



ORIGINAL

Aplicaciones móviles para mejorar la adherencia a la medicación: revisión y análisis de calidad



Beatriz González de León^a, Beatriz León Salas^{b,c,d},
Tasmania del Pino-Sedeño^{b,c}, Cristobalina Rodríguez-Álvarez^e,
Daniel Bejarano-Quisoboni^{d,f} y María M. Trujillo-Martín^{b,c,d,g,*}

^a Unidad Docente de Atención Familiar y Comunitaria La Laguna-Tenerife Norte, Gerencia de Atención Primaria del Área de Salud de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife, España

^b Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC), Tenerife, España

^c Servicio de Evaluación, Servicio Canario de la Salud, Tenerife, España

^d Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas (REDISSEC), Madrid, España

^e Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España

^f Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana (FISABIO), Valencia, España

^g Centro de Investigaciones Biomédicas de Canarias (CIBICAN), La Laguna, Tenerife, España

Recibido el 29 de octubre de 2020; aceptado el 12 de abril de 2021

Disponible en Internet el 14 de junio de 2021

PALABRAS CLAVE

Aplicación móvil;
Adherencia
terapéutica;
Cumplimiento de la
medicación;
Enfermedades
crónicas;
Revisión

Resumen

Objetivo: Revisar las aplicaciones móviles en español para mejorar la adherencia farmacológica y evaluar sus características y calidad con el fin de identificar aplicaciones de alta calidad.

Método: Se ha hecho una revisión siguiendo un procedimiento por pasos similar a una revisión sistemática de la literatura. La fuente de los datos han sido plataformas de distribución digital de aplicaciones móviles Apple Apps Store y Google Play Store. Se han seleccionado aquellas aplicaciones dirigidas a apoyar la autogestión de los medicamentos, capaces de generar recordatorios, en español, actualizadas en los últimos 2 años y gratuitas. Los análisis de las aplicaciones se han hecho según un conjunto de características consideradas deseables y evaluación de la calidad con la herramienta Mobile App Rating Scale.

Resultados: De 708 aplicaciones, se seleccionaron 3. Las aplicaciones Medisafe y Mytherapy presentaron el 89% y el 78% de las características deseables, respectivamente. La aplicación de Sergio Licea presentó el 56%. La mayor puntuación global de calidad la obtuvo MyTherapy (3,79/5; RIQ: 3-4), seguida de Medisafe (3,72/5; RIQ: 3-4) y, por último, Sergio Licea (2,87/5; RIQ: 2-4). La valoración de la calidad es coincidente con la hecha por los usuarios. Hay muchas aplicaciones disponibles, sin embargo, la mayoría no cumplieron los criterios de selección establecidos.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mar.trujillomartin@sescs.es (M.M. Trujillo-Martín).

Conclusiones: A través de un proceso sistemático por pasos, identificamos la aplicación de mayor calidad en español para que sea probada en un estudio futuro, que proporcionará evidencia sobre el uso de una intervención multicomponente para mejorar la adherencia a la medicación.

© 2021 El Autor(s). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Mobile application;
Therapeutic
adherence;
Medication
compliance;
Chronic diseases;
Review

Mobile applications to improve drug adherence: Review and quality analysis

Abstract

Objective: To review the mobile apps in the Spanish market to improve adherence to medications and evaluate their characteristics and quality to identify high-quality applications.

Method: A review was carried out following a stepwise procedure similar to a systematic review of the scientific literature. Apple Apps Store and Google Play Store mobile application digital distribution platforms. Applications aimed at supporting self-management of treatment, which generate reminders, in Spanish, updated in the last 2 years and free. We evaluate the applications according to a set of characteristics considered desirable and the quality with the Mobile App Rating Scale tool.

Results: Out of 708 applications, 3 applications were selected. The Medisafe and Mytherapy applications had 89% and 78% of the desirable characteristics, respectively. Sergio Licea's application only had 56%. The highest global quality score was obtained by the MyTherapy application (3.79/5, IQR: 3-4), followed by Medisafe (3.72/5, (IQR: 3-4) and, finally, Sergio Licea (2.87/5, IQR: 2-4). The quality assessment coincides with the user assessment. There are many available applications, however, most did not meet the selection criteria.

Conclusions: A systematic stepwise process was able to identify the quality application to be tested in a future study that will provide evidence on the use of a multicomponent intervention to improve medication adherence.

© 2021 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La prevalencia creciente de enfermedades crónicas genera un importante impacto. En estos pacientes, el tratamiento farmacológico es una de las principales herramientas terapéuticas¹. Su efectividad no solo depende de la correcta prescripción, sino también de la adherencia².

Los pacientes crónicos presentan una falta de adherencia terapéutica de hasta un 50%³. Se asocia a un aumento del riesgo de morbilidad: así, el riesgo de muerte se podría reducir hasta la mitad con adecuada adherencia terapéutica⁴. Además, se asocia a un aumento de los costes sanitarios^{5,6}.

Los problemas de incumplimiento terapéutico están presentes, independientemente de la enfermedad, grupo demográfico y nivel socioeconómico⁷. Sin embargo, parece depender de factores relacionados con los pacientes, la enfermedad, la medicación, el médico y la asistencia sanitaria, el contexto sociofamiliar, los medios de comunicación y la sociedad⁸⁻¹⁰.

Las intervenciones para mejorar la adherencia deben estar en consonancia con la propia complejidad de dicha adherencia. Diferentes intervenciones han demostrado su efectividad y se postula que implementar una estrategia multicomponente resultaría la forma más efectiva¹¹. Entre las diferentes medidas recomendadas para mejorar la adherencia al tratamiento se encuentran aquellas que se apoyan

en las tecnologías de la comunicación^{12,13}. Las actuales guías de práctica clínica recomiendan el uso de aplicaciones móviles que proporcionen recordatorios o alertas al paciente con el objetivo de disminuir la falta de adherencia involuntaria^{13,14}.

Hoy, cerca de las 3/4 partes de la población mundial tiene acceso a un teléfono móvil¹⁵. España es uno de los países con más altos índices de uso, que llegó a un 81% de la población en el año 2016¹⁶. Según el Institute for Healthcare Informatics, en 2015 existían más de 165.000 aplicaciones móviles disponibles orientadas a la salud. En los últimos años, se está produciendo un auge en el uso de aplicaciones telefónicas como herramienta para brindar intervenciones de atención médica¹⁷. Existe un número creciente de aplicaciones de teléfonos móviles disponibles para mejorar la adherencia. Sin embargo, se sabe poco acerca de cómo estas aplicaciones difieren en términos de características, calidad y efectividad.

Una de las líneas prioritarias de nuestro grupo de investigación es evaluar la efectividad y coste-efectividad de una estrategia multicomponente para mejorar la adherencia al tratamiento farmacológico en pacientes con diagnóstico de depresión¹⁸. Una de las intervenciones de la estrategia consiste en el uso hecho por los pacientes de una aplicación móvil dirigida a apoyar la autogestión de la medicación.

El objetivo de este estudio ha sido revisar sistemáticamente las aplicaciones móviles disponibles en el mercado

español para mejorar la adherencia a los medicamentos con el fin de identificar aplicaciones de alta calidad y con el objetivo final de utilizar aquella aplicación identificada como la de mayor calidad.

Material y métodos

La revisión se llevó a cabo de forma similar a la revisión sistemática de la literatura científica, con el método descrito por Santo et al.¹⁹.

Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas (enero de 2020) en las 2 principales plataformas de distribución digital de aplicaciones móviles: Apple Apps Store (Apple Inc., España) y Google Play Store (Google Inc., España). Las aplicaciones son compatibles con los sistemas operativos líderes en España, iOS y Android²⁰, respectivamente. Se utilizaron 6 términos de búsqueda: recordatorio medicación, recordatorio medicamento, recordatorio medicamentos, recordatorio pastillas, recordatorio medicina y comportamiento toma medicación.

Criterios de selección

Se seleccionaron las aplicaciones: 1) dirigidas a apoyar la autogestión de los medicamentos; 2) capaces de generar recordatorios para la toma de medicación; 3) en español; 4) actualizadas en los últimos 2 años; 5) gratuitas y 6) disponibles para los sistemas operativos descritos.

Se excluyeron si: 1) eran restringidas a solo una condición de salud, grupos específicos de pacientes o un tipo de medicación concreta; 2) generaban recordatorios generales o de reposición; 3) no enviaban recordatorios; 4) solo proveían información y 5) no aportaban suficiente información para permitir la evaluación.

Proceso de selección

Dos autoras (BGL, BLS) llevaron a cabo las búsquedas, en cada una de las plataformas. Independientemente, registraron la información en hojas Excel prediseñadas. Primero se incluyeron: nombre de la aplicación, nombre y afiliación del desarrollador, término de búsqueda, idioma, tipo de usuario al que está dirigida y coste. Se eliminaron las duplicadas, con un idioma diferente al español, no gratuitas y orientadas a una enfermedad o grupo concreto. A continuación, se realizó una puesta en común de ambas búsquedas y se seleccionaron aquellas disponibles en ambos sistemas. Posteriormente, cada autora extrajo por separado la información sobre las aplicaciones preseleccionadas: fecha de última actualización, tipo de población objetivo y tipo de medicación. En una tercera fase cada autora procedió a un análisis más detallado de acuerdo con el resto de los criterios de selección preestablecidos. Se hizo una puesta en común de resultados para determinar qué aplicaciones eran finalmente incluidas. Cuando hubo duda o desacuerdo entre las revisoras, se resolvió tras discusión.

Extracción de datos y análisis

Se evaluó la presencia de 17 características consideradas importantes de acuerdo con Santo et al.¹⁹ (tabla 1). Fue llevada a cabo de manera independiente por las 2 revisoras, una en versión Android y la otra en versión iOS, registrando independientemente los resultados en las hojas Excel. Se recurrió a la información disponible en las plataformas sobre cada aplicación. Luego, se descargaron las aplicaciones en cada uno de los sistemas (Android e iOS) y se llevó a cabo una evaluación práctica. Si una característica no se pudo encontrar, se consideró que estaba ausente. Se pusieron en común los resultados y se discutieron hasta consensuar los desacuerdos. Por último, se registró la valoración promedio con estrellas otorgada por los usuarios en cada plataforma. Esta valoración voluntaria de los usuarios se tomó como medida de la satisfacción.

Evaluación de la calidad

La evaluación de la calidad se llevó a cabo mediante la escala *Mobile App Rating Scale (MARS)*²¹ en su versión validada en español²². Consiste en una escala tipo Likert de 5 puntos (de 1 inadecuada a 5 excelente). Los ítems 14-17 y 19 también incluyen la opción «no aplicable». Se divide en una subescala de calidad objetiva, compuesta por 4 dimensiones: participación, funcionalidad, estética e información; y otra de calidad subjetiva. Por último, se valora una sección orientada a aplicaciones dirigidas a conseguir un cambio en los hábitos de vida (evalúa el posible impacto de la aplicación en el conocimiento, las actitudes y las intenciones de cambio del usuario y la probabilidad de cambiar). Las puntuaciones se promediaron para obtener una puntuación de calidad media y se calculó la dispersión con el rango intercuartílico (RIC). Las 2 revisoras evaluaron la calidad de forma independiente, una usando un dispositivo móvil iOS y la otra, Android. Los desacuerdos se discutieron y se resolvieron por consenso.

Resultados

El proceso de selección de aplicaciones se muestra en la figura 1. De un total de 708 aplicaciones identificadas, solo 3 se seleccionaron de acuerdo con los criterios preestablecidos (fig. 1).

Características generales de las aplicaciones incluidas

Se seleccionaron: MyTherapy, desarrollada por Smartpatient GmbH, afiliada al Hospital Universitario Charité de Berlín (Alemania); Medisafe, desarrollada por Medisafe Inc., afiliada a Medisafe Project Ltd. (Estados Unidos de América) y la aplicación Recordatorio de medicamentos, píldora y medicina, desarrollada por Sergio Licea, afiliada a Aida Organizer (México). Tanto Medisafe como la de Sergio Licea presentan una versión de pago. Las 2 primeras presentan más de 1.000.000 de descargas totales y la última, más de 10.000.

Tabla 1 Descripción de las características deseables en una aplicación móvil de recordatorio de medicación

| Características | Descripción |
|--|--|
| Características prácticas | |
| Disponible en las plataformas iOS y Android | Permite que la aplicación sea utilizada por personas que poseen teléfonos móviles con los principales sistemas operativos (iOS y Android) |
| Disponible gratis sin anuncios | Una versión gratuita completa de la aplicación, sin publicidad de productos de terceros, puede ser utilizada por mayor número de personas |
| Actualizado en los últimos 2 años | Una actualización reciente garantiza el soporte técnico continuo para solucionar cualquier problema de <i>software</i> |
| Características funcionales | |
| Historial de seguimiento de medicamentos | Capacidad para registrar y rastrear las dosis tomadas y no tomadas |
| Opción de posponer | Posibilidad de posponer el recordatorio durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo, 15 minutos |
| Horario flexible | Capacidad para programar recordatorios para que se realicen de manera no diaria o mensual o cada x días, o la capacidad de programar medicamentos con fechas de finalización |
| Base de datos de medicamentos | La disponibilidad de una base de datos de medicamentos permite al usuario buscar y seleccionar un medicamento de la base de datos |
| Recordatorios de recarga | Posibilidad de establecer recordatorios para la fecha en que los medicamentos deben ser repuestos |
| Recordatorios sin conectividad | No se requiere conexión a Internet para que funcionen los recordatorios |
| Exportación e intercambio de datos | Capacidad para exportar y compartir la información del medicamento a un tercero, por ejemplo, un familiar o un proveedor de atención médica |
| Soporte para múltiples usuarios | Capacidad para generar recordatorios de medicamentos en diferentes medicamentos para más de un usuario, por ejemplo, miembros de la familia |
| Notificación para otras personas | Disponibilidad de una opción para alertar a otras personas sobre cuándo tomar sus medicamentos o cuándo se registran las dosis omitidas |
| Seguridad de datos | El desarrollador de la aplicación garantiza la seguridad de los datos |
| Privacidad de datos: protección por contraseña | Ofrece la opción de usar una contraseña para entrar en la app |
| Plurilingüe | Disponible en varios idiomas |
| Soporte de zona horaria | Posibilidad de cambiar las zonas horarias para garantizar que los medicamentos se toman en el momento adecuado cuando se viaja |
| Recompensas de adherencia | Disponibilidad de una función que recompensa al paciente cuando el medicamento se toma según lo programado, por ejemplo, otorgando puntos por cada medicamento tomado que podrían canjearse en cupones |
| Estadísticas de adherencia y gráficos | Disponibilidad de estadísticas y cuadros que describen las tendencias de uso de medicamentos y las tasas de adherencia |
| Sonidos de alerta personalizables | Disponibilidad de diferentes tipos de sonidos de notificación |
| Ayudas visuales | Disponibilidad de iconos (p. ej., tableta, jeringa, gotas) o capacidad para agregar una imagen para proporcionar pistas visuales (p. ej., para garantizar que se tome la medicación correcta) |

Características funcionales de las aplicaciones incluidas

El grado de cumplimiento de las características varió entre el 88,89% y el 66,67% (tabla 2). Todas presentan una base de datos de medicamentos, si bien la de Sergio Licea solo incluye medicamentos de EE. UU. y la de Medisafe no contiene medicamentos comercializados en España. Sin embargo, esta última permite añadir medicamentos de forma manual.

La única que presentó soporte de zona horaria y la posibilidad de cambiar de idioma fue Medisafe (aunque solo en el sistema iOS). Mytherapy fue la única aplicación con

recompensa a la adherencia (a modo de imágenes). Solamente Medisafe y Sergio Licea contaron con soporte para varios usuarios y ayudas visuales (en forma de imágenes del aspecto físico de los fármacos). Con respecto a esta última funcionalidad, solo en el caso de Medisafe es posible añadir de forma manual ayudas visuales.

Todas las características que se describían en ambas plataformas estaban presentes al evaluar cada aplicación.

Evaluación de la calidad

La aplicación que obtuvo la mayor puntuación global fue MyTherapy seguida por Medisafe (tabla 3). Estas

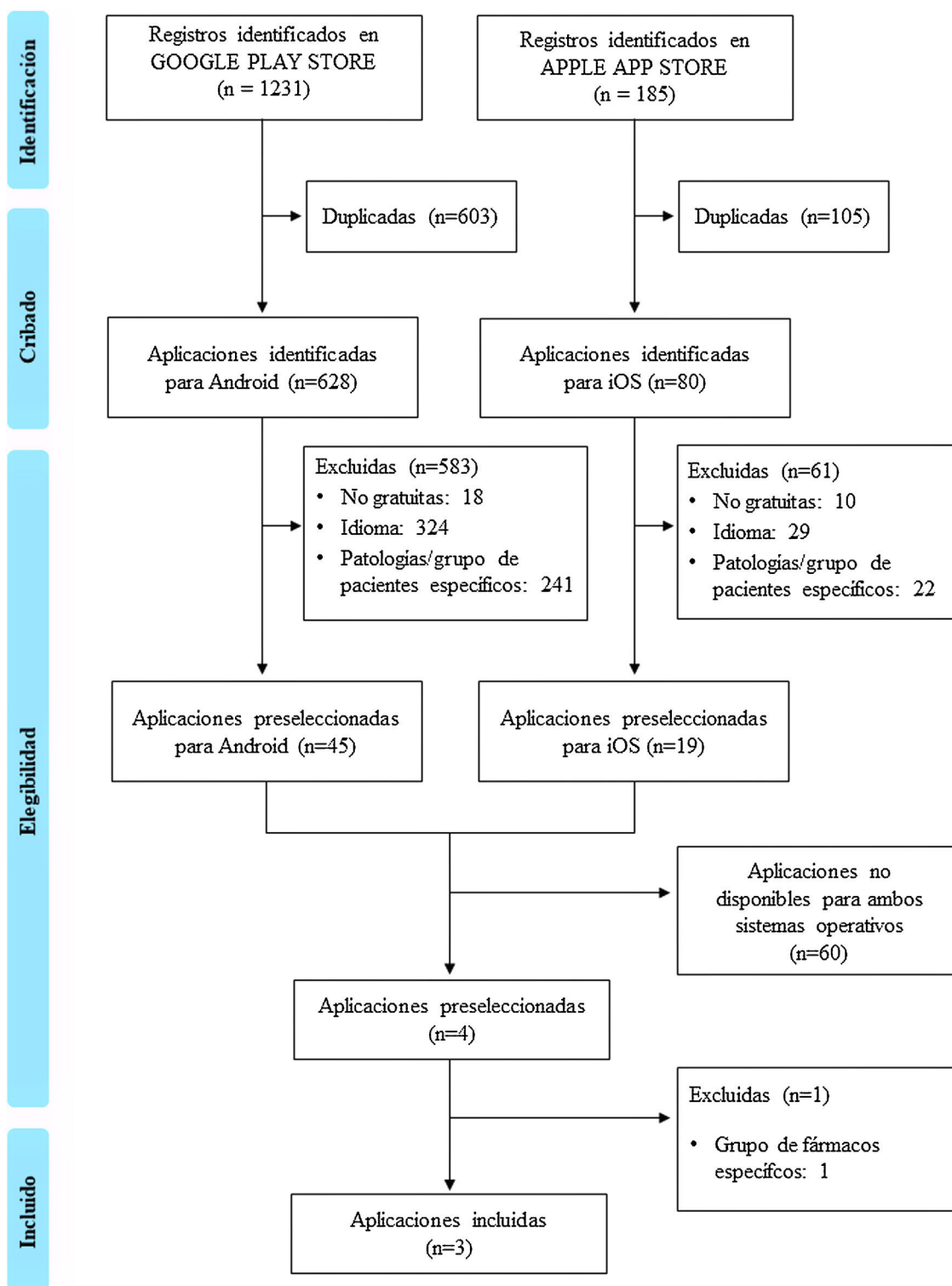


Figura 1 Diagrama de flujo del proceso de selección de las aplicaciones.

valoraciones coinciden con las calificaciones otorgadas por los usuarios (tabla 3). MyTherapy y Medisafe obtuvieron la misma puntuación en participación y funcionalidad. MyTherapy obtuvo la mayor puntuación en estética. En el dominio de información, Medisafe superó a MyTherapy (tabla 3 y

fig. 2). La de Sergio Licea obtuvo en todos los dominios una puntuación sustancialmente menor (tabla 3 y fig. 2). En cuanto a la calidad subjetiva y a la sección específica, MyTherapy tuvo la mayor valoración, seguida por la de Medisafe y después por la de Sergio Licea (tabla 3).

Tabla 2 Características deseables presentes en las aplicaciones móviles seleccionadas

| Características/nombre aplicación | MyTherapy | Medisafe | Sergio Licea |
|--|--|----------------------|----------------|
| Desarrollador | Smartpatient GmbH | Medisafe Inc. | Sergio Licea |
| Afiliación del desarrollador | Hospital Universitario Charité, Berlín | Medisafe Project Ltd | Aida Organizer |
| Sin anuncios | ✓ | ✓ | ✓ |
| Historial de seguimiento de medicamentos | ✓ | ✓ | ✓ |
| Opción de posponer | ✓ ^a | ✓ | ✓ ^a |
| Horario flexible | ✓ | ✓ | ✓ |
| Base de datos de medicamentos | ✓ | ✓ | ✓ ^c |
| Recordatorio de reposición | ✓ | ✓ | ✓ |
| Recordatorio sin conectividad | ✓ ^b | ✓ | ✓ |
| Exportar y compartir datos | ✓ | ✓ | ✓ |
| Soporte para múltiples usuarios | ✓ | ✓ | ✓ |
| Notificación para otras personas | ✓ | ✓ | ✓ |
| Seguridad de datos | ✓ | ✓ | ✓ |
| Privacidad de datos | ✓ | ✓ | ✓ |
| Soporte de zona horaria | ✓ | ✓ | ✓ |
| Recompensas de adherencia | ✓ | ✓ | ✓ |
| Estadísticas y gráficos de adherencia | ✓ | ✓ | ✓ |
| Sonido de alerta personalizable | ✓ | ✓ | ✓ |
| Ayudas visuales | ✓ | ✓ | ✓ |
| Plurilingüe | ✓ | ✓ ^b | ✓ |
| Total de características presentes n (%) | 14 (77,78) | 16 (88,89) | 12 (66,67) |

^a Solo en la versión para Android.

^b Solo en la versión para iOS.

^c Solo la base de datos disponible en Estados Unidos.

Tabla 3 Calidad de las aplicaciones seleccionadas

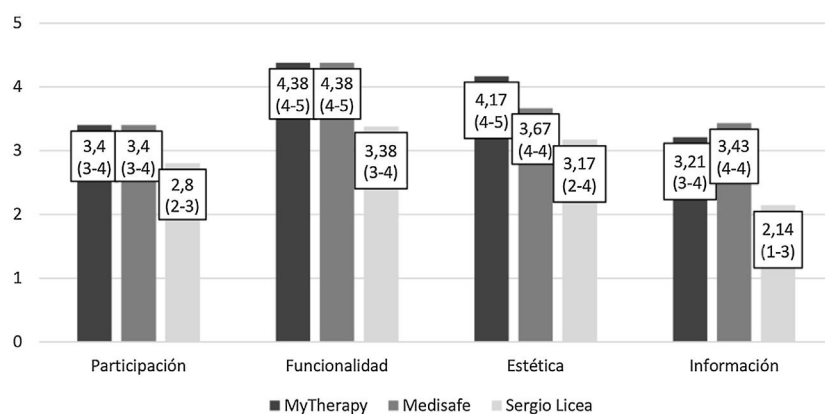
| Aplicación | Valoración de los usuarios ^a | | Puntuación MARS media (RIQ) | | |
|--------------|---|----------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| | iOS ^b | Android ^c | Global (calidad objetiva) | Calidad subjetiva | Sección específica |
| MyTherapy | 4,8 (391) | 4,8 (71.628) | 3,79 (3-4) | 3,8 (2,5-4) | 3,6 (3-4) |
| Medisafe | 4,6 (1.100) | 4,6 (203.549) | 3,72 (3-4) | 3,7 (2,5-4) | 3,3 (3-4) |
| Sergio Licea | 4,5 (847) | 4,5 (554) | 2,87 (2-4) | 1,1 (1-1) | 1,8 (1-2) |

MARS: *Mobile App Rating Scale*; RIQ: rango intercuartílico.

^a Calificación promedio de estrellas (de 0 a 5) (número de valoraciones).

^b Recogida en *Apple App Store* en abril de 2020.

^c Recogida en *Google App Store* en abril 2020.

**Figura 2** Valoración media de la calidad objetiva por dominios. Herramienta MARS.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue hacer una revisión de las aplicaciones móviles disponibles destinadas al recordatorio de la toma de medicación e identificar aplicaciones móviles de alta calidad. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio publicado diseñado para este objetivo.

En la búsqueda se localizó un gran número de aplicaciones (708), si bien solo 3 de ellas cumplieron los criterios de selección. El hecho de encontrar tal cantidad de aplicaciones móviles en la búsqueda va en consonancia con lo encontrado en la literatura²³.

La recomendación de uso de estas aplicaciones debería ir precedida de una evaluación rigurosa, pues se trata de tecnologías sanitarias que empiezan a ser financiadas por los sistemas nacionales de salud²⁴. Esto explica la necesidad de la evaluación para identificar aquellas que aporten valor a los pacientes, a los profesionales sanitarios y al sistema de salud.

Entre los diferentes marcos e instrumentos o herramientas que existen, optamos por utilizar MARS porque es una herramienta estandarizada bien conocida de calificación de la calidad de las aplicaciones móviles del ámbito de la salud que proporciona una medida multidimensional de los indicadores de calidad y permite la comparación entre aplicaciones.

Las 3 aplicaciones que fueron seleccionadas presentaron la mayoría de las características consideradas importantes. La aplicación con el mayor número fue Medisafe (88,8%), seguida por MyTherapy (77,78%) y por la de Sergio Licea (66,67%).

Se han encontrado diferencias que podrían ser decisivas. La de Sergio Licea y Medisafe presentan la posibilidad de múltiples usuarios. Vivimos en una comunidad con una importante tasa de envejecimiento²⁵. Esto hace que pacientes y cuidadores presenten enfermedades crónicas. La disponibilidad de múltiples usuarios podría ser beneficiosa en los casos en los que los cuidadores sean los responsables de varios planes de tratamiento diferentes.

Otra característica importante podría ser la disposición de ayudas visuales con las que reconocer las características físicas de cada fármaco, tal y como presentan Medisafe y la de Sergio Licea. Es conocido que la falta de adherencia se asocia a la polimedición²⁶. La edad está asociada a un incremento de enfermedades crónicas²⁷ y, en España, las personas con más de 65 años representan un 19,6%²⁸, por lo que existe una alta tasa de polimedición²⁹. Además, en 2012, el 7,2% de los españoles mayores de 65 años eran analfabetos y un 69,3% solo tenía estudios primarios³⁰. Estos pacientes con polifarmacia y niveles educativos bajos pueden tener dificultad para distinguir los diferentes fármacos. Las ayudas visuales podrían suponer un apoyo para ellos. En nuestro país se podría utilizar Medisafe, ya que es la única que permite añadir ayudas visuales de los fármacos de forma manual.

La única aplicación con disponibilidad de varios idiomas es Medisafe, si bien solo está disponible en el sistema iOS. Es importante en pacientes con una lengua diferente al español. Se estima que la población extranjera en España en el año 2019 rondaba el 10,7%³¹, porcentaje que es mayor en ciertas comunidades autónomas.

Por otro lado, se ha comprobado que la utilización de un *feedback* positivo mejora la adherencia³². En este sentido, el uso de MyTherapy, que ofrece al usuario una recompensa en forma de imagen sorpresa cada vez que cumple con el tratamiento, podría contribuir a mejores resultados. MyTherapy y Medisafe presentan la posibilidad de descarga de estadísticas y gráficos de adherencia, que podría ser utilizada para evaluaciones. Por último, la de Sergio Licea y MyTherapy ofrecen recordatorios sin conectividad, lo que podría considerarse si no se dispone de conexión a Internet.

La aplicación MyTherapy obtuvo la mayor puntuación en calidad (3,79/5; RIQ: 3-4), con una valoración global aceptable-buena. La segunda que aparece es Medisafe (3,72/5; RIQ: 3-4). Por último, la aplicación de Sergio Licea obtuvo 2,87/5 (RIQ: 2-4), con una valoración global pobre-aceptable. Sin embargo, los valores de cada dominio de cada una de las revisoras son similares y mantienen una media de puntuación homogénea interevaluador. El orden que presentan las aplicaciones es congruente con los resultados obtenidos en un estudio previo de doctorado³³. De entre todos los dominios, destaca la baja puntuación que han recibido todas ellas en cuanto a la calidad de la información contenida y la fiabilidad de la fuente. Este resultado se podría explicar por el hecho de que las aplicaciones no han sido testadas científicamente. Serían necesarios más estudios para completar esta valoración de forma satisfactoria.

Finalmente, el hecho de que las valoraciones de la calidad de las aplicaciones realizadas coincidan con las valoraciones proporcionadas por los propios usuarios, si bien probablemente no exentas de sesgo³⁴, respalda los resultados obtenidos.

En este estudio hemos seleccionado únicamente aplicaciones gratuitas porque estarían disponibles para un número mayor de personas al no estar su uso sujeto a la situación socioeconómica del paciente, lo que favorece la equidad en el acceso a este recurso. No obstante, tanto la aplicación de Sergio Licea como Medisafe contienen opción de pago con funciones ampliadas (versión *premium*).

Si bien este tipo de aplicaciones pueden mejorar el control de la medición, existen limitaciones en relación con su uso entre las personas mayores de 65 años, precisamente los usuarios potenciales de estas aplicaciones. En la actualidad, el acceso de los mayores a los teléfonos inteligentes es reducido y existe un importante porcentaje de baja especialización tecnológica, lo que impide el empleo y el buen uso de este tipo de aplicaciones.

Como limitaciones del estudio cabe señalar que la búsqueda realizada en el mercado español puede haber restringido los resultados. Además, los estrictos criterios de elegibilidad podrían haber excluido aplicaciones de buena calidad.

La fortaleza de esta revisión radica en el hecho de que se ha llevado a cabo imitando los principios fundamentales de las revisiones sistemáticas de la literatura para asegurar su transparencia y más fácil actualización. Sin embargo, los algoritmos que utilizan estas plataformas de distribución no son transparentes. Esto hace que no se pueda asegurar la reproducibilidad del estudio, lo que constituye otra limitación.

Conclusiones

Existen muchas aplicaciones disponibles para mejorar la adherencia terapéutica, si bien la mayoría no cumplieron los criterios de selección. A través de un proceso sistemático por pasos, se identificaron aplicaciones de calidad para que sean utilizadas en un futuro estudio de intervención, que proporcionará evidencia sobre el uso de estas aplicaciones para mejorar la adherencia a la medicación.

Puntos clave

Lo conocido sobre el tema

- Las enfermedades crónicas han presentado un aumento en su prevalencia en los últimos años.
- La adherencia al tratamiento supone un pilar fundamental en su control.
- Las aplicaciones móviles se han convertido en una herramienta en auge en la práctica clínica diaria y se presentan como un nuevo recurso para mejorar la adherencia terapéutica.

Qué aporta este estudio

- Este es el primer estudio que se diseña con el objetivo de identificar aplicaciones móviles de alta calidad en español orientadas a mejorar el cumplimiento farmacológico.
- Son muchas las aplicaciones disponibles, pero solo 3 de ellas cumplen con las características identificadas como deseables.
- Las 3 aplicaciones se consideran de calidad para el uso en nuestro medio con este fin.

Financiación

Este estudio ha sido financiado por el Instituto de Salud Carlos III mediante el proyecto PI18/00767 (cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional/Fondo Social Europeo. Una manera de hacer Europa/El FSE invierte en tu futuro).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con el tema o los materiales discutidos en el manuscrito.

Agradecimientos

Los autores del presente estudio quieren expresar su agradecimiento al profesor Rubén Martín Payo por habernos facilitado la versión validada en español de la herramienta MARS y asesorado sobre su uso.

Bibliografía

1. World Health Organization (WHO). Global status report on noncommunicable diseases 2014 [Internet]. 2014 [consultado 20 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>.
2. Jimmy B, Jose J. Patient medication adherence: Measures in daily practice. *Oman Med J*. 2011;26:155-9.
3. DiMatteo MR. Variations in patients' adherence to medical recommendations: A quantitative review of 50 years of research. *Med Care* [Internet]. 2004;42:200-9. Disponible en: <http://journals.lww.com/00005650-200403000-00002>.
4. Simpson SH, Eurich DT, Majumdar SR, Padwal RS, Tsuyuki RT, Varney J, et al. A meta-analysis of the association between adherence to drug therapy and mortality. *BMJ*. 2006;333(7557).
5. Sokol MC, McGuigan KA, Verbrugge RR, Epstein RS. Impact of medication adherence on hospitalization risk and healthcare cost. *Med Care*. 2005;43:521-30.
6. Hughes DA, Bagust A, Haycox A, Walley T. The impact of non-compliance on the cost-effectiveness of pharmaceuticals: A review of the literature. *Health Econ*. 2001;10:601-15.
7. Conthe P, Márquez Contreras E, Aliaga Pérez A, Barragán García B, Fernández de Cano Martín MN, González Jurado M, et al. Adherencia terapéutica en la enfermedad crónica: estado de la situación y perspectiva de futuro. *Rev Clin Esp* [Internet]. 2014;214:336-44, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2014.03.008>.
8. Cheen MH, Tan YZ, Oh LF, Wee HL, Thumboo J. Prevalence of and factors associated with primary medication non-adherence in chronic disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2019;73:1-18.
9. Yap AF, Thirumoorthy T, Kwan YH. Systematic review of the barriers affecting medication adherence in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16:1093-101.
10. Kardas P, Lewek P, Matyjaszczyk M. Determinants of patient adherence: A review of systematic reviews. *Front Pharmacol*. 2013;4(July):1-16.
11. Kini V, Ho M. Interventions to improve medication adherence: A review. *JAMA*. 2018;320:2461-73.
12. World Health Organization (WHO). Adherence to long-term therapies: Evidence for action. [Internet]. 2003 [consultado 20 Ago 2020]. Disponible en: https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_report/en/.
13. Krishna S, Boren SA, Balas EA. Healthcare via cell phones: A systematic review. *Telemed e-Health*. 2009;15:231-40.
14. Hamine S, Gerth-Guyette E, Faulx D, Green BB, Ginsburg AS. Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: A systematic review. *J Med Internet Res*. 2015;17:1-15.
15. World Bank. Mobile phone access reaches three quarters of planet's population [Internet]. 2012 [consultado 9 Abr 2020]. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2012/07/17/mobile-phone-access-reaches-three-quarters-planets-population>.
16. Fundación Telefónica. La sociedad de la información en España 2015 [Internet]. Primera edición. Madrid: Editorial Ariel; 2016. Disponible en: <http://www.fundaciontelefonica.com/publicaciones>
17. World Health Organization (WHO). mHealth. New horizons for health through mobile technologies [Internet]. 2011 [consultado 20 Ago 2020]. Disponible en: https://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf?
18. Pino-Sedeño T, Peñate W, De las Cuevas C, Valcarcel-Nazco C, Fumero A, Serrano-Pérez PG, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of a multicomponent intervention to improve medication adherence in people with depressive disorders -

- MAPDep: A study protocol for a cluster randomized controlled trial. *Patient Prefer Adherence*. 2019;309–19.
19. Santo K, Richtering SS, Chalmers J, Thiagalingam A, Chow CK, Redfern J. Mobile phone apps to improve medication adherence: A systematic stepwise process to identify high-quality apps. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2016;4:e132. Disponible en: <http://mhealth.jmir.org/2016/4/e132/>.
 20. StatCounter. Mobile operating system market share in Spain - July 2020 [Internet]. 2020 [consultado 13 Ago 2020]. Disponible en: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/spain>.
 21. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: A new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR mHealth uHealth*. 2015;3:e27.
 22. Martín Payo R, Fernández Álvarez MM, Blanco Díaz M, Cuesta Izquierdo M, Stoyanov SR, Llaneza Suárez E. Spanish adaptation and validation of the Mobile Application Rating Scale questionnaire. *Int J Med Inform* [Internet]. 2019;129(June):95–9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386505618307299>.
 23. Iqvia Institute for Human Data Science. The growing value of digital health: Evidence and impact on human health and the healthcare system. 2017.
 24. Charpentier G, Benhamou P-Y, Dardari D, Clergeot A, Franc S, Schaepelynck-Belicar P, et al. Individualized insulin dose adjustments combined with telemedicine support type 1 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2011;34:533–9.
 25. Instituto Nacional de Estadística. Boletín informativo del Instituto Nacional de Estadística. 1/5 Demografía [Internet]. 2012 [consultado 20 Ago 2020]. Disponible en: https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INECifrasINE.C&cid=1259940189717&p=1254735116567&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout.
 26. Gómez Aguirre N, Caudevilla Martínez A, Bellostas Muñoz L, Crespo Avellana M, Velilla Marco J, Díez-Manglano J. Pluripatología, polifarmacia, complejidad terapéutica y uso adecuado de la medicación. *Rev Clín Esp* [Internet]. 2017;217:289–95. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014256517300267>.
 27. World Health Organization. Ageing and health [Internet]. 2018 [consultado 13 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
 28. Instituto Nacional de Estadística. Cifras de población [Internet]. 2002 [consultado 13 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=9663&L=0>.
 29. World Health Organization (WHO). Overview - Preventing chronic diseases: A vital investment [Internet]. 2005 [consultado 9 Abr 2020]. Disponible en: https://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1/es/index8.html.
 30. Instituto Nacional de Estadística. Boletín informativo del Instituto Nacional de Estadística. 2/5 Mercado laboral y retiro. 2012:1–6.
 31. Instituto Nacional de Estadística. Avance de la estadística del padrón continuo [Internet]. 2019 [consultado 20 Ago 2020]. Disponible en: http://www.ine.es/prensa/pad_2019_p.pdf.
 32. Álvarez Montero S, Gómez de la Fuente FJ, Gallego Casado P, Picón García de Leániz C. Estrategias eficaces para mejorar la adherencia a la prescripción de fármacos. *MEDIFAM - Rev Med Fam y Comunitaria*. 2001;11:467–71.
 33. Fernández AM. Aplicaciones móviles relacionadas con la salud. Un estudio sobre las aplicaciones con funcionalidad para el recordatorio de la toma de medicamentos. Zaragoza: Universidad de Zaragoza;; 2020.
 34. Walz A. The 5-Star ratings trap: How faulty customer data can lead us astray. [Internet]. 2016 [consultado 4 Sep 2020]. Disponible en: <https://www.apptentive.com/blog/2016/03/08/the-5-star-ratings-trap-how-faulty-customer-data-can-lead-us-astray/>.