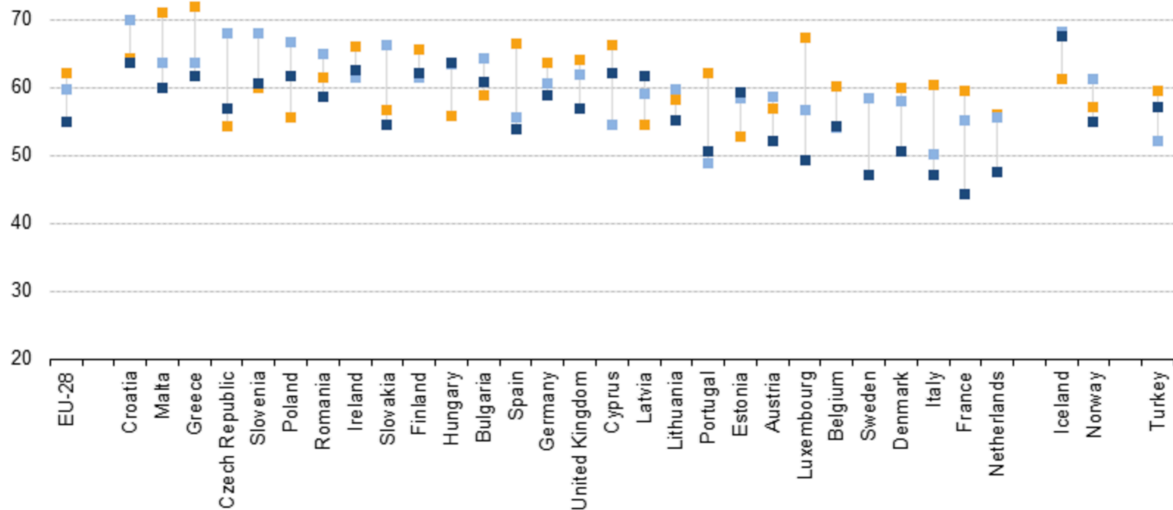


Figura 4. («Overweight and obesity - BMI statistics - Statistics Explained», s.f.) Proporción de hombres con sobrepeso (IMC>25) según el nivel educacional. Representa la proporción de hombres con sobrepeso en Europa en función de su nivel educacional de forma que el azul oscuro representa a los hombres con educación terciaria (ISCED niveles 5-8), el azul claro educación secundaria y post-secundaria sin llegar a ser terciaria (ISCED 3-4) y el naranja educación preescolar, primaria y educación secundaria obligatoria (ISCED 0-2).

Los datos ofrecidos hasta el momento representan solo al porcentaje de la población adulta, pero uno de los grandes temores en la actualidad es la prevalencia de la obesidad infantil (Güngör, 2014). En todo el mundo uno de los grandes peligros que se está observando es el aumento del peso en niños menores de 18 años debido principalmente a una gran desinformación por parte de los padres en cuanto a la salud nutricional de sus hijos y a la carencia de suficientes medidas preventivas en centros educacionales como serían colegios o institutos.

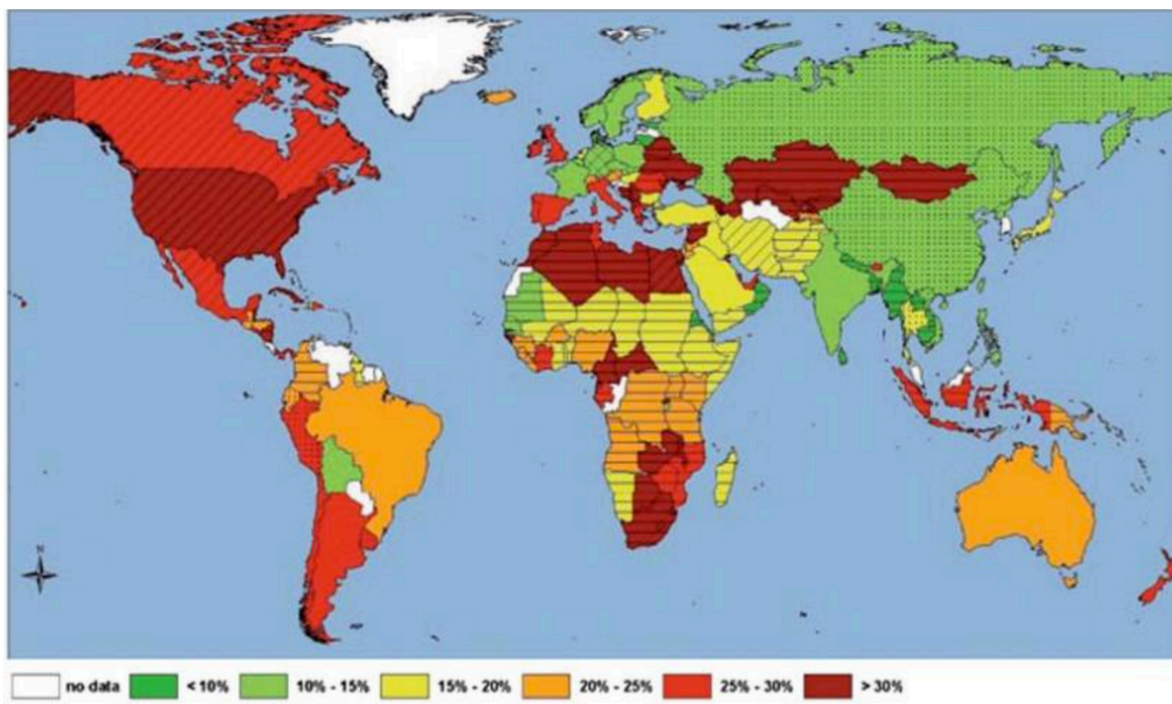


Figura 5. (Wang & Lim, 2012) Prevalencia mundial del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes menores de 18 años.

Como vemos en la **Figura5**, la obesidad infantil es un problema que también se extiende a nivel mundial, preocupando no solo por la salud de la población sino por el gasto económico que supondría a los servicios de sanidad y que pone en riesgo su sostenibilidad a largo plazo. Cuando aparece la obesidad en etapas tempranas, como la infancia, a la larga puede acarrear comorbilidades mucho más graves que en un futuro se verían traducidas en un mayor aumento del gasto sanitario, por ejemplo solo en Reino Unido se gastan de 6.430 millones de euros anuales a tratar el sobrepeso y la obesidad(Scarborough et al., 2011). Por desgracia este no es un caso aislado y se puede extrapolar a muchos otros países.

Es por todas estas razones que se buscan métodos para tratar de mejorar la calidad de vida de las personas a partir de la prevención y a través del empoderamiento del paciente con técnicas de self-management. La realidad, es que el sobrepeso y la obesidad son mayoritariamente prevenibles, dejando fuera aquellos casos metabólicos o genéticos que quedan fuera de este trabajo. En la actualidad y a través de las políticas, entornos, escuelas y comunidades se está tratando de educar tanto a niños como a adultos para mejorar su salud a través de unas dietas más saludables y una actividad física más regular(«OMS | Datos y cifras sobre obesidad infantil», s. f.).

3.2. TICs y Salud

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito de la salud se conoce como eHealth y comprende todas aquellas herramientas empleadas en los entornos sanitarios para la prevención, diagnóstico, tratamiento y gestión de la salud entre otros. Dentro de la eHealth tenemos la mHealth que se corresponde según la OMS con “*la práctica de la medicina y la salud pública soportada por dispositivos móviles como teléfonos móviles, dispositivos de monitorización de pacientes, asistentes personales digitales y otros dispositivos inalámbricos*”.

El término de eHealth es cada vez más empleado en artículos de índole científica (**Figura6**) demostrando su importancia creciente en la sociedad. Esto se debe al cambio que suponen en la salud; mejorando la esperanza de vida de los pacientes, disminuyendo la carga de trabajo de los profesionales y reduciendo los gastos cada vez mayores en el sector sanitario. Además, se trata de un campo con un gran impacto económico tal y como indican las estadísticas propuestas por Europa para 2020(«The impact of eHealth on the European economy - EU Science Hub - European Commission», 2013).

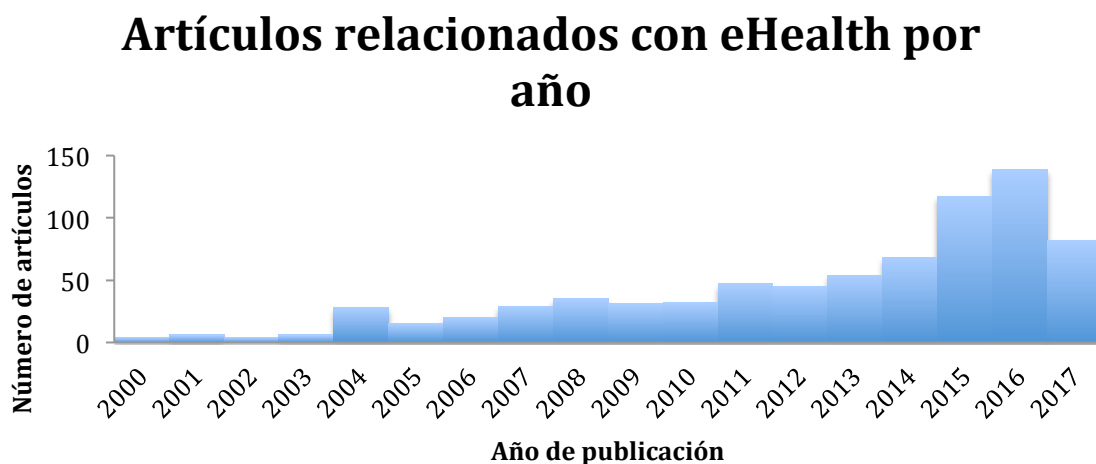


Figura 6. Artículos relacionados con eHealth por año. Artículos encontrados en la base de datos de NCBI.

Uno de los pilares de la eHealth es la mHealth, esto se debe al crecimiento exponencial en el uso de smartphones en todo el mundo (**Figura7**) tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. Además, este uso ha aumentado en las diferentes clases sociales, no solo en las que tienen un mayor poder adquisitivo. A todo esto se debería sumar la cada vez mayor potencia computacional de los móviles y los recursos que ofrecen, pudiéndose considerar como mini ordenadores teniendo en cuenta todas sus prestaciones. Todo esto junto con la aparición de las redes sociales y diferentes tipos de aplicaciones han convertido los móviles en una herramienta perfecta para proveer salud a nivel mundial. Es por tanto a través de las nuevas tecnologías que se pretende abrir un nuevo camino para la salud, ahondando en la prevención y en el empoderamiento de las personas. El uso de las TIC permitiría:

Es con estas nuevas tecnologías que se pretende:

- Hacer la salud accesible a un mayor número de personas.
- Facilitar la labor de los profesionales.
- Reducir el gasto sanitario.
- Mantener el estado del bienestar para una población cada vez mayor y más demandante.
- Ofrecer una medicina cada vez más personalizada.
- Empoderar al paciente con las técnicas de self-management.
- Centrarse en la prevención evitando así la intervención.

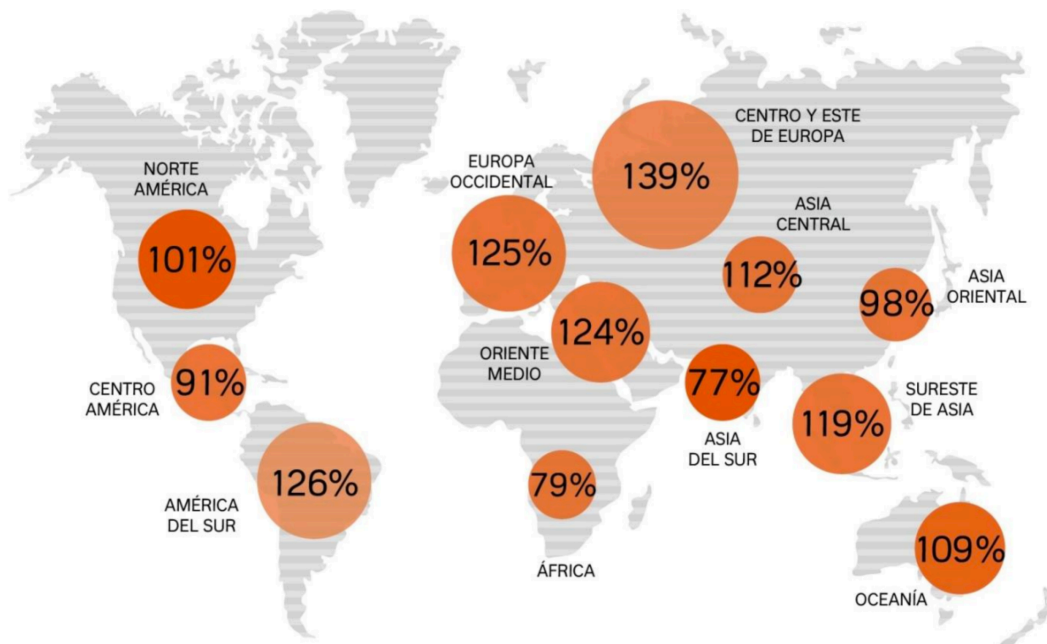


Figura 7. («Informe Mobile en España y en el Mundo 2016», s.f.) Penetración del móvil en distintas regiones del mundo. Datos sobre la penetración del móvil en los diferentes continentes ofrecidos por Ditendria y que muestran como el número de usuarios de smartphone es cada vez mayor en toda la población, no solo en los países más desarrollados sino también en los menos.

4. INTRODUCCIÓN

Como hemos visto, la obesidad es un problema de la sociedad actual y a nivel mundial. En paralelo el uso de Smartphones continua creciendo año tras año tanto en los países desarrollados como subdesarrollados.

Considerando que una gran cantidad de adultos llevan sus móviles con ellos la mayor parte de su tiempo y donde el 53% lo tienen a una distancia de aproximadamente un metro o en la misma habitación el 88%(Pellegrini, Pfammatter, Conroy, & Spring, 2015), y que los miran aproximadamente 34 veces al día de media, se podría estimar un uso de 2 conexiones por hora en un día de 16 horas. Teniendo en cuenta que se realiza una media de 3 a 5 comidas al día(Aljuraiban et al., 2015) existe una alta probabilidad de que estos episodios puedan ser registrados con el móvil sin suponer un cambio que afecte a la vida diaria de las personas. Esto muestra la facilidad con que la mHealth permitiría a las personas seguir algún tipo de dieta sin suponerles un esfuerzo importante o un cambio en su día a día.

De manera similar al crecimiento del uso del móvil ha habido un aumento en el número de apps de salud en el mercado centradas principalmente en la pérdida de peso a través del control nutricional o de la actividad física(Ramirez et al., 2016).El uso de estas aplicaciones ha ido en aumento y se espera que siga esta tendencia en los próximos años.

También es interesante ver como pese a existir una gran cantidad de aplicaciones que no tienen ningún soporte científico detrás existen otras tantas que sí y en las que se ha demostrado que presentaban una efectividad de resultados similar a la de los programas convencionales en cuanto a pérdida de peso en el tiempo se refiere(Brindal et al., 2013; Mattila et al., 2013). Lo cual da lugar a identificar los factores que ofrecen estos sistemas para captar sujetos. Éste esquema de la adherencia está representado en la **Figura8**(Pellegrini et al., 2015).

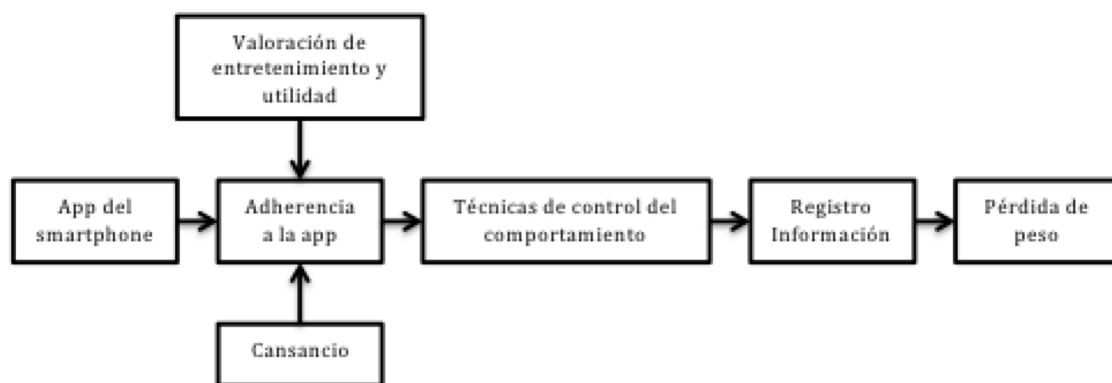


Figura 8. Modelo conceptual de la adherencia al móvil y su efecto sobre el peso.

La adherencia a la aplicación no depende exclusivamente de sus funcionalidades, sino que en gran medida vendrá determinada por su facilidad de uso puesto que de otra manera terminaría siendo una actividad tediosa que finalmente resultaría en el abandono. Por tanto, para aumentar la adherencia, el valor percibido de la app deberá superar al esfuerzo de interactuar con la aplicación. Algunas de las técnicas más empleadas en la bibliografía tal y como veremos a lo largo del trabajo son el establecimiento de objetivos,

el *feedback* para generar un empoderamiento y el soporte humano, puesto que el usuario reaccionará de forma positiva al percibir que recibe una atención más continua y se esforzará más en alcanzar los objetivos. Podemos decir que el uso de la aplicación vendrá determinado por las técnicas de control del comportamiento empleadas.

Al ser los móviles unos sistemas que pueden presentar cualquiera de estas características, se perfilan como una de las herramientas del presente y del futuro para gestionar la salud, empoderar a los pacientes y generar un conocimiento que ayuden en la prevención de la enfermedad, evitando futuros inconvenientes tanto a las personas como a los servicios de la salud. A lo largo del trabajo estudiaremos las diferentes técnicas de control del comportamiento empleadas en la actualidad analizando su efectividad y cuáles son las opiniones de los usuarios con respecto de éstas tanto por su utilidad como por su facilidad de uso.

5. METODOLOGÍA

5.1. Diseño del Estudio

Se desarrolló un protocolo de búsqueda de acuerdo a las normas establecidas por el esquema del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)(Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009). Para este estudio no se realizó un meta-análisis, empleándose solo las etapas de identificación, *screening* y selección. Tras la revisión bibliográfica y extracción de resultados se diseñó una aplicación con Android Studio que cubriera los factores identificados en el estudio previo.

5.2. Estrategias de Búsqueda

La búsqueda se realizó el 25 de Abril de 2017 y se emplearon los buscadores de PubMed, Cochrane y GoogleScholar para encontrar todas aquellas publicaciones relevantes escritas entre Enero de 2010 y Abril de 2017. Esta fecha se seleccionó tras estudiar el desarrollo en el tiempo de artículos científicos relacionados con nutrición y aplicaciones móviles, siendo 2010 la primera fecha remarcable tal y como observamos en la **Figura9**.

Se realizó una búsqueda en las bases de datos con los términos: *nutrition, diet, dietary, regime, regimen, app, apps, application, applications, mobile, phone, telephone, smartphone, use, usage, engagement* que podemos ver en la **Tabla5**. Estos términos se combinaron unos con otros a través de los operadores AND y OR, definiendo el primero las etiquetas y el segundo sinónimos dentro de éstas. Se establecieron 3 etiquetas indicando los campos de nutrición, apps y Smartphones. Esta búsqueda arrojó multitud de resultados (**Tabla3**) por lo que para acotarlos se añadió una cuarta etiqueta de estudio del uso. Esto concretó el tipo de búsqueda dando un número de artículos más abordable para ser sometidos a estudio (**Tabla4**) y poder analizarse en profundidad.

Artículos de nutrición y apps por año

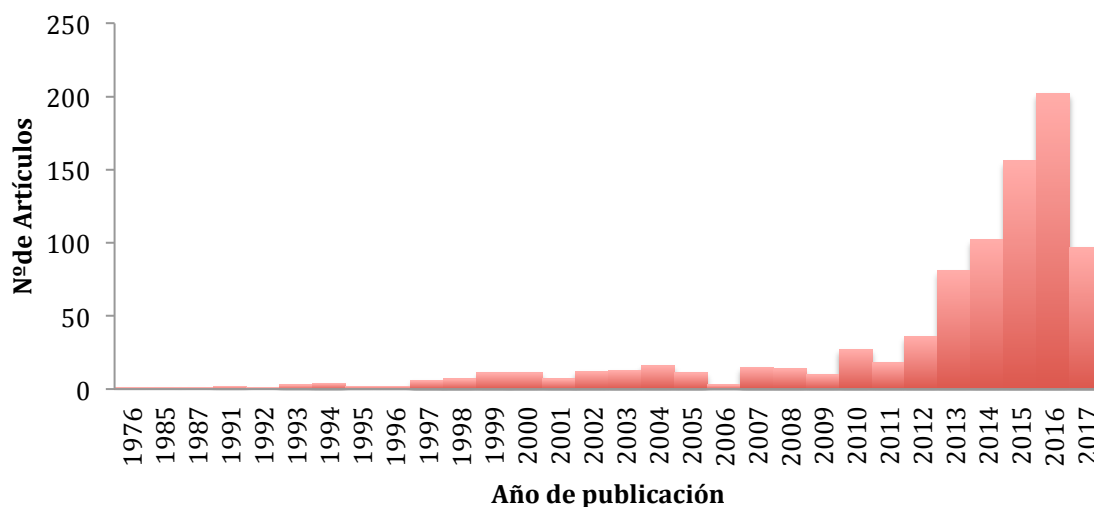


Figura 9. Número de artículos centrados en aplicaciones móviles de nutrición por año.

Tabla 3. Búsqueda en PubMed de artículos centrados en nutrición, apps y smartphone. Esta búsqueda arrojó numerosos resultados y no específicos del tipo de búsqueda que se quería realizar.

Motor de búsqueda	Keywords	Nivel	Resultados
PubMed	(Nutrition OR Diet OR Dietary OR Regime OR Regimen) AND (App OR Apps OR Application OR Applications) AND (Mobile OR Phone OR Telephone OR Smartphone)	Title	46
		Title/Abstract	528
		All Fields	872

Cada una de las etiquetas define uno de los campos fundamentales de búsqueda, los cuales son:

- **Nutrición:** Engloba todos artículos relacionados con el ámbito nutricional cuyo objetivo sea mejorar la salud de las personas. Se corresponde con la primera etiqueta.
- **Apps:** El documento no debe tratar sólo la nutrición sino apps o aplicaciones en dispositivos que permitan monitorizar y controlar la actividad de los pacientes.
- **Smartphone:** La app de nutrición debe encontrarse disponible para teléfonos móviles debido a la gran importancia que presentan estos en la actualidad tal y como ha sido indicado en la introducción.
- **Adherencia:** Éste término da especificidad a la búsqueda, de forma que solo nos centramos en aquellos artículos nutricionales representados en apps móviles que presentan un estudio del uso por parte de sus participantes.

Tabla 4. Búsqueda en las bases de datos de Pubmed, Cochrne y Google Scholar de artículos centrados en nutrición, apps, smartphone y adherencia.

Motor de búsqueda	Keywords	Nivel	Resultados
Google Scholar	Nutrition Smartphone App Engagement	All words/All article	5.690
		All words/Title	0
PubMed	(Nutrition OR Diet OR Dietary OR Regime OR Regimen) AND (App OR Apps OR Application OR Applications) AND (Mobile OR Phone OR Telephone OR Smartphone) AND (Use OR Usage OR Engagement)	Title/Abstract	56
		All Fields	122
		Text Word	64
Cochrane	(Nutrition OR Diet OR Dietary OR Regime OR Regimen) AND (App OR Apps OR Application OR Applications) AND (Mobile OR Phone OR Telephone OR Smartphone) AND (Use OR Usage OR Engagement)	[Title, abstract, Keywords]	All results (137)
			Cochrane Reviews (2)
			Trials (134)
			Method Studies (1)

Tabla 5. Términos empleados en la búsqueda.

Términos de búsqueda
Nutrition Diet* Dietary Regime Regimen App Apps Application Applications Mobile Phone Telephone* Smartphone* Use* Usage Engagement *Término indexado en MeSH

En la **Tabla 5** encontramos varios términos indexados en el MeSH (Medical Subject Headings), que es el vocabulario terminológico de temas médicos empleado para publicaciones de divulgación científica. Todas las etiquetas presentan al menos un término indexado en este vocabulario, siendo los no indexados sinónimos de ésta. La etiqueta de apps al contrario que el resto no presenta ningún término perteneciente a MeSH y se ha empleado para seleccionar programas característicos de móviles u ordenadores que faciliten al usuario realizar tareas, en este caso por ejemplo a la hora de ingresar información nutricional.

5.3. Criterios de Inclusión

Para el proceso de *screening* se seleccionaron dos criterios de inclusión de forma que si el artículo cumplía alguno de los dos y no incumplía ninguno de los de exclusión sería seleccionado para la etapa de elegibilidad. Los criterios marcados para aceptar los estudios fueron los siguientes:

1. Realiza un estudio cuantitativo del uso de la app de nutrición.
2. Realiza un estudio cualitativo del uso de la app de nutrición por parte de los usuarios.

Estos criterios se seleccionaron con el objetivo de obtener todos aquellos artículos que estudiaran de una forma u otra la efectividad a la hora de atraer a los usuarios a utilizar una app móvil de nutrición. Por un lado, el primer criterio nos da información exacta del uso de la app de forma que conociendo las estrategias de control del comportamiento empleadas podremos extraer nuestras propias conclusiones. Por el otro, se encuentra el segundo criterio, que nos permite realizar un análisis más subjetivo gracias a las opiniones de los usuarios sabiendo así que características les son más deseadas. Por último, y aplicando ambos, podemos realizar un análisis de aquellas características que pese a ser deseadas por los usuarios no tienen un verdadero impacto sobre estos y aquellas que sí.

5.4. Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión fueron seleccionados para eliminar todos aquellos artículos que no resultaban interesantes para el estudio. Estos fueron:

1. No está enfocado a apps móviles de nutrición.
2. No realiza un estudio cuantitativo o cualitativo del uso de las apps.
3. Idioma distinto del inglés o del español.
4. No está centrado en seres humanos.
5. No ofrece resultados.
6. Anterior al año 2010.

Se eliminan así todos aquellos artículos no relacionados con un estudio de la adherencia a aplicaciones móviles de nutrición y que por motivos prácticos no se encuentren en inglés o español.

Los documentos aprobados tras pasar los criterios de inclusión y exclusión serán analizados en la etapa de elegibilidad de manera más profunda y tras este exhaustivo estudio se extraerán aquellos datos de interés.

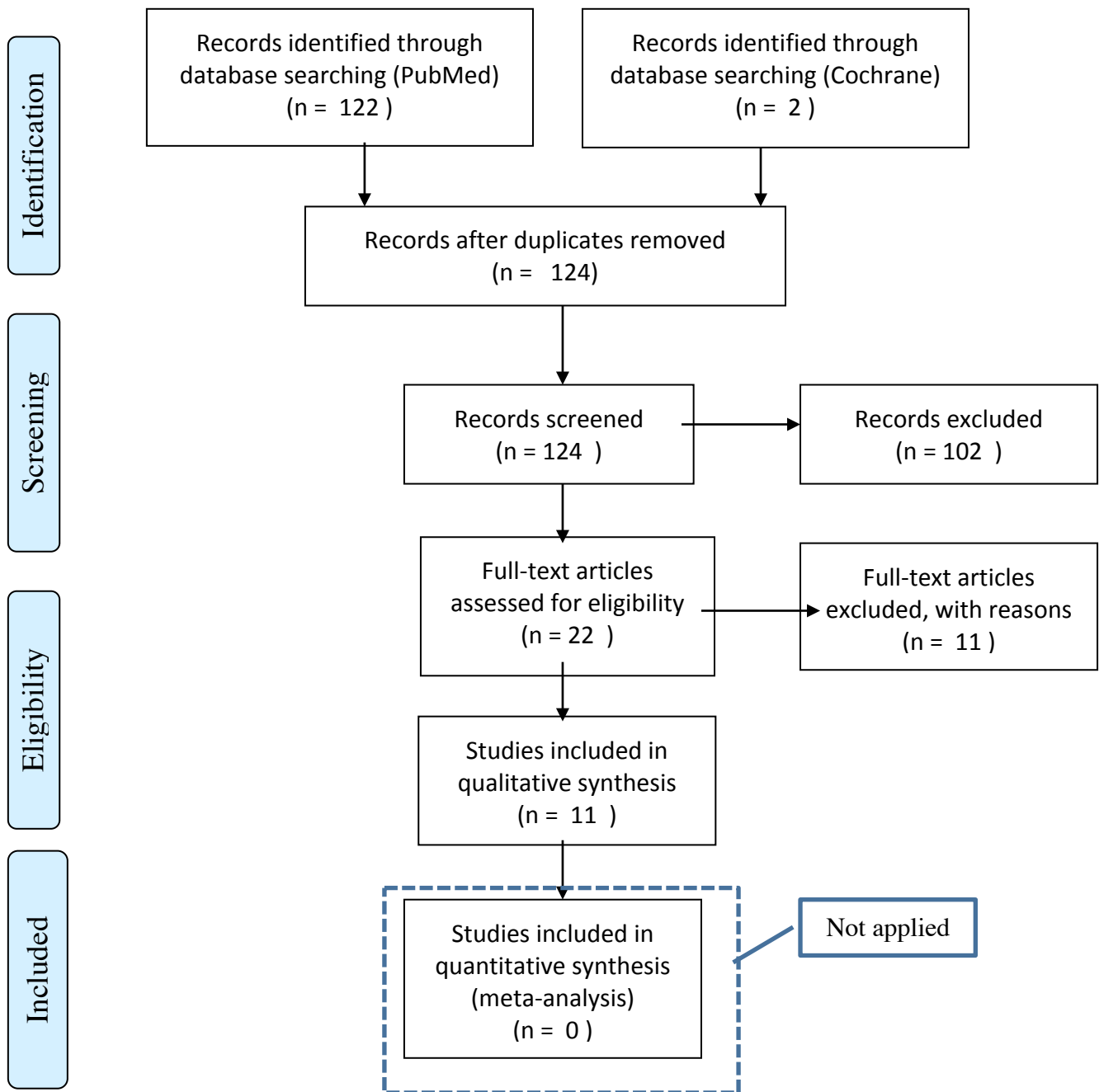
5.5. Síntesis de los Resultados

Los resultados se describieron narrativamente. Debido a la gran variedad de tipos y longitud de las intervenciones no se consideró apropiado el meta-análisis.

6. RESULTADOS

6.1. Selección de Estudios

Diagrama de búsqueda PRISMA (v2009)¹



(Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

Tras realizar la búsqueda en las bases de datos de Medline y Cochrane se obtuvieron 122 y 2 resultados respectivamente haciendo un total de 124 artículos para un primer análisis. Los documentos seleccionados fueron clasificados para una revisión más extensa o descartados del estudio en función de los criterios de aceptación y exclusión mencionados en la metodología. De los primeros 124 artículos quedaron para revisión 22 habiéndose excluido los otros 102 al no cumplir los criterios de elegibilidad. De estos 102, 50 fueron excluidos al no centrarse en apps móviles de nutrición, 51 al no ofrecer un estudio de la adherencia, 11 al no dar resultados, 9 al ser anteriores a 2010 y 1 al encontrarse en un idioma diferente del inglés o español.

Tras un estudio en profundidad de los 22 artículos seleccionados, estos se redujeron a 11 para la extracción de resultados. La exclusión de los otros fue debido a las razones mostradas en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Razones de exclusión y artículos eliminados del estudio.

Razón de exclusión	Artículos excluidos
Centrado en un sistema diferente al smartphone.	[Conelly et al.], [Ludden et al.], [Anton et al.]
Ofrece resultados diferentes a los que se pretenden estudiar.	[Bardus et al.], [Turner-McGrievy et al.], [Barnett et al.], [Pellegrini et al.], [Hebden et al.]
Centrados en el control de una enfermedad muy específica.	[Peng et al.], [Conway et al.]
No da importancia a los sistemas de control nutricional.	[Looyestyn et al.]

Tres de los artículos analizados y excluidos trataban diferentes sistemas tecnológicos como PDAs u ordenadores así como Smartphones pero no ofrecían datos relevantes sobre estos últimos, cinco daban resultados más relacionados con la efectividad de la aplicación que con el uso de ésta, dos eran demasiado específicos de una enfermedad (diabetes) y uno se centraba en la eficacia de los dispositivos deportivos en lugar de en los nutricionales.

Los 11 artículos restantes fueron incluidos ya que realizaban un análisis cuantitativo de la adherencia a la app móvil (Eisenhauer et al., 2017; Brindal et al., 2013; Robinson et al., 2013; Helander, Kaipainen, Korhonen, & Wansink, 2014; Mattila et al., 2013; M Quintiliani, Mann, Puputti, Quinn, & Bowen, 2016; Goh et al., 2015; Carter, Burley, & Cade, 2017) o un análisis cualitativo desde el punto de vista de los usuarios (Alnasser, Alkhalifa, Sathiaselan, & Marais, 2015; Brindal et al., 2013; Eisenhauer et al., 2017; Helander et al., 2014; Kerr et al., 2017; Krebs & Duncan, 2015; M Quintiliani et al., 2016; Mattila et al., 2013).

6.2. Extracción de Datos

De las 11 publicaciones, 5 trataban el diseño y estudio de una app relacionada con la nutrición (Brindal et al., 2013; Eisenhauer et al., 2017; M Quintiliani et al., 2016; Mattila et al., 2013; Robinson et al., 2013), 3 eran estudios de aplicaciones ya existentes (Carter et al., 2017; Goh et al., 2015; Helander et al., 2014) y las otras 3 ofrecían

exclusivamente información por parte de los usuarios tras haber probado numerosas apps de nutrición (Alnasser et al., 2015; Kerr et al., 2017; Krebs & Duncan, 2015). Además, 5 se encontraban centradas en mecanismos de control dietético (Brindal et al., 2013; Carter et al., 2017; Helander et al., 2014; Kerr et al., 2017; Robinson et al., 2013) mientras que las otras 6 llevaban incluido sistemas de seguimiento de la actividad física (Alnasser et al., 2015; Eisenhauer et al., 2017; Goh et al., 2015; Krebs & Duncan, 2015; M Quintiliani et al., 2016; Mattila et al., 2013).

De los 8 estudios seleccionados para el análisis cuantitativo: 5 presentaban pacientes con un IMC mayor de 30, 2 mayor de 25 pero menor de 30 y solo 1 estudio estaba formado por usuarios con un IMC inferior a 25. En cuanto a la edad media de los usuarios en todos fue superior a los 40 años excepto en [Helander et al.] donde no se aportaron datos al respecto.

En la **Tabla7** se muestran las diferentes estrategias de control del comportamiento junto con algunas técnicas de mantenimiento utilizadas en los estudios. Se observa una media de 5.875 estrategias de adherencia por aplicación, siendo la del estudio de [Brindal et al.] la que más emplea con 9 y la de [Goh et al.] la que menos tal y como se deduce de la **Figura10**. Estos resultados se corresponden con los ofrecidos en [Bardus et al.](13).

En nuestro estudio encontramos como estrategias más empleadas las de registro nutricional y *Feedback* del comportamiento, estando ambas en los 9 artículos estudiados. Así mismo, se observan con menor afluencia técnicas como las de introducción de dietas o premios, apareciendo únicamente en 1 artículo cada una o las de redes sociales, autoevaluación encontrándose en 2, todo esto lo podemos observar en la **Figura11**.

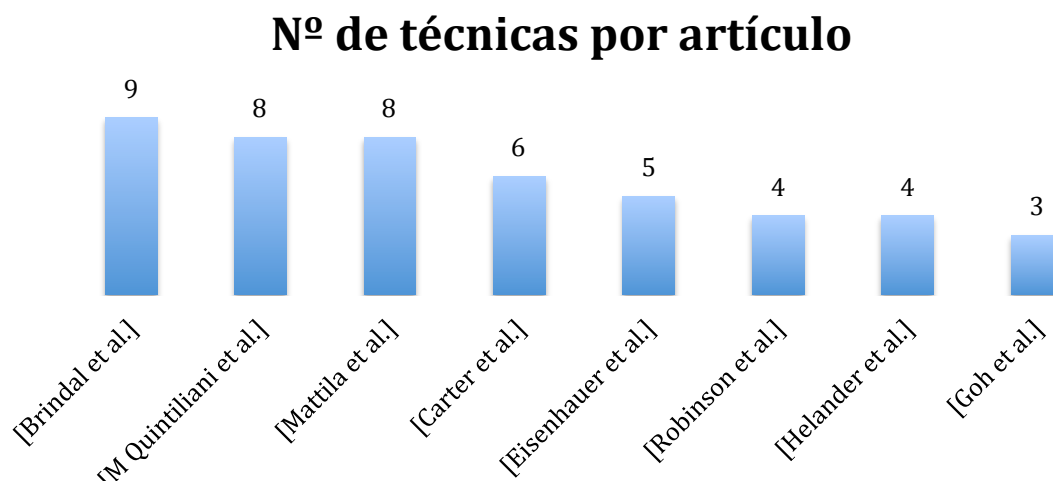


Figura 10. Número de técnicas de control del comportamiento aplicadas en cada artículo.

Las estrategias para aumentar la adherencia que se encontraron en los estudios fueron las siguientes:

- **Información:** Estas técnicas se basan en dar información para mejorar la salud de los usuarios tanto a nivel nutricional como deportivo. Pueden encontrarse dentro de la app o ser recibidas como notificaciones vía mensaje. En un nivel más profundo, esta información puede estar ligada a los datos registrados por los usuarios lo que da valor añadido debido al factor personalización.

- **Recordatorios:** Sirven tanto para facilitar el uso de la app como para adherirse a las pautas nutricionales propuestas, recordando introducir datos que no se hayan incluido en el momento que se requería o con mensajes como “deberías beber más agua”.

Técnicas empleadas

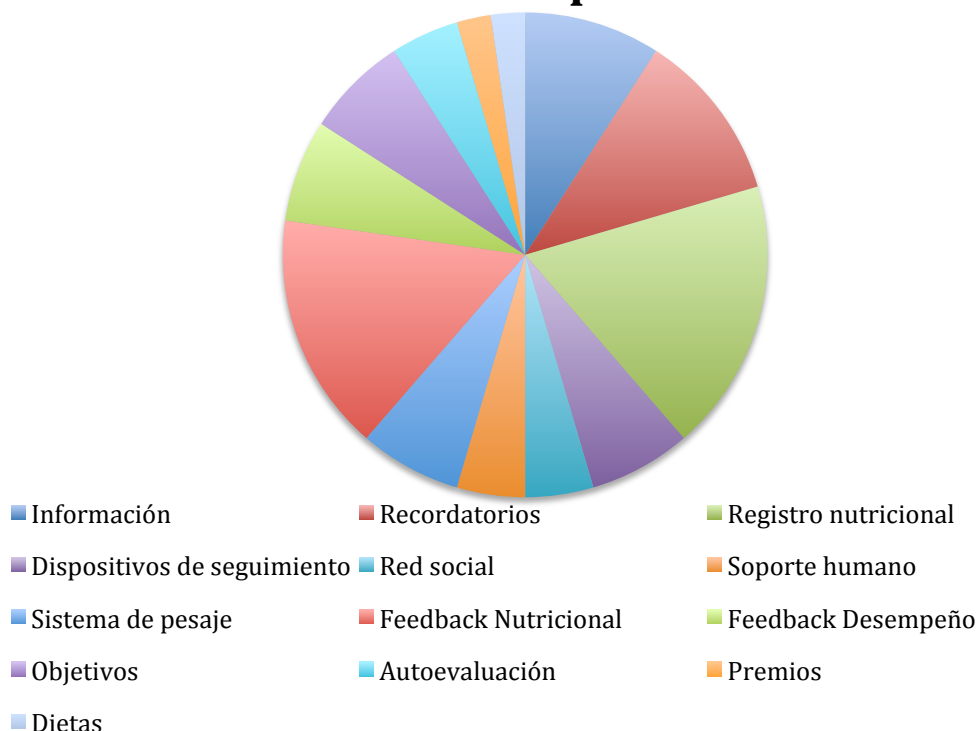


Figura 11. Tipos de técnicas de control del comportamiento y número de veces empleadas. Este gráfico da información sobre aquellas estrategias más empleadas en la actualidad para llevar a cabo los cambios en el comportamiento y cuáles son las menos empleadas, lo cual nos permitirá analizar posteriormente cual es la repercusión de cada una en la adherencia.

- **Registro nutricional:** Sistema de introducción del aporte energético a lo largo del día. Éste puede ser realizado o bien manualmente, buscando los diferentes ingredientes y cantidades aproximadas y en algunos casos platos completos ya existentes que poseen una estimación calórica, o a través de fotografías que junto con técnicas de identificación avanzadas permiten identificar esos platos y/o ingredientes y hacer por si solas la estimación.
- **Dispositivos de seguimiento:** Mecanismos externos a la aplicación móvil pero que se encuentran relacionados con ésta. Facilitan la introducción de datos y reducen la molestia de incorporar toda la información de manera manual.
- **Redes sociales:** Pueden encontrarse dentro de la propia aplicación o conectar a redes ya existentes como Twitter o Facebook. Esto permite la compartición de datos, facilitando así el contacto con otros usuarios y fomentando el apoyo y competencia entre estos.
- **Dietas:** Estrategias alimenticias ofrecidas por las propias aplicaciones que facilitan el seguimiento de un dietario. Éstas pueden estar basadas en las características e intereses del usuario.

- **Soporte humano:** Utilizado sobretodo en pequeños grupos de control aunque cada vez más empleado en el mercado a través de sistemas de *coaching*. Con el beneplácito del usuario, profesionales de la salud pueden observar el comportamiento y evolución de éste y darle así un *feedback* en tiempo real que le ayude a motivarse y mejorar. Este sistema también podría facilitar la labor de muchos profesionales evitándose visitas de pacientes innecesarias.
- **Registro de pesos:** Sistema similar al de registro nutricional donde la información introducida es el peso del usuario.
- **Objetivos:** *Goal-setting* en inglés, es una técnica de adherencia utilizada en diferentes sistemas que pretende establecer unas metas para el participante. Al verse éste más o menos cerca de sus objetivos y pudiendo estudiar su comportamiento, el usuario se motiva a alcanzarlos bien sea manteniendo su conducta actual o modificándola si no está funcionando como debería.
- **Auto-evaluación:** Evaluación del propio usuario sobre su comportamiento que permite comparar con los resultados objetivos y así hacer autocrítica facilitando así los cambios de conducta.
- **Feedback:** Información obtenida a partir de los datos adquiridos en el tiempo que permite estudiar la evolución del usuario y hacer una evaluación de su comportamiento. Junto con el *goal-setting* es una de las técnicas de control de la conducta más utilizadas en los sistemas de *self-management* (Pellegrini et al., 2015).
- **Premios:** Recompensas por logros obtenidos. Este método fomenta la participación en actividades y el uso de las diferentes interfaces de la app, otorgando reconocimientos a aquellos usuarios que cumplan los objetivos propuestos.

6.2.1. Resultados Cuantitativos

Para esta parte, se seleccionaron los 8 artículos mostrados en las **Tabla7** y que presentaban resultados numéricos o bien del uso completo de la app o de alguna de las interfaces más específicas. Se encontraron dos tipos de estudio en función del tiempo: de corta duración (Eisenhauer et al., 2017; Robinson et al., 2013)(<1 mes) y de larga duración (Brindal et al., 2013; Carter et al., 2017; Goh et al., 2015; Helander et al., 2014; M Quintiliani et al., 2016; Mattila et al., 2013)(>1 mes). También se clasificaron según el número de usuarios en grupos pequeños (Brindal et al., 2013; Carter et al., 2017; Eisenhauer et al., 2017; M Quintiliani et al., 2016; Robinson et al., 2013)(<50 usuarios) y grandes (Goh et al., 2015; Helander et al., 2014; Mattila et al., 2013)(>50 usuarios). En cuanto a los datos extraídos de cada uno fueron los siguientes:

(Eisenhauer et al., 2017) realiza un estudio del número de participantes a lo largo del tiempo. Los resultados arrojaron que un 82% de los participantes (9/11) emplearon la aplicación de forma constante a lo largo de todo el estudio (21 días), un 9% (1/11) a lo largo de 15 días mientras que el último 9% menos de 9 días. Este estudio pertenece al grupo de corta duración y reducida cohorte de sujetos en el estudio.

(Brindal et al., 2013) ofrece una comparación dentro de una misma intervención entre emplear tecnología móvil o no hacerlo, vemos la evolución de ambas estrategias a lo largo del tiempo en la **Figura12**. Además, se observa como las tecnologías móviles suponen una grandísima oportunidad a la hora de motivar a la población a llevar un estilo de vida más saludable pues los usuarios responden mejor al uso de las TIC que a los otros métodos más tradicionales. También se introdujo dentro del propio estudio un cambio en la técnica de “dietas” pasando estas a ser de pago y observándose a partir de ese momento un

descenso drástico en el uso de la aplicación. En la **Figura12** observamos cómo durante los primeros 28 días se mantiene un uso de la app aproximado del 90% variando ligeramente a lo largo del tiempo.

Tras el cambio de dietas se produce una bajada súbita del uso de la app lo que puede indicar la influencia positiva de esta técnica en aplicaciones de nutrición aunque también puede deberse al efecto negativo de introducir un gasto económico inesperado, lo cual tiene efectos perjudiciales en la satisfacción de los usuarios tal y como veremos en los resultados cualitativos. Este artículo también ofrece información numérica positiva sobre el uso de la función de registro de pesos, siendo empleada unas 4.4 veces a la semana de media por usuario en la app móvil y 2.9 en el grupo de control, es interesante ver que se empleaba entre 4 y 5 días a la semana, lo cual indicaría un elevado uso de esta función.

(Robinson et al., 2013) muestra como los participantes utilizaron la app una media de 5.7 veces al día a lo largo de 4 semanas. Además, la media de episodios nutricionales registrados fue de 2.7 y un 12.8% de las veces que los usuarios se conectaban a la aplicación fue gracias a los recordatorios programados.

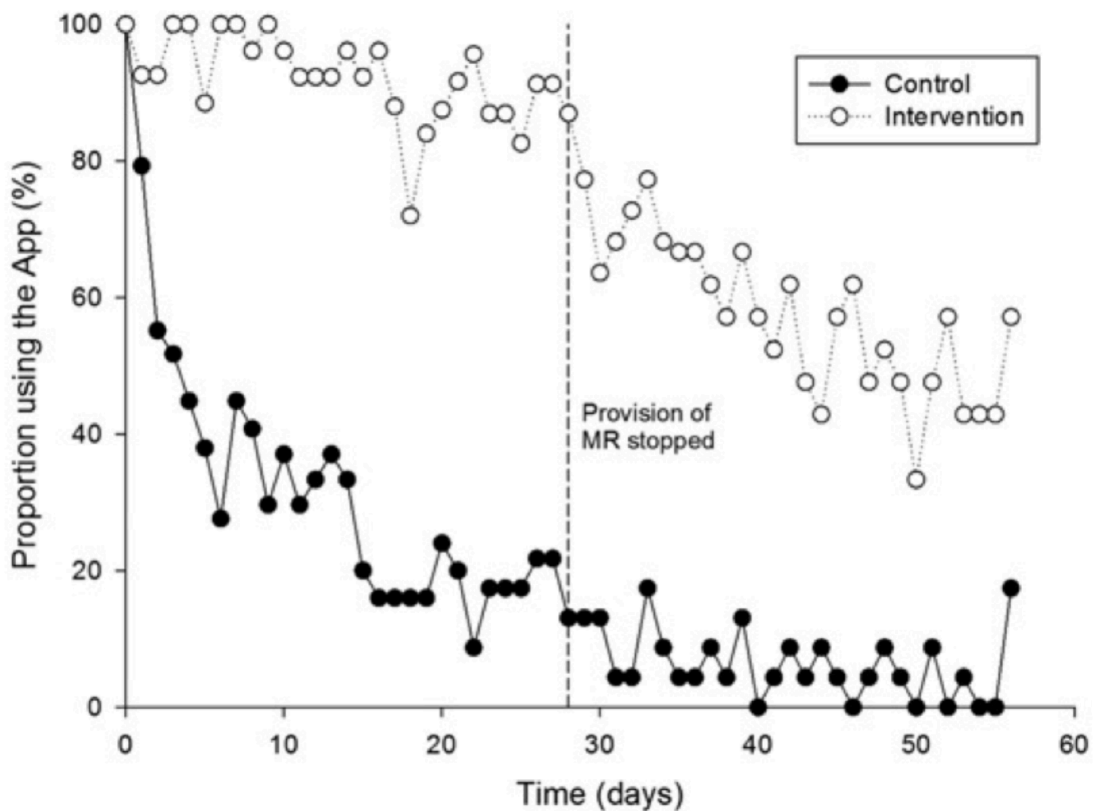


Figura 12. Uso de la app a lo largo del tiempo y grupo de control [Brindal et al.]. Se observa un uso más elevado de las tecnologías móviles con respecto de las técnicas más tradicionales como serían un diario o una página web. En este gráfico también se observa el cambio producido a partir del día 28 tras aplicar un coste a la opción de dietas, generando una caída brusca del uso de la app en los días siguientes.

ID artículo	Factores de adherencia							
	Información	Recordatorios	Registro nutricional		Dispositivos de seguimiento	Red social	Dietas	Soporte humano
			Escrito	Imagen				
[Eisenhauer et al.]								
[Brindal et al.]								
[Robinson et al.]								
[Helander et al.]								
[M Quintiliani et al.]								
[Goh et al.]								
[Carter et al.]								
[Mattila et al.]								

ID artículo	Factores de adherencia					
	Pesos	<i>Feedback</i>		Objetivos	Auto-evaluación	Premios
		Registro nutricional	Desempeño			
[Eisenhauer et al.]						
[Brindal et al.]						
[Robinson et al.]						
[Helander et al.]						
[M Quintiliani et al.]						
[Goh et al.]						
[Carter et al.]						
[Mattila et al.]						

Tabla 7. Técnicas de control del comportamiento. Tabla representada por todas aquellas estrategias empleadas en los diferentes estudios que tienen como objetivo modificar la conducta del usuario y conseguir que este mantenga un uso diario y apropiado de la aplicación mejorando así su bienestar. Encontramos principalmente estrategias cuyo objetivo es el empoderamiento del paciente, dándole información para que este puede tener control sobre su salud.

(Helander et al., 2014) presenta el estudio aplicado a una mayor población de todos los analizados (189,770). Duró 2 meses en los que solo un 2.58% de los usuarios se consideraron activos al emplear la aplicación una media de 1,7 veces al día. El 69% de las personas que se descargaron la aplicación la emplearon 1 o ninguna vez lo cual mostraría un amplio porcentaje de personas que dejaron de utilizar la app por el simple hecho de no estar interesados desde un principio. Es el 28.42% restante el que es preocupante pues pese a utilizar la aplicación la dejaron al poco tiempo. Una de las técnicas empleadas por otras apps más exitosas pero que no se encontraron en ésta fueron los recordatorios y la información personalizada en relación con el *feedback*. Otra razón por la baja adherencia fue el uso de las redes sociales lo cual contrasta con lo que piden los usuarios puesto que como veremos en el análisis cualitativo es una característica bastante demandada.

(Mattila et al., 2013) realiza una comparación del uso de la app móvil frente a un sistema igual basado en web. Al igual que en (Brindal et al., 2013) se observa como la tecnología móvil ofrece mejores resultados en cuanto al uso de la aplicación, sobretodo en las primeras semanas como vemos en la **Figura13**. El número de usuarios activos de la aplicación móvil va descendiendo con el paso de las semanas siendo muy elevado las primeras (80% usuarios activos) hasta llegar a un 28,9% sobre la semana 15. Porcentaje que se mantuvo constante hasta el final del estudio. Vemos como el número final de usuarios activos es superior al de [Helander et al.], además si en éste último se hubiera logrado mantener como activos a los usuarios intermitentes el resultado habría sido muy parecido a éste con un 31%. Las principales diferencias que encontramos fueron el uso de recordatorios, información, seguimiento de la evolución y soporte humano, piezas que consideraremos clave para una elevada adherencia.

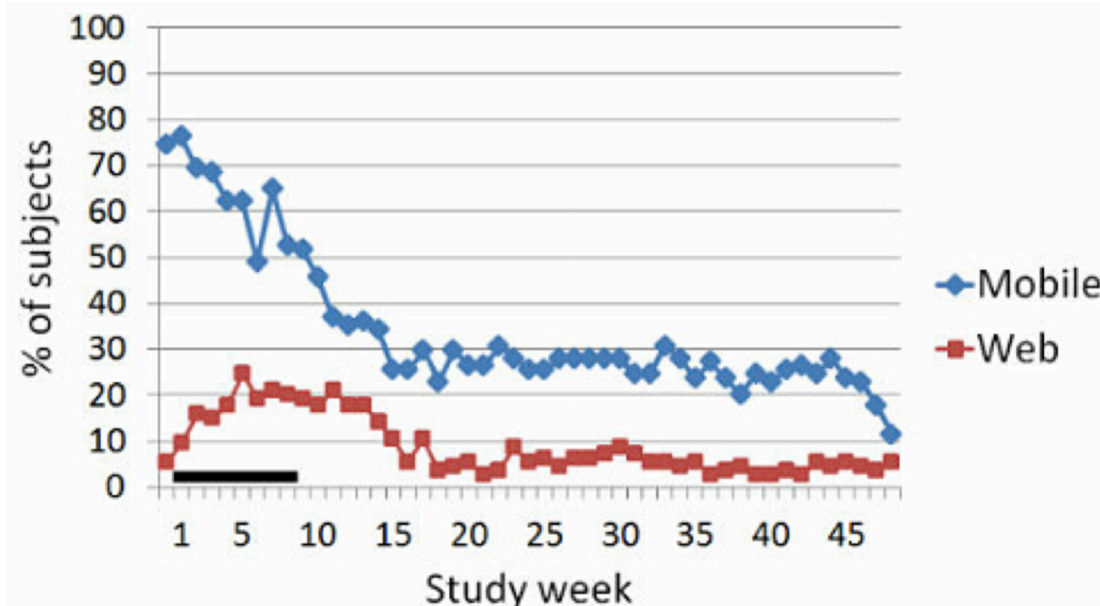


Figura 13. Uso de app móvil frente a sistema web[Mattila et al.]. El número de usuarios al principio es elevado pero va descendiendo rápidamente con el paso de las semanas hasta estabilizarse aproximadamente en un 30% de usuarios activos. En la comparación entre los dos sistemas (móvil y web) se observan claramente los beneficios de la mHealth en la adherencia a sistemas de control nutricional por parte de los usuarios.

(M Quintiliani et al., 2016) en su estudio de 10 semanas centrado en 20 pacientes obtuvo que de 70 oportunidades para entrar en contacto con un profesional se emplearon 60, lo que supone un uso del 85.71% de este sistema, además los usuarios tenían 2 posibles llamadas a los nutricionistas y todos las gastaron. Pese a no ofrecerse resultados del uso general de la app o de los otros sistemas, es interesante ver la gran utilización que tuvieron los sistemas de coaching y por tanto lo importante que puede llegar a ser el soporte humano en una aplicación relacionada con la salud y más específicamente la nutrición.

(Goh et al., 2015) estudia la adherencia a la aplicación en 84 pacientes a lo largo de 8 semanas. Se encontraron 3 grupos principales cuya evolución se puede observar en la **Figura 14**, estos fueron los siguientes: usuarios consistentes 9.5%, usuarios intermitentes 11.9% y no usuarios 78.6%. Los resultados se encuentran por debajo de los observados en [Mattila et al.] por las mismas razones por las que se encontraban por debajo los de [Helander et al.]. Es con éste último con el que observamos un detalle interesante al tener casi una diferencia de un 8% de usuarios activos pese a ser sistemas similares. [Goh et al.] utilizaba las mismas estrategias pero también establecía unos objetivos por lo que estos podrían ser una de las razones de mayor adherencia, animando al usuario desde un inicio al establecer unas metas acordes a sus intereses. Otro aspecto a analizar sería que en [Helander et al.] se empleaba un sistema de registro nutricional por imagen mientras que en [Goh et al.] era por escrito, esto contrasta con los resultados cualitativos donde se pedían sistemas que facilitasen la introducción de datos por lo se podría indicar que un sistema exclusivo de captación por imagen podría ser perjudicial para la adherencia.

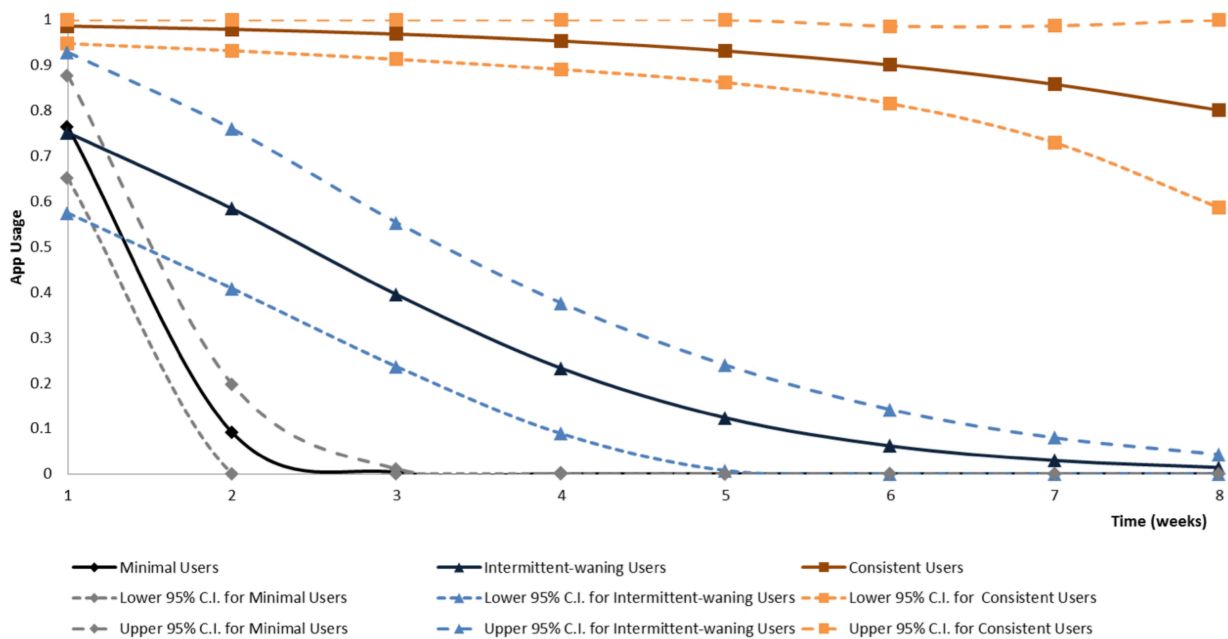


Figura 14. Uso de la app a lo largo del tiempo en función del tipo de usuario [Goh et al.]. Se observan 3 tipos de usuarios: Activo (naranja), Intermitentes (Azul) y No Usuarios (Negro).

(Carter et al., 2017) también realiza un estudio del tipo de usuarios dividiéndolos de nuevo en 3 categorías en función del número de días que emplearon la aplicación: no usuarios (30.23%), intermitentes (34,88%) y activos (34,89%). Los no usuarios la emplearon menos de 42 días, los intermitentes entre 43 y 128 y los activos más de 128. En este caso tenemos unos resultados similares a los obtenidos en [Mattila et al.] que se corresponden al uso de recordatorios, información o registro nutricional pero [Carter et al.] no presentaba sistemas de seguimiento del desempeño deportivo ni soporte humano, aunque si se ofrecía la posibilidad de establecer objetivos como sistema motivacional.

6.2.2. Resultados Cualitativos

A parte del estudio del uso de las aplicaciones a lo largo del tiempo y de sus diferentes interfaces, en los artículos también se encontró información relevante ofrecida por los usuarios sobre las partes de la app que más les habían gustado y posibles mejoras a introducir.

En (Eisenhauer et al., 2017) los participantes hablaron tanto de los sistemas de seguimiento nutricional como deportivo. Para el primero, un 84% de los usuarios lo consideraron útil (17% muy útil y 67% moderadamente útil) como sistema de seguimiento, un 91% (55% muy útil y 36% moderadamente) como sistema de aprendizaje y un 75% de los participantes lo consideraron fácil de utilizar. Así mismo, para las técnicas de seguimiento deportivo, el 100% de los participantes las consideraron útiles (50% mucho y 50% moderadamente), un 91% (33% mucho y 58% moderadamente) valiosas para aprender y un 92% fáciles de utilizar. Además un 92% de los usuarios gustó de los mensajes provistos de información y de los recordatorios. Como posibles mejoras se hizo hincapié en el uso de redes sociales que permitieran conectar con gente conocida y así fomentar la competitividad.

En (Kerr et al., 2017) los usuarios indicaron la facilidad o dificultad con que registraban la comida en función del momento del día siendo más sencillo antes de la comida para un 62.5% y después de la comida para el resto. Además, se tuvieron en cuenta no solo las comidas sino los aperitivos, donde se obtuvieron unos resultados mucho más bajos tanto antes 34% como después 38.2%. Otros datos interesantes fueron que un 41.5% de los participantes reportaron cambios en su comportamiento y un 69.8% indicaron que era más sencillo utilizar la app fuera de casa que dentro. Uno de los factores que más éxito tuvo en este estudio fue el uso de sistemas basados en imagen para introducir las comidas pues reducía la carga de trabajo de los usuarios. Este último punto podría contrastar con los resultados de [Helander et al.] donde pese a utilizar un sistema basado en imágenes para el registro de comida se obtuvieron valores de adherencia muy bajos, aunque esto pudo ser debido a otros factores y al hecho de que el sistema de imagen fuese única, es decir, no se ofreciese la posibilidad de introducir los alimentos también por escrito.

En (Brindal et al., 2013) se hizo un estudio del porcentaje de usuarios que encontraban útiles las diferentes actividades ofrecidas por la app, otro análisis sobre sus preferencias dentro de las estrategias de control de comportamiento ofrecidas y un último de la facilidad de uso de estas. Los resultados de los dos primeros análisis podemos observarlos en la **Tabla 8**, en cuanto al último, un 77% de los usuarios consideró fácil la introducción de los alimentos en el registro nutricional, otro 77% la introducción de pesos y un 59% encontró interesante la información nutricional ofrecida por la app.

Tabla 8. Porcentajes respecto a la opinión de los usuarios en las diferentes interfaces ofrecidas por la aplicación en [Brindal et al.].

Estrategia	Utilidad			Satisfacción		
	Elevada	Media	Ninguna	Elevada	Media	Ninguna
<i>Feedback</i> Desempeño	66%	34%	0%	68%	27%	5%
Recordatorios	64%	36%	0%	59%	41%	0%
<i>Feedback</i> nutricional	41%	59%	0%	41%	59%	0%
Información	23%	68%	9%	23%	72%	5%
Premios	14%	45%	41%	9%	55%	36%

(Helander et al., 2014) hace de nuevo hincapié así como se hacía en [Eisenhauer et al.] en la necesidad de redes sociales que permitan seguir la evolución de otros usuarios y así fomentar el espíritu competitivo. Igualmente, muestra un gran problema con las redes y es que estas requieren de participación, si no hay suficiente gente y/o ésta no la utiliza pierden totalmente su efectividad y pueden pasar de ser un aspecto positivo para la adherencia a uno negativo. Otro punto a destacar fue la falta de información ofrecida por la app pues pese a indicarse a través del *feedback* que se estaba realizando incorrectamente una dieta, no se ofrecía ninguna estrategia para mejorarla, esto no gustó a los usuarios que demandaban tener más información personalizada para así poder mejorar su estilo de vida.

(Krebs & Duncan, 2015) se centró más en estudiar aquellas dificultades que habían enfrentado los usuarios a lo largo del proyecto y en las posibles mejoras que ofrecerían. Un 44.5% de los participantes indicó que el tiempo requerido para la introducción de datos era demasiado largo y podía resultaba costoso, un 40.5% mostró pérdida de interés en la app a las pocas semanas, un 36.1% se mostró descontento con los “precios escondidos” que se debían de pagar tras descargar una aplicación “gratis”, un 32.8% indicó que les habría gustado obtener información personalizada para mejorar su conducta y a un 29% no les interesaba compartir sus datos con el resto. Dentro de las mejoras, se sugirió por parte de un 57.36% de los usuarios la posibilidad ponerse en contacto con algún profesional. Además, los participantes buscaban una app que: ofreciese información personalizada indicando no solo el progreso sino formas de mejorarlo, mayor variedad en los objetivos como por ejemplo cambiar el tipo de dieta en lugar de sólo bajar de peso, poder registrar la comida con fotografías o mensajes recordatorios más divertidos.

(Alnasser et al., 2015) es un estudio fundamentalmente cualitativo y centrado es mujeres árabes, igualmente nos da información interesante que podría ser extrapolable a otros grupos minoritarios o más específicos. Se indicó que los participantes preferían una aplicación en su propio idioma, estaban muy interesados en los sistemas de coaching y en el uso de redes sociales como técnicas de apoyo. También se mencionó la posibilidad de entrar en contacto con profesionales de la salud que pudiesen dar un *feedback* más técnico y así facilitar el alcance de los objetivos. Entre las herramientas empleadas, las que más gustaron fueron: calculadora IMC, registro nutricional y de actividad física, *feedback* del progreso, *feedback* nutricional, establecimiento de objetivos, información personalizada. En cuanto a posibles mejoras, los participantes habrían gustado de más actividades con premios que fomentasen la competitividad e información más específica en cuanto al progreso del usuario y su perfil clínico.

(Mattila et al., 2013) un 66% de los participantes se mostraron interesados en las técnicas de seguimiento nutricional y de peso, un 93% consideró esencial la oportunidad de ponerse en contacto con un profesional y un 94% quería recibir un *feedback* extra por parte de éste. Además, se observó como las técnicas preferidas fueron las de escalas de peso y el podómetro por su facilidad de uso. Pese a que el interés en el diario nutricional era elevado, no fue tan utilizado como los dos sistemas anteriores por la dificultad a la hora de introducir datos, que con el paso del tiempo no parecía compensarse con la información recibida.

6.3. Propuesta de Diseño

Una vez expuestos los resultados, pasamos al diseño de nuestro sistema de control nutricional. Este permitirá:

- Un establecimiento de los objetivos del usuario.
- Introducción de datos que midan el progreso (pesos o comidas).
- Distribución de los objetivos por parte de un profesional.
- Educación personalizada para el usuario tanto autodidacta como por parte del nutricionista.

Hasta ahora el público objetivo de la mayoría de aplicaciones nutricionales eran personas con sobrepeso u obesidad centrándose principalmente en el tratamiento de la enfermedad. La aplicación desarrollada tendrá como foco todo tipo de usuarios, desde aquellos con un IMC inferior a 25 hasta aquellos con uno superior a 30 y se centrará en la prevención antes que en el tratamiento. Para ello se profundizará en los sistemas de compartición de la información y se potenciará la posibilidad de entrar en contacto con profesionales de la salud que faciliten al usuario lograr sus objetivos.

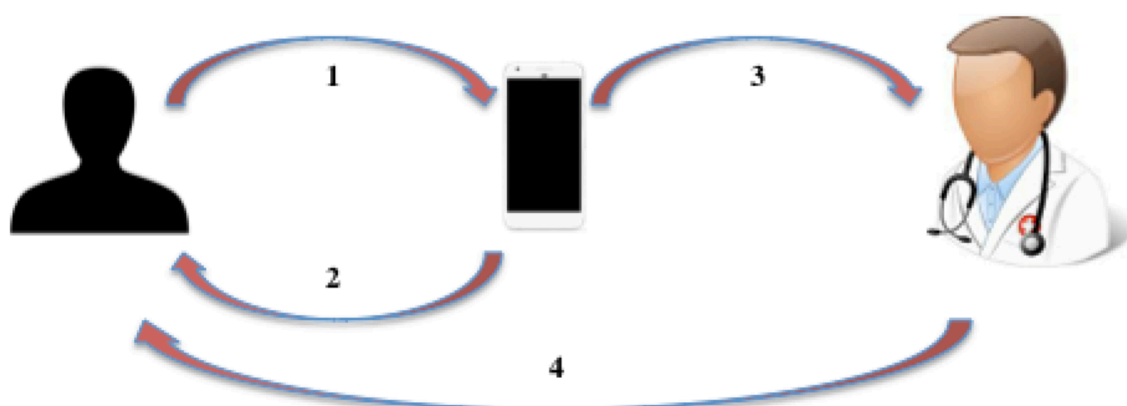


Figura 15. Esquema del funcionamiento de comunicaciones de la app móvil.

La **Figura15** representa un esquema simplificado del funcionamiento del sistema donde el usuario utiliza la aplicación, la cual hará de canal creando una conexión con el médico a través de un dispositivo móvil permitiendo una comunicación bidireccional. Por tanto, cada uno de los caminos dibujados está formado por un emisor y un receptor de forma que éste último tras recoger y analizar la información se convertirá en el proveedor del *feedback*. Esto hará una app útil no solo para el usuario sino también para el profesional.

6.3.1. Conexión Usuario-Aplicación

En esta conexión el usuario actúa como emisor y la aplicación como receptor de la información. A partir de los datos introducidos por el usuario, la app se encargará de generar la información pertinente. Esta etapa está formada por las siguientes interfaces:

- **Login:** Permitirá generar una cuenta específica para cada participante donde se tendrá que ofrecer el correo electrónico y una contraseña. Esto sirve principalmente para aumentar la seguridad de la información aportada por el usuario y su privacidad.
- **Perfil:** En esta pantalla el usuario introducirá algunos datos anatómicos de forma obligatoria como serían su peso y altura, así mismo podrá aportar de manera opcional el perímetro de su cuello, muñeca, cintura y cadera si es mujer. Esta información se utilizará para generar otra nueva como serían el IMC o el porcentaje de grasa. Estos datos podrán ser modificados por parte del usuario a lo largo del tiempo lo cual facilitará estudiar su evolución.
- **Objetivos:** El usuario podrá establecer un peso a alcanzar en un tiempo determinado. Además, podrá rellenar un cuestionario con preguntas sobre su salud y otros objetivos relacionados con la mejora de su nutrición que será enviado al nutricionista para personalizar todavía más su experiencia con la aplicación.

Hasta el momento se ha hablado de la introducción de datos en momentos puntuales o en largos períodos de tiempo. Una de las grandes aportaciones de la aplicación es el *feedback* nutricional, pero para que la aplicación pueda ofrecerlo el usuario debe aportar información sobre las comidas realizadas a lo largo del tiempo. Esta función se realizará en la pestaña “**Mis Comidas**”, y se ingresará la información de 3 formas posibles:

- **Ingredientes:** En esta pestaña se introduce cada uno de los ingredientes que conforman la comida de forma individualizada e indicando las cantidades.
- **Comidas:** Permitirá indicar una comida de manera completa como podría ser un “arroz tres delicias” indicando su cantidad. Esta función daría la posibilidad de sacar una fotografía a la comida que junto con algún utensilio para comparación como sería un tenedor permitiría a través de algoritmos de reconocimiento estimar el tipo de comida y su tamaño.
- **Recetas:** Permite personalizar las comidas consumidas habitualmente por los usuarios de forma que no tengan que ingresar los mismos ingredientes cada vez. El objetivo de este sistema es claramente reducir la carga de trabajo asociada al ingreso de datos y aumentar la adherencia.

Esta última interfaz estará conectada a una base de datos que contenga la información nutricional de los diferentes ingredientes y comidas para poder así más tarde ofrecer un *feedback* más específico y desglosado en tipos de nutrientes consumidos.

A parte de estas funciones, la aplicación permitirá establecer unos recordatorios indicando la hora a la que se quieren recibir y el tipo de mensaje. Este sistema tendrá como objetivo recordar a los usuarios utilizar la aplicación durante las primeras semanas mientras no la hayan convertido en una rutina. Una vez el usuario no necesite de estas alertas podrá desactivarlas y evitarse así que le importunen innecesariamente.

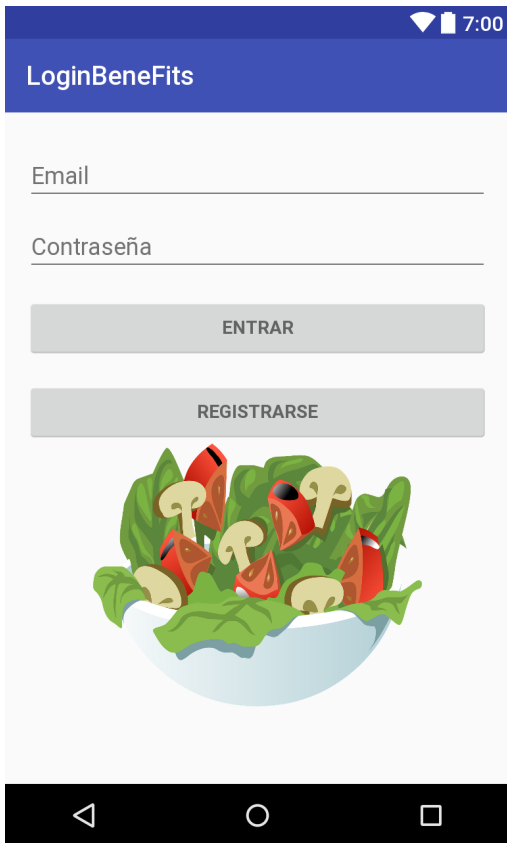


Figura 16. Actividad de Login. El usuario introduce su correo y contraseña para entrar o registrarse.

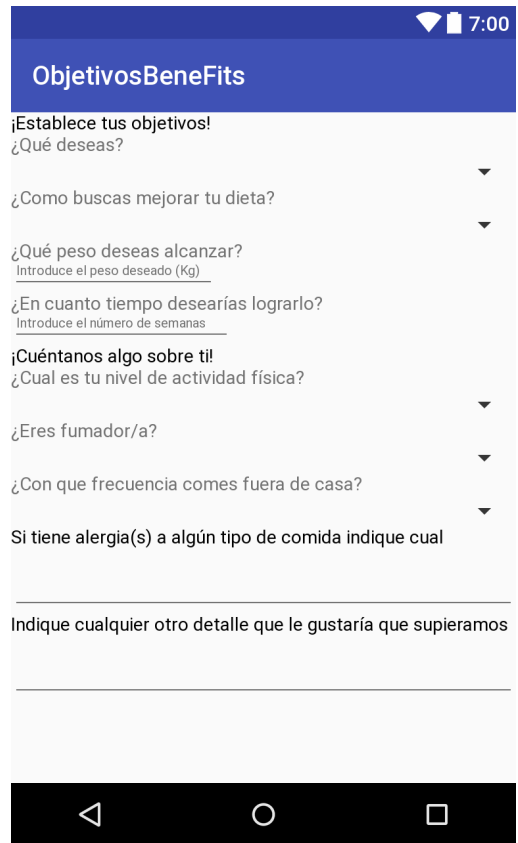


Figura 18. Interfaz de objetivos. Se establecen objetivos para el paciente y se da información al nutricionista.



Figura 17. Perfil. Pantalla inicial del perfil donde pide información básica al usuario.

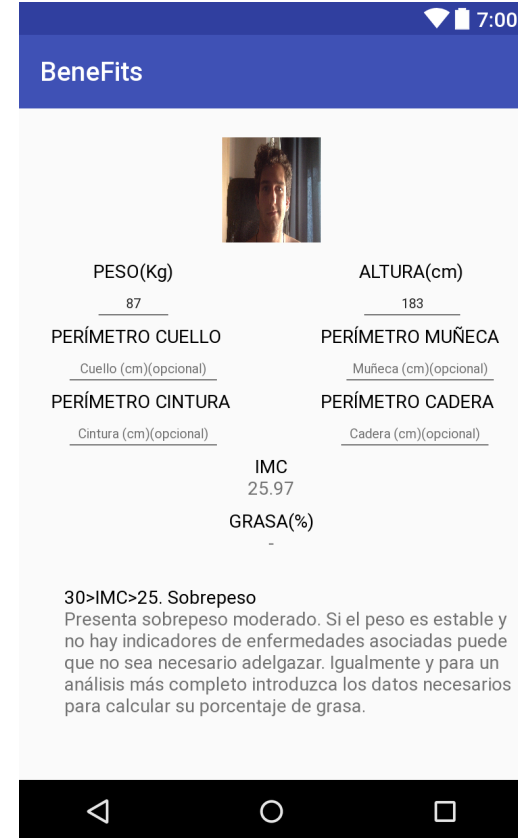


Figura 19. Perfil. Una vez introducidos los datos te da un reporte de tu estado actual.

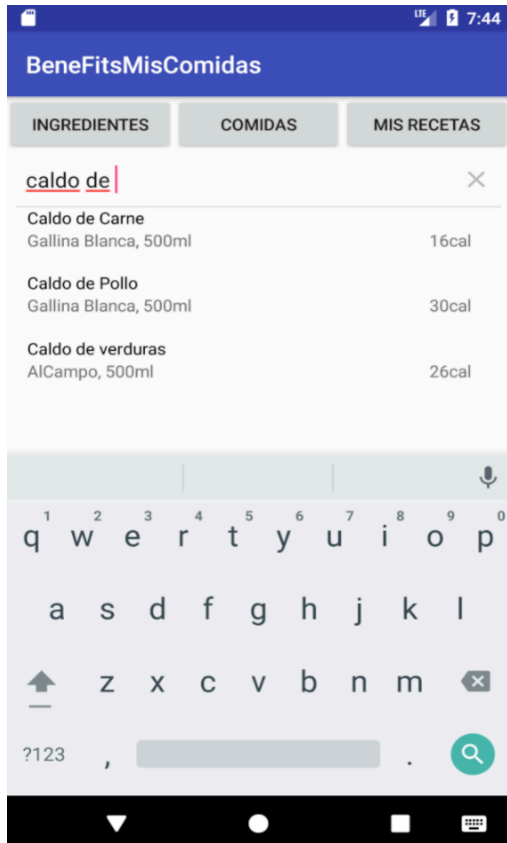


Figura 20. Pestaña “Ingredientes” en “Mis Comidas”.

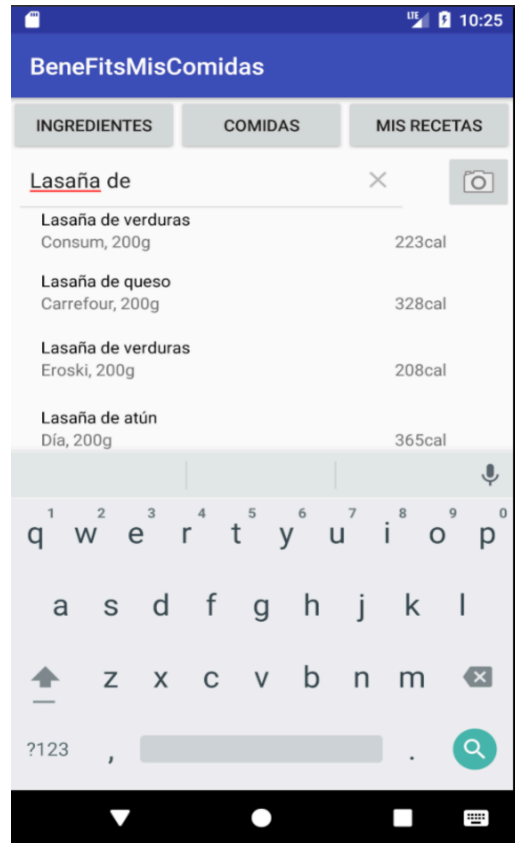


Figura 21. Pestaña “Comidas” en “Mis Comidas”.

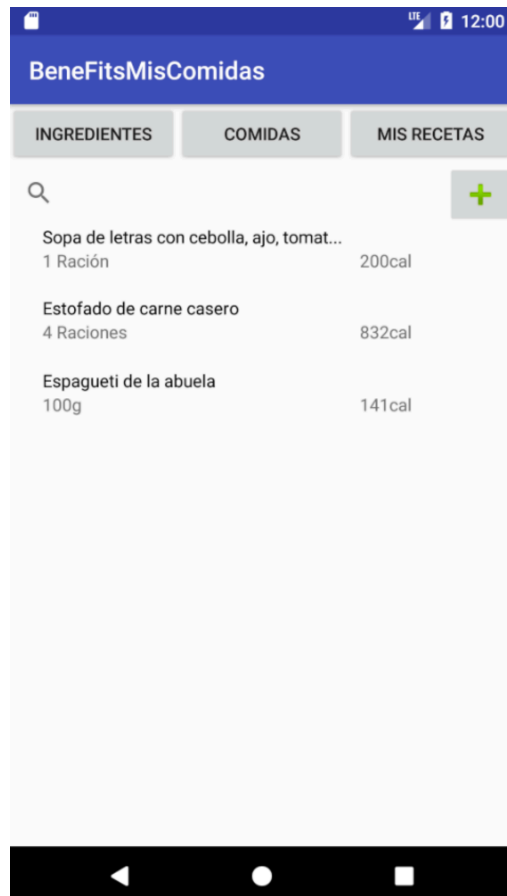


Figura 22. Pestaña “Mis Recetas” en “Mis Comidas”.



Figura 23. Blog de información de interés general.

6.3.2. Conexión Aplicación-Usuario

Con los datos aportados por el usuario la aplicación generará información. Esta información medirá el progreso de la persona a lo largo del tiempo y también permitirá conocer si está siguiendo o no las pautas recomendadas. En la pestaña de “Perfil” a parte de los valores introducidos podrán observarse el IMC y porcentaje de grasa calculados. Las otras interfaces importantes de esta etapa de la aplicación serán:

- **Mi Progreso:** En esta pantalla se podrá observar gráficamente la evolución del usuario a lo largo del tiempo. Podrá verse la variación en el peso, el porcentaje de grasa y el IMC así como en el consumo calórico. Eso ofrecerá una idea tanto del estado de forma actual del usuario como de su consumo energético y si se está adaptando a las estrategias indicadas o si se está apartando del camino marcado.
- **Mi Diario:** Está en sintonía con el consumo calórico pero se presenta en la forma de calendario. En éste se puede seleccionar un día para ver los alimentos que se consumieron y los nutrientes que contenían, indicándose si existía algún exceso o falta de estos junto con posibilidades para suplir las carencias.
- **Información:** Es una pestaña básica con consejos generales sobre nutrición. Diferentes profesionales subirán recomendaciones e información del carácter general relacionada con la nutrición y que estén a la orden del día.

Toda esta información será útil para el usuario pues le permitirá realizar una autoevaluación y entender las razones de su evolución. También será fundamental para el nutricionista pues podrá evaluar el progreso y entender de una forma profesional las razones relacionadas con la dieta que están llevando al usuario a seguir un determinado camino y poder así ayudarlo dándole una información y consejos de una forma más personalizada.

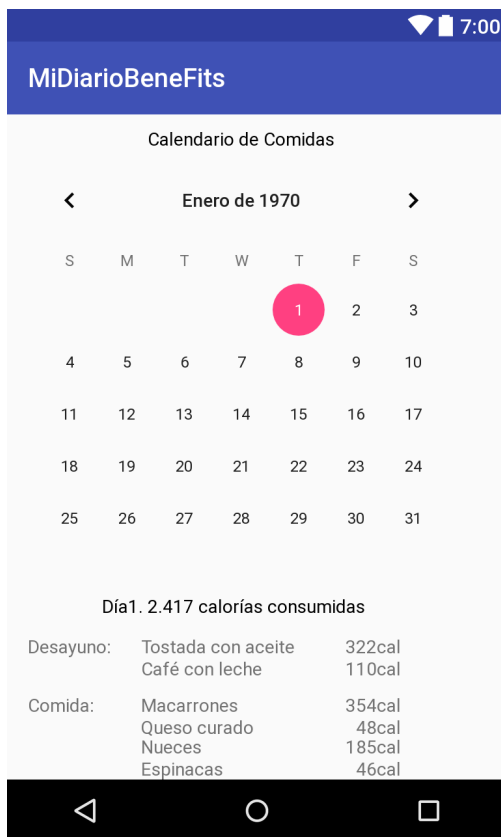


Figura 24. Interfaz Mi Diario. Se puede navegar por los días en que se han introducido alimentos y estudiar así el consumo en cada uno de estos.

Pablo Abad Martínez

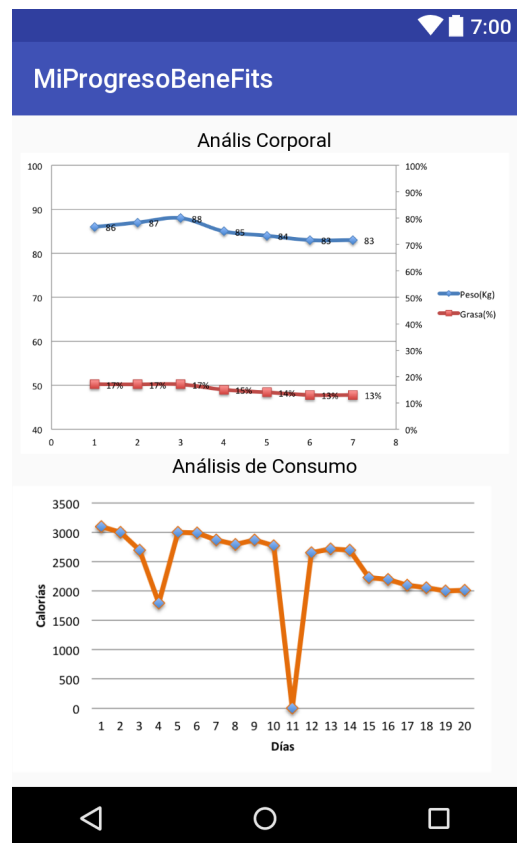


Figura 25. Interfaz de Progreso. Encontramos dos gráficas que representan el progreso, de esta manera podemos ver a grandes rasgos como estamos avanzando en el tiempo.

6.3.3. Conexión Aplicación-Profesional

Esta fase ofrece todos los datos introducidos por el paciente y los generados por la aplicación al profesional de forma que este pueda estudiarlos y generar un informe personalizado. Esta conexión solo se realizará una vez el usuario haya empleado la aplicación lo suficiente como para poder generar datos para realizar un estudio, es decir, la opción de contactar con un nutricionista no estará disponible hasta después de un tiempo de uso continuado de la aplicación. Esta implementación tiene como objetivo motivar al usuario a utilizar la aplicación para poder obtener grandes ventajas además de evitar malgastar recursos con aquellas personas no interesadas.



Figura 26. Representación de la conexión entre la aplicación y el profesional a través de una interfaz.

El nutricionista no entrará en contacto de manera directa con la aplicación sino que lo hará a través de otra interfaz que se comunicará con el dispositivo móvil. Toda la información aparecerá en la interfaz del profesional, que analizará la evolución, observará los objetivos y establecerá una serie de planes para que el usuario los alcance. Además, una vez se establezca el primer contacto, el nutricionista tendrá acceso continuo al perfil del paciente pudiendo realizar un seguimiento en el tiempo y dar consejos, avisos y motivar una conducta adecuada.

6.3.4. Conexión Profesional-Usuario

Una vez se hayan cumplido los requisitos de tiempo y se tengan suficientes datos, la aplicación conectará con un profesional que generará información personalizada. El nutricionista introducirá la información que desee comunicar en su interfaz y ésta aparecerá en la pestaña de “**Nutricionista**” de la aplicación. Aquí el usuario recibirá todos los consejos personalizados y podrá entrar en contacto con el profesional mediante preguntas enviadas mediante algún sistema de comunicación interno. Esto aumentará todavía más la sensación de personalización y favorecerá la adopción de las técnicas descritas por el nutricionista por parte del usuario, facilitando así alcanzar los objetivos marcados.

7. DISCUSIÓN

Hasta la fecha, la mayoría de aplicaciones diseñadas para el control nutricional tienen como objetivo un colectivo de personas con sobrepeso y de mediana edad. Tras la revisión se ha propuesto una aplicación dirigida al público general, más centrada en la prevención y en dar información que en el propio tratamiento de la enfermedad. Pese a ello, esto no implica que la aplicación no pueda ser empleada por personas que sufran de sobrepeso u obesidad pues tendría todos aquellos detalles necesarios para serles útil. Una vez explicado esto, pasamos a discutir los resultados obtenidos del análisis.

Como veíamos en la **Figura10**, la técnica de registro nutricional fue la más utilizada de todas. Tanto los resultados cuantitativos como cualitativos confirman que es útil a la hora de generar conocimiento y aumentar la adherencia, aunque para ello se requiere de facilidad a la hora de ingresar los datos (Kerr et al., 2017; Krebs & Duncan, 2015; Mattila et al., 2013) lo cual podría lograrse con sistemas de reconocimiento de imagen o con la opción de guardar comidas típicas del usuario y evitar reintroducir los datos cada vez. También se debería remarcar que varios sistemas con altos niveles de uso no presentaban un registro por imágenes sino por escrito, lo cual implica que muchos otros usuarios emplean esta funcionalidad y por ende no debería ser descartada.

Los recordatorios pese a no tener demasiada repercusión en las opiniones de los usuarios, si se observaron fundamentales a la hora de adherir a las personas en el estudio cuantitativo. La función principal de estos es la de recordar al usuario que debe introducir la información de manera continua y así poder extraer unos resultados de su comportamiento. Una vez se obtienen estos datos, los usuarios ya puede ver el valor de la aplicación y lograr tener una mayor motivación a la hora de utilizarla. Al comparar [Mattila et al.], [Carter et al.] y [Brindal et al.] con [Goh et al.], y [Helander et al.], veíamos como los primeros consiguieron unos porcentajes de adherencia mucho mayores en cuanto a usuarios activos se refiere que los últimos. La principal similitud entre los 3 primeros que no se encontraba en los últimos fueron los recordatorios, el resto de estrategias se presentaban en ambos grupos indistintamente y mientras que unos funcionaban, en los otros no lo estaban haciendo. Esto viene de la simple razón que en las primeras semanas perdían una gran cantidad de usuarios y por tanto muchos de estos que podrían estar interesados dejaban de estarlo al olvidarse de introducir sus datos y no recibir resultados.

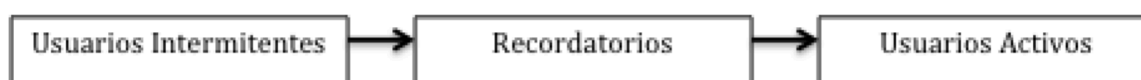


Figura 27. Esquema representativo de la función de los recordatorios. Una de las estrategias para evitar que posibles usuarios activos se conviertan en intermitentes y con el paso del tiempo en no usuarios es el empleo de recordatorios que permita a los interesados acordarse de ingresar su información y así poder obtener futuros resultados.

Otra característica bastante demandada fue la de información nutricional, especialmente si ésta se centraba en la evolución del usuario tal y como se defendía en [Eisenhauer et al.], [Brindan et al.], [Krebs et al.] y [Helander et al.]. En cuanto al análisis cuantitativo todos los sistemas que tenían la función presentaron buenos niveles de adherencia. Además, en el análisis cualitativo fue ampliamente valorada en los estudios donde se encontraba y demandada en los que no.

El soporte humano también tuvo una gran repercusión en todos los niveles, por ejemplo en [Mattila et al.] se encontraban los mejores resultados de adherencia a nivel cuantitativo y en [M Quintiliani et al.] se empleó un sistema en el que se ofrecían oportunidades para ponerse en contacto con un profesional donde se emplearon hasta un 85.71% de éstas. Esto demuestra que de tener la opción, la mayoría de usuarios entrarían en contacto con un coach, aunque se requeriría de un análisis en mayor profundidad de este tipo de sistemas y su influencia en la población. En cuanto a los usuarios, tanto en [Krebs et al.] como en [Alnasser et al.] sugirieron la introducción de este tipo de sistemas y en [Mattila et al.] se valoró ampliamente la oportunidad a la que habían tenido acceso e incluso se sugirió una mayor participación de los nutricionistas. Todo esto muestra la

importancia del soporte humano en una aplicación de nutrición pues los usuarios entienden el valor añadido que supone entrar en contacto con profesionales que les puedan guiar específicamente en mejorar su bienestar.

Como se indicó en los resultados, el número de aplicaciones que ofrecían una guía tanto nutricional como deportiva era superior a los que se centraban exclusivamente en la dieta, pese a ello, no se mostraron diferencias significativas en la adherencia de los diferentes estudios. Una estrategia de medición de la actividad física empleada por aquellas aplicaciones eran los dispositivos de seguimiento que permitían la introducción de datos de manera sencilla reduciendo al mínimo la interacción con la aplicación. Pese a que los dispositivos fueron valorados óptimamente en diferentes estudios por los usuarios, no se observaron variaciones en el uso de la aplicación. Además, al ser este un trabajo más centrado en la nutrición que en el ámbito deportivo debería dejarse para futuros estudios más centrados en el ejercicio físico.

En [Brindal et al.] se estableció un cambio a lo largo del estudio pasando de ofrecer gratuitamente unas dietas diseñadas para los usuarios a pedir una retribución económica por ellas. Se observó a partir de ese momento un gran descenso en el número de participantes, esto podría ser debido a la gran efectividad de las dietas como sistema de adherencia o al descontento de muchos usuarios al encontrarse con gastos extra que no contemplaban en un principio al descargarse la aplicación. No tenemos por tanto suficientes datos para establecer como prioritarias las dietas en la adherencia. Además, la idea de informar al usuario y personalizar su desarrollo podría completarse con otras características ya mencionadas como las de información y *feedback*.

El sistema de introducción de pesos se vio sencillo y extremadamente útil a la hora de recolectar resultados para dar un *feedback* del progreso del usuario lo que aumentaba la adherencia a la aplicación. Los dos estudios que emplearon la técnica de pesaje ofreciendo posteriormente un *feedback* del progreso fueron [Brindal et al.] y [Mattila et al.] justamente aquellos con un mayor nivel de adherencia. Además, en el análisis cualitativo resultó clara la postura de la mayoría de los participantes, pues indicaron que era una idea simple, que no interfería con su vida diaria y que permitía dar un *feedback* con información interesante. Es por tanto una técnica poco costosa de implementar, útil para el usuario y que reporta grandes beneficios.

En algunas apps, se emplearon técnicas de autoevaluación para los usuarios con la idea de que éstos evaluaran su comportamiento y de esa forma aprendiesen que cosas que realizaban correctamente y cuales no. Los estudios que las emplearon no obtuvieron resultados muy elevados de adherencia por lo que este sistema no tuvo un gran impacto a nivel cuantitativo. Además, en el análisis cualitativo tampoco se hizo referencia ni se pidió como posible mejora o como elemento interesante a añadir en futuras versiones.

Una de las técnicas más demandadas por parte de los usuarios fue la de la introducción de premios que animasen a los participantes a continuar una dieta saludable y alcanzar sus objetivos. En estudios como [Alnasser et al.] y [Eisenhauer et al.] los usuarios indicaron que este tipo de sistemas sería muy efectivo. También es considerada una de las técnicas principales a la hora de aumentar la adherencia junto con el *feedback* y el establecimiento de objetivos (Bardus et al., 2016). Todos estos datos contrastan con los resultados obtenidos en [Brindal et al.] donde pese a ser uno de los sistemas estudiados con mayor adherencia, la aplicación de premios fue la peor valorada tal y como veíamos en la

Tabla 8. Esta información nos incita a pensar que el tipo o forma en que los premios fueron ofrecidos en [Brindal et al.] fue la causante del bajo éxito, pese a ello se requeriría de otro estudio en mayor profundidad de los efectos de los sistemas de recompensas sobre las aplicaciones de nutrición.

La estrategia de control del comportamiento más utilizada fue sin duda el *feedback*, nos encontramos dos tipos, nutricional y del desempeño del usuario a lo largo del estudio. Ambos sistemas aparecieron en numerosas aplicaciones y fueron valorados ampliamente por los usuarios en todas ellas. Están íntimamente ligados con las funciones de registro y con la de información, siendo esta última personalizada en función del *feedback* recibido. Además, es junto a las recompensas y los objetivos una de las técnicas de control del comportamiento más utilizadas, siendo útil para las apps nutricionales tal y como hemos podido deducir por los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos.

Como hemos estado hablando, junto con los premios y el *feedback* se encontraba el establecimiento de objetivos como sistema predominante en el control del comportamiento de los usuarios. Curiosamente solo se encontraba en 3 estudios: [Quintiliani et al.], [Goh et al.] y [Carter et al.]. Esto se debe a que la mayoría de artículos se correspondían con ensayos clínicos donde el propio paciente ya establecía previamente su propósito y por ende la aplicación no necesitaba incluirlo. En los estudios en que se introdujo fue considerada útil por los usuarios y excepto en [Goh et al.], se obtuvieron elevados niveles de adherencia. Igualmente el bajo uso en [Goh et al.] ya había sido atribuido a la falta de recordatorios.

Por último hablar de las redes sociales pues son las que generaron mayor disparidad. Pese a que en la mayoría de artículos fueron altamente demandadas por los usuarios, en la realidad éstas no fueron prácticamente utilizadas tal y como observamos en [Helander et al.]. Esto no indica que las redes sociales no sean útiles, pues si es cierto que páginas como Facebook, Twitter o Instagram han demostrado la efectividad a la hora de atrapar a un elevado número de usuarios. El problema principal de las redes sociales en los ejemplos estudiados era la baja participación. Si se fomentase el uso de la red entre aquellos usuarios con intereses parecidos se conseguiría una mayor aceptación. Además, otros factores como la edad de los usuarios podrían afectar al existir una brecha tecnológica generacional.

Aunando los conocimientos expuestos, encontramos que las aplicaciones nutricionales presentan 3 etapas fundamentales:

1. **Primera etapa:** Momento en que una persona interesada en mejorar o mantener su estado de salud descarga una aplicación y comienza a utilizarla. Esta fase es la más crítica y es donde se pierden una mayor parte de los usuarios. El arma principal en ésta son los recordatorios pues evitan que los participantes se olviden de introducir la información requerida y así puedan obtener resultados que les animen a continuar utilizando la aplicación. También se utilizan los objetivos que permiten dar una finalidad al uso de la aplicación y motivar al usuario. Ésta etapa se mantiene durante las primeras semanas.
2. **Segunda etapa:** Se produce a lo largo de todo el estudio y es la de mayor importancia pues gracias a ésta se recolectarán los datos de los usuarios. Está formada por los sistemas de registro y debe intentarse hacer lo más

amena posible para evitar saturar al usuario y hacer que este deje de utilizar la aplicación. Será gracias a estas técnicas que podrá llegarse a la tercera etapa. Esta etapa se mantiene a lo largo de todo el tiempo de uso de la aplicación, desde la descarga hasta la obtención de los primeros resultados y mientras se continúe utilizando.

3. **Tercera etapa:** Se reciben los resultados y la información pertinente, en ésta encontramos todos aquellos sistemas que permitirán al usuario darse cuenta del valor añadido que supone emplear un app de salud. Encontramos el *feedback* y la *información* como principales sistemas junto el *soporte humano* que se encargará de dar el mayor valor posible a la aplicación, aumentando la eficacia y la adherencia.

En un principio y tras haber seguido un sistema similar al comentado en el proceso de 3 etapas se deberían obtener niveles de adherencia similares o los de los resultados y cercanos a un 30% de usuarios activos del total. Vemos pues que el nivel de adherencia sigue siendo excesivamente bajo y el problema principal puede que no se encuentre tanto en las aplicaciones como en los usuarios pues un gran porcentaje de la población que descarga apps de nutrición lo hace sin ningún objetivo detrás y pierden interés rápidamente una vez pasa el factor sorpresa. Es por ello que se debería completar el estudio con un análisis demográfico del tipo de usuarios y como esto afecta a su adherencia, además buscar técnicas más efectivas para mantener a los usuarios en la primera etapa de uso.

7.1. Análisis del Diseño de la App

El esquema propuesto formado por 3 etapas es muy similar a los mostrados en los estudios que obtuvieron una mayor adherencia, solo que en este caso nos intentamos centrar más en el público general que en aquellos con obesidad. Es por tanto un sistema cuyo objetivo es la prevención de la enfermedad a través de la educación, facilitando la formación tanto de adultos como de menores. Teniendo en cuenta que nuestro usuario tipo son aquellas personas que tienen como objetivo aprender a cuidar su salud hemos dispuesto las herramientas necesarias para que así pueda realizarse. Igualmente, también sería un modelo de app ampliamente recomendable para personas con sobrepeso u obesidad pues los diseños de los que se sacaron las ideas estaban destinados a este tipo de participantes y la adquisición de conocimiento fortalecería su progreso.

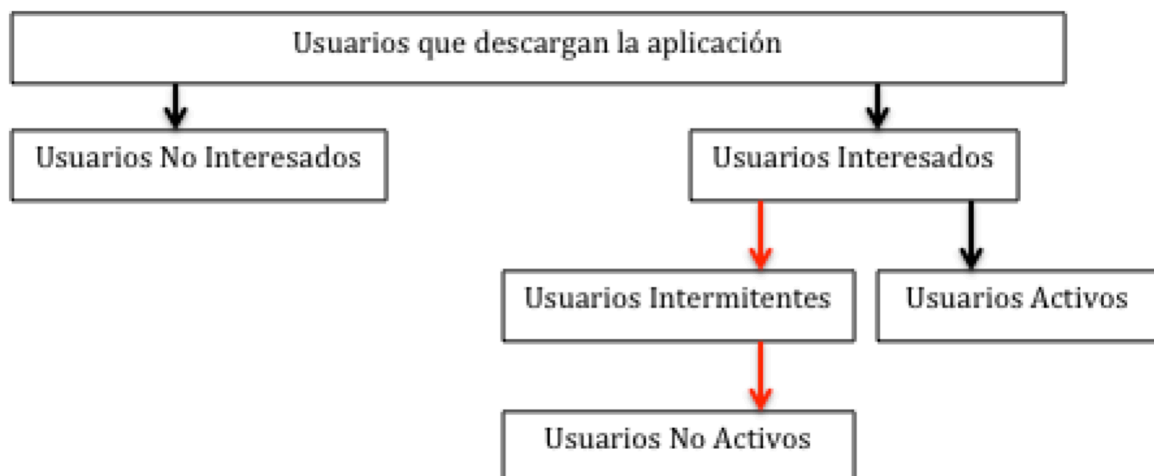


Figura 28. Esquema de la división típica en tres grupos de las personas que se descargan una aplicación nutricional.

En cuanto a los porcentajes de adherencia, en un principio el sistema diseñado debería obtener como mínimo un 30% de usuarios activos del total guiándonos por los resultados vistos anteriormente. Igualmente, se esperaría un ligero aumento al atraer a un mayor número de usuarios intermitentes no solo a través de los recordatorios sino por la forma en que se establecerían los objetivos y en que se tendría la oportunidad de entrar en contacto con profesionales además de formas de facilitar la introducción de datos para reducir la carga de trabajo en el usuario. La **Ilustración15** representa un esquema básico de la repartición de usuarios, al dar más peso al soporte humano y facilitar el uso de la app en comparación con los estudios previos se esperaría reducir el número de usuarios intermitentes y convertirlos en activos.

Algunas de las ventajas que presenta con respecto de las aplicaciones normales y que son deseadas por los usuarios son:

- Aplicación de sistemas de registro nutricional tanto escritos como por imagen, siendo esta última destinada principalmente a la interfaz de “Comidas”.
- Tener un progreso del peso y otros factores como podría ser el porcentaje de grasa corporal a lo largo del tiempo.
- Ofrecer una comunicación bidireccional con el profesional tras cumplir unos requisitos básicos que demuestren el uso de la app.

Igualmente y pese a las modificaciones impuestas que se han visto más efectivas no se esperaría un número de usuarios activos muy por encima del 30%. Una estrategia que permitiría un aumento radical sería la adición de una red social, éstas se han visto muy efectivas en otros ámbitos sociales, algunos ejemplos son Instagram, Facebook o Twitter. Las redes sociales en la actualidad cuentan con un gran número de adeptos y las personas cada vez tienen menos dificultades a la hora de compartir información en internet por lo que supondrían una herramienta fantástica a la hora de motivar a los usuarios. El gran problema y por el cual no se ha desarrollado una red social en esta aplicación es que para ser efectiva ha de contar con un elevado número de usuarios que no solo estén dispuestos a compartir sus datos sino que además participen activamente en la red comunicándose con otras personas. De no darse ambas condiciones, las redes pierden todo su efecto positivo e incluso generan uno negativo.

La estrategia sería que la app consiguiese el mayor porcentaje de usuarios activos en un principio y una vez estos se hubieran estabilizado introducir la existencia de una red social en la que poder compartir sus datos y competir con otros usuarios. Así, tras generar un nueva interfaz en un grupo ya estable, estos la utilizarían activamente y así futuros integrantes podrían incorporarse directamente a ésta, viendo recompensados sus esfuerzos y por ende participando también a la hora de valorar los de otros.

8. CONCLUSIONES

La aparición de la mHealth supondrá un cambio en los sistemas de salud a nivel mundial facilitando el empoderamiento del paciente y el cambio de una medicina curativa a una preventiva. Dentro de esta evolución las apps de nutrición tendrán un peso fundamental en el control dietético de la población, controlando y evitando gran cantidad de comorbilidades asociadas al sobrepeso. Esto no solo mejorará la salud de la población

sino que aliviará el estrés cada vez mayor al que se ven sometidos los servicios sanitarios y reducirá la insostenible carga económica que supondría el tratamiento de tan elevado número de enfermedades.

Por la bibliografía revisada, se dedujo que el uso de aplicaciones móviles de nutrición no presentó diferencias en cuanto a resultados se refiere con respecto de programas intervencionistas más tradicionales lo cual indica que ambos sistemas son como mínimo igual de efectivos. Las grandes ventajas que supone la mHealth son:

- Mayor acceso a la población y a diferentes sectores de la sociedad.
- Posibilidad de generar una mayor adherencia a los programas de nutrición.
- Servicio más continuado en el tiempo.

Es en este segundo punto en el que se centró el trabajo, destacándose las diferentes técnicas de control del comportamiento y cual fue su efectividad. De todas éstas, las que tuvieron un mayor éxito fueron las de *feedback* pues proveía de información valiosa a los usuarios y esto les motivaba a continuar usando la app y la de soporte humano pues se veía como un gran valor añadido y aportaba gran especificidad. Pese a ello, para obtener esta información es imprescindible entrar en contacto con la aplicación durante un tiempo, ofreciendo datos de forma continuada. Es por ello que se establecían una serie de objetivos o metas que motivasen al usuario y que se estableciesen recordatorios hasta convertir el proceso de introducción de datos en una rutina diaria. Pese al éxito de estos sistemas no se encontraron tan efectivos otros como serían los premios, los sistemas de auto-evaluación o las redes sociales. Este último punto generó disparidad pues pese a ser una de las actividades más demandadas por los usuarios, cuando se ofrecían, no se utilizaban. Se concluyó que esto era debido al escaso número de usuarios que utilizaban la aplicación por lo que una buena estrategia sería la de diseñar la red social una vez se contase con un amplio número de usuarios activos pues esto generaría una red con elevada participación y así los nuevos participantes si se verían atraídos por la actividad de ésta. Por tanto, se extrajo satisfactoriamente información sobre las técnicas de control del comportamiento empleadas más efectivas en aplicaciones nutricionales.

En cuanto al desarrollo de la aplicación, se estableció un modelo siguiendo los esquemas más efectivos vistos en la bibliografía revisada y se añadieron ciertos factores en los que los usuarios habían mostrado elevado interés. Pese a la importancia de las redes sociales, éstas no se emplearon por lo mencionado previamente. Este modelo debería al menos mantener un 30% de usuarios activos sino más gracias al elevado peso dado al soporte humano.

Por último, indicar que pese a las grandes ventajas que supone la aplicación de la mHealth, a ésta todavía le queda un largo camino por recorrer. Nuevas formas de convencer a los usuarios deben implementarse, especialmente en las primeras etapas de uso. El empleo de gadgets u otros dispositivos de seguimiento asociados al smartphone que facilitasen la introducción de datos y por tanto redujesen la carga de trabajo del usuario serían algunas de las posibilidades de futuro. Igualmente y con el desarrollo tecnológico actual, nuevas líneas de futuro se abrirán que permitirán una monitorización más automática y a su vez más conectada a la sanidad, mejorando la vida de las personas y facilitando la labor de los profesionales.

9. BIBLIOGRAFÍA

Aljuraiban, G. S., Chan, Q., Oude Griep, L. M., Brown, I. J., Daviglius, M. L., Stamler, J., ... INTERMAP Research Group. (2015). The impact of eating frequency and time of intake on nutrient quality and Body Mass Index: the INTERMAP Study, a Population-Based Study. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(4), 528-536.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.11.017>

Alnasser, A. A., Alkhalifa, A. S., Sathiaseelan, A., & Marais, D. (2015). What overweight women want from a weight loss app: a qualitative study on arabic women. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(2), e41. <https://doi.org/10.2196/mhealth.4409>

Bardus, M., van Beurden, S. B., Smith, J. R., & Abraham, C. (2016). A review and content analysis of engagement, functionality, aesthetics, information quality, and change techniques in the most popular commercial apps for weight management. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 35. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0359-9>

Brindal, E., Hendrie, G., Freyne, J., Coombe, M., Berkovsky, S., & Noakes, M. (2013). Design and pilot results of a mobile phone weight-loss application for women starting a meal replacement programme. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 19(3), 166-174. <https://doi.org/10.1177/1357633X13479702>

Carter, M. C., Burley, V. J., & Cade, J. E. (2017). Weight Loss Associated With Different Patterns of Self-Monitoring Using the Mobile Phone App My Meal Mate. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(2), e8. <https://doi.org/10.2196/mhealth.4520>

Consecuencias de la obesidad. (s.f.). Recuperado 5 de julio de 2017, a partir de <http://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/dieta-alimentacion/adelgazar-sobrepeso/san005082wr.html>

Eisenhauer, C. M., Hageman, P. A., Rowland, S., Becker, B. J., Barnason, S. A., & Pullen, C. H. (2017). Acceptability of mHealth Technology for Self-Monitoring Eating and Activity among Rural Men. *Public Health Nursing (Boston, Mass.)*, 34(2), 138-146. <https://doi.org/10.1111/phn.12297>

Goh, G., Tan, N. C., Malhotra, R., Padmanabhan, U., Barbier, S., Allen, J. C., & Østbye, T. (2015). Short-term trajectories of use of a caloric-monitoring mobile phone app among patients with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. *Journal of Medical Internet Research*, 17(2), e33. <https://doi.org/10.2196/jmir.3938>

Güngör, N. K. (2014). Overweight and obesity in children and adolescents. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 6(3), 129-143. <https://doi.org/10.4274/Jcrpe.1471>

Helander, E., Kaipainen, K., Korhonen, I., & Wansink, B. (2014). Factors related to sustained use of a free mobile app for dietary self-monitoring with photography and peer feedback: retrospective cohort study. *Journal of Medical Internet Research*, 16(4), e109. <https://doi.org/10.2196/jmir.3084>

Kerr, D. A., Dhaliwal, S. S., Pollard, C. M., Norman, R., Wright, J. L., Harray, A. J., ... Boushey, C. J. (2017). BMI is Associated with the Willingness to Record Diet with a Mobile Food Record among Adults Participating in Dietary Interventions. *Nutrients*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/nu9030244>

Krebs, P., & Duncan, D. T. (2015). Health App Use Among US Mobile Phone Owners: A National Survey. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(4), e101. <https://doi.org/10.2196/mhealth.4924>

M Quintiliani, L., Mann, D. M., Puputti, M., Quinn, E., & Bowen, D. J. (2016). Pilot and Feasibility Test of a Mobile Health-Supported Behavioral Counseling Intervention for Weight Management Among Breast Cancer Survivors. *JMIR Cancer*, 2(1), e4. <https://doi.org/10.2196/cancer.5305>

Mattila, E., Orsama, A.-L., Ahtinen, A., Hopsu, L., Leino, T., & Korhonen, I. (2013). Personal health technologies in employee health promotion: usage activity, usefulness, and health-related outcomes in a 1-year randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 1(2), e16. <https://doi.org/10.2196/mhealth.2557>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013: A systematic analysis. *Lancet (London, England)*, 384(9945), 766-781. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)

OMS | Datos y cifras sobre obesidad infantil. (s. f.). Recuperado 24 de junio de 2017, a partir de <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/es/>

Overweight and obesity - BMI statistics - Statistics Explained. (s. f.). Recuperado 24 de junio de 2017, a partir de http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Overweight_and_obesity_-_BMI_statistics

Pellegrini, C. A., Pfammatter, A. F., Conroy, D. E., & Spring, B. (2015). Smartphone applications to support weight loss: current perspectives. *Advanced Health Care Technologies*, 1, 13-22. <https://doi.org/10.2147/AHCT.S57844>

Popkin, B. M., Adair, L. S., & Ng, S. W. (2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews*, 70(1), 3-21. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x>

Ramirez, V., Johnson, E., Gonzalez, C., Ramirez, V., Rubino, B., & Rossetti, G. (2016). Assessing the Use of Mobile Health Technology by Patients: An Observational Study in Primary Care Clinics. *JMIR mHealth and uHealth*, 4(2). <https://doi.org/10.2196/mhealth.4928>

Robinson, E., Higgs, S., Daley, A. J., Jolly, K., Lycett, D., Lewis, A., & Aveyard, P. (2013). Development and feasibility testing of a smart phone based attentive eating intervention. *BMC Public Health*, *13*, 639. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-639>

Roth, J., Qiang, X., Marbán, S. L., Redelt, H., & Lowell, B. C. (2004). The obesity pandemic: where have we been and where are we going? *Obesity Research*, *12 Suppl 2*, 88S-101S. <https://doi.org/10.1038/oby.2004.273>

Scarborough, P., Bhatnagar, P., Wickramasinghe, K. K., Allender, S., Foster, C., & Rayner, M. (2011). The economic burden of ill health due to diet, physical inactivity, smoking, alcohol and obesity in the UK: an update to 2006-07 NHS costs. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, *33*(4), 527-535. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr033>

Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet (London, England)*, *378*(9793), 804-814. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60813-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1)

The impact of eHealth on the European economy - EU Science Hub - European Commission. (2013, diciembre 9). Recuperado 25 de junio de 2017, a partir de <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/articles-books/impact-ehealth-european-economy>

Wang, Y., & Lim, H. (2012). The global childhood obesity epidemic and the association between socio-economic status and childhood obesity. *International review of psychiatry (Abingdon, England)*, *24*(3), 176-188. <https://doi.org/10.3109/09540261.2012.688195>



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

Presupuesto

PRECIOS DETALLADOS POR CAPÍTULO.....	1
CAPÍTULO1. COSTE PERSONAL.....	1
CAPÍTULO2. HERRAMIENTAS SOFTWARE.....	1
CAPÍTULO3. ACCESO A ARTÍCULOS DE REVISTAS CIENTÍFICAS.....	1
PRESUPUESTO TOTAL DEL TFG.....	2

PRECIOS DETALLADOS POR CAPÍTULO

Capítulo1. Coste Personal.

Ud.	Denominación	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
h	Tutor TFG	30	30	900
h	Alumno TFG	300	10	3000
			Total	3900

Capítulo2. Herramientas Software.

Ud.	Denominación	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
u	Open Office (Licencia UPV)	1	0	0
u	Android Studio	1	0	0
u	Zotero	1	0	0
			Total	0

Capítulo3. Acceso a Artículos de Revistas Científicas.

Ud.	Denominación	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
u	Journal of Medical Internet Research (JMIR)	1	0	0
u	Journal of Diabetes Science and Technology	1	31.88	31.88
u	BMC public health	1	0	0
u	Journal of Telemedicine and Telecare	1		
u	Nutrients	1	0	0
u	Public Health Nursing	1	0	0
			Total	31.88

PRESUPUESTO TOTAL DEL TFG

Capítulo	Importe(€)
Capítulo1 Coste Personal	3900
Capítulo2 Herramientas Software	0
Capítulo3 Acceso a Artículos de Revistas Científicas	31.88
Presupuesto de ejecución material	3931.88
13% Gastos generales	511.145
6% Beneficio industrial	235.913
Total	4678.938
IVA(21%)	982.577
Presupuesto Total	5661.515