



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

APLICACIÓN MONITOR VISION 1.0 EN
USUARIOS DE LENTES DE CONTACTO.

Presentado por: Marta Rodríguez Paniagua.

Tutelado por: Raúl Martín Herranz.

Tipo de TFG: Investigación.

En Valladolid a 31/05/2018

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento en primer lugar al tutor de este trabajo de fin de grado, Raúl Martín Herranz. Gracias por su ayuda, paciencia, experiencia y colaboración, por las horas dedicadas en solventarme las dudas, corregirme los errores y por la orientación en este trabajo.

También agradezco a Leandro Stuermer por ser el creador de la aplicación y darme las bases para poder realizar el trabajo.

Agradezco también al resto de profesores del Grado de Óptica y Optometría de la Universidad de Valladolid, por sus conocimientos, profesionalidad y por estos cuatro años de enseñanza que me han preparado para mi futuro profesional.

Agradecer en cuarto lugar a los voluntarios que han participado en este estudio y lo han hecho posible.

Por último gracias a mi familia y en particular a mis padres por su esfuerzo y por haberme permitido formarme en lo que me gusta y estar constantemente apoyándome y ayudándome a seguir adelante en este camino.

RESUMEN

Introducción y objetivos

Una de las características de la sociedad actual es la movilidad que permite buscar todo tipo de información a través de las tecnologías móviles. Por tanto, las Apps móviles son ya una herramienta de uso imprescindible que está cambiando la forma de comunicarse, informarse y hasta de cuidarse con la aparición de numerosas y diferentes Apps de salud (o eHealth). Aprovechando el potencial de las aplicaciones móviles para dar respuesta a los problemas de salud y el creciente uso de las lentes de contacto en el mundo, se ha desarrollado la App "Monitor Vision" para mejorar la comunicación entre los usuarios de lentes de contacto (LC) y los profesionales de la visión.

El objetivo de este estudio es conocer la opinión sobre el uso de la App "Monitor Vision" por parte de una serie de voluntarios usuarios de LC y correlacionar la información registrada en la App con las respuestas relacionadas con la sequedad ocular.

Material y métodos

Se invitó a 19 sujetos sanos, exentos de cualquier patología que contraindicase el uso de LC, mayores de 16 y menores de 60 años emétopes o con cualquier tipo de ametropía entre ± 12 dioptrías de esfera y $\pm 5,00$ dioptrías de cilindro portadores de LC al menos 3 días por semana a usar la App Monitor Vision durante 3 meses. Se analizó la agudeza visual (AV) sin corrección y con LC, tiempos de uso de LC (horas y días de uso) así como la puntuación obtenida en los cuestionarios de sequedad ocular Test OSDI y Cuestionario de ojo seco y lentes de contacto (DRY EYE QUESTIONNAIRE TEST) al inicio y tras 3 meses de uso de sus LC. Finalmente se realizó un cuestionario de satisfacción relacionado con la App Monitor Vision.

Resultados

De los 19 sujetos, ($20,63 \pm 1,74$ años) uno abandonó el estudio y 2 tuvieron problemas con la aplicación. Los sujetos eran miopes ($-3,14 \pm 4,49$ D de $-11,25$ y $+3,75$ D) con buena AV con gafa ($1,55 \pm 0,13$) y LC ($1,03 \pm 0,17$). Durante el estudio portaron sus LC $4,00 \pm 1,49$ días a la semana y $7,50 \pm 2,38$ horas al día. Los registros de la App correlacionan con la puntuación del test de sequedad OSDI [$R^2=0,79$ ($P<0,01$)]

Los resultados obtenidos en cuanto a la valoración de la App en términos generales los usuarios encuentran beneficios (con una valoración general de $6,56 \pm 1,41$ sobre 10) aunque también dificultades en su uso principalmente con la lentitud de la aplicación (aspecto señalado por el 78% de los encuestados). Si bien, el 72% recomendaría su uso.

Conclusiones

La App Monitor Vision podría ayudar en la monitorización y seguimiento de los usuarios de LC facilitando la toma de decisiones por parte de los adaptadores. Es necesario mejorar técnicamente la App para garantizar su uso y rapidez pero los resultados de la valoración subjetiva encontrados en este trabajo permiten ser optimistas sobre la acogida de esta aplicación por usuarios jóvenes de LC.

ABSTRACT

Introduction and objectives

One of the features of today's society is the mobility that allows you to find all kinds of information through mobile technologies. Therefore, mobile Apps are already an indispensable tool that is changing the way people communicate, learn and take care of themselves with the emergence of numerous and different Apps for health (E-Health). Taking advantage of the potential of mobile applications to respond to health problems and the growing use of contact lenses in the world, the App "Monitor Vision" to improve communication between users of contact lenses and vision professionals has been developed.

The objective of this study is to get know the opinion about the use of the App "Monitor Vision" by a series of volunteers CL users and correlate the information registered in the App with the answers related to dry eye.

Material and method

In the study 19 healthy subjects participated, free from any condition that would contraindicate the use of CL, older than 16 and younger than 60, with any type of ametropia between ± 12 sphere diopters and ± 5 of cylinder and who use CL at least 3 days in a week, for three months. The visual acuity (VA) discussed without correction and with CL, hours and days of use of CL, as well as the score obtained in the ocular dryness test: OSDI and dry eye questionnaire and contact lens test at baseline and after 3 months of use of CL. At the end of the study, a satisfaction questionnaire related to App Monitor Vision was made.

Results

Of the 19 subjects (20.63 ± 1.74 years) one left the study and 2 had problems with the application. Subjects were short-sighted ($- 3.14 \pm 4.49$ D - of 11.25 and $+ 3.75$ D) with good AV with glass (1.55 ± 0.13). During the study they used their CL 4.00 ± 1.49 days a week and 7.50 ± 2.38 hours a day. The App records correlate with OSDI test score [$R^2=0,79$ ($P<0,01$)].

The results obtained in terms of evaluation of the App are as follows: in general terms users find the app beneficial (with a general assessment of 6.56 ± 1.41 out of 10) but also difficulties in use mainly with the slowness of the application (appearance designated by 78% of respondents). Although 72% would recommend their use.

Conclusions

App Monitor Vision could help in monitoring and tracking users of CL facilitating decision-making by adapters. It is necessary to technically improve the App to ensure its use and speed, but the subjective assessment results found in this work allow some optimism about the acceptance of this application by young users of CL.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. MATERIAL Y MÉTODO.....	9
2.1 Criterios de inclusión.....	9
2.2 Criterios de exclusión.....	9
2.3 Materiales	9
2.3.1 App Monitor Vision	9
2.4 Metodología	11
2.5 Análisis estadístico	12
3. RESULTADOS	13
3.1 Valoración cuestionarios sequedad	13
3.2 Valoración App	14
3.3 correlación registros App con Test OSDI.....	16
4. DISCUSIÓN	17
4.1 Limitaciones del estudio	18
4.2 Perspectivas de futuro	19
5. CONCLUSIONES	20
6. BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	22
Anexo I. Consentimiento informado	22
Anexo II. CRD visita basal y de seguimiento	23
Anexo III. Test OSDI	24
Anexo IV. Cuestionario de ojo seco y lentes de contacto	25
Anexo V. Cuestionario de satisfacción App.....	26

1. INTRODUCCIÓN

Clásicamente se estiman más de 125 millones de usuarios de lentes de contacto (LC) en el mundo con un ligero aumento en la última década, pasando de 38 millones de usuarios en USA¹ en 2004 a 41 millones en 2015,² con mayor porcentaje de usuarios de lentes hidrofílicas que gas permeable³ (Figura 1). Dependiendo de su estilo de vida, su motivación y la salud de sus ojos, las LC puede ofrecer una alternativa segura y eficaz al uso de gafas.⁴

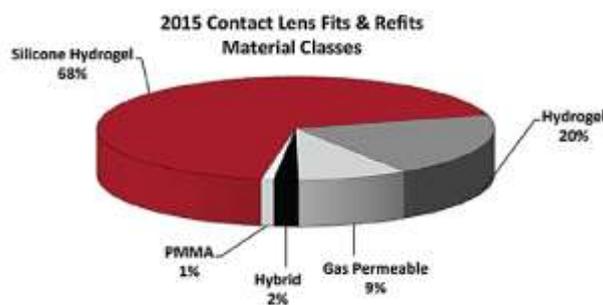


Figura 1. Porcentaje de materiales de LC utilizados en adaptaciones.

Durante los últimos años, el uso de LC no ha dejado de crecer en España, ya que en 2005 había menos usuarios que en el resto de los países de Europa, sin embargo, en 2011 el número de usuarios (7,4% de la población española entre 12 y 65 años) era similar al de otros países de nuestro entorno (15% de la población en Italia, 9% en Austria, 5% en Reino Unido, Irlanda o Bélgica⁵) alcanzando los 2.500.000 de usuarios.⁶

Por tanto, se estima que más de 1.200.000 usuarios de LC en España (3,8% del total de la población Española) han abandonado su uso y prescinde de ellas en la actualidad por diferentes motivos entre los que destaca la incomodidad, molestias o sequedad.⁷ Numerosos estudios relacionan el uso de LC con el ojo seco.⁸ La clave para el uso satisfactorio de las LC consiste en la relación entre la comodidad y la visión siguiendo los consejos del profesional adaptador (óptico-optometrista) en cuanto a revisiones periódicas y cuidados de las lentes, que son fundamentales para la salud y comodidad de los ojos.⁹

Las LC son por definición legal en Europa, un producto sanitario, y el usuario debe estar en constante contacto y bajo la supervisión de un profesional (óptico-optometrista). Actualmente este contacto se ciñe a las consultas, muy esporádicas en la mayoría de los casos. 4 de cada 10 usuarios de LC acude a un profesional para revisar sus LC una vez al año, siendo las mujeres las que más lo hacen. Sin embargo, hay al menos un 15% de usuarios que no lo hace nunca, lo cual es más común en hombres que no usan las LC diariamente. En estas consultas el profesional tiene que obtener la información de todo el periodo de tiempo que los usuarios lleven usando sus LC. Ante esta situación puede ser difícil que los pacientes recuerden toda su experiencia con las LC al tratarse de un periodo de tiempo más o menos amplio. Muchas veces un mal uso de las LC, puede provocar un rechazo a las mismas.¹⁰

La eSalud (*eHealth*) es el término con el que se define al conjunto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) que se emplean en el entorno sanitario en materia de prevención, diagnóstico, tratamiento, seguimiento y gestión de la salud. Su desarrollo e introducción en el ámbito de la salud, como por ejemplo a través de App móviles, aportan una nueva forma de mejorar la comunicación y estrechar la relación entre el profesional y los usuarios de LC, teniendo en cuenta que las Apps no sustituyen la consulta con el profesional. La Telemedicina y M-health están vinculados a un mismo concepto, siendo el primero más orientado al apoyo diagnóstico a distancia y el segundo con uso específico de dispositivos móviles para las ayudas en salud. La finalidad de estos recursos es ampliar la asistencia sanitaria, facilitar el acceso a los proveedores de servicios de salud, y disminuir los costes operativos y optimizar el uso de los recursos. Además de permitir recoger numerosos datos en tiempo real, pudiéndose analizar rápidamente. Todo esto produce datos precisos para el desarrollo en el área de la salud, lo que hace que esta práctica sea muy importante también para el desarrollo y nuevos descubrimientos.¹¹

El grupo de investigación en Optometría del IOBA ha desarrollado una App móvil llamada “Monitor Vision” que pretende mejorar el cuidado y seguimiento de los usuarios de LC, por lo que es interesante hacer un estudio para valorar si mediante esta nueva App se pueden mejorar los cuidados a los usuarios de LC, ya que en ocasiones, este uso se asocia con síntomas o molestias, como incomodidad o sequedad que pueden hacer que la gente deje de usar sus LC. Mientras que si fuera posible conocer con más detalle la opinión de los usuarios de LC se podrían adoptar las medidas adecuadas de forma precoz (cambiar los líquidos de mantenimiento, el material de la LC, etc.) de manera que el uso de las mismas sea más seguro y cómodo.

El objetivo de este trabajo es conocer la opinión sobre el uso de la App “Monitor Vision” por parte de una serie de voluntarios usuarios de LC para estimar el impacto de esta herramienta en la mejora del cuidado y seguimiento de los usuarios de LC. Además, se pretende correlacionar la información registrada en la App con las respuestas en dos test convencionales de sequedad ocular (Test OSDI de sequedad ocular o Cuestionario de ojo seco y LC).

Con la participación de los usuarios en este estudio y los resultados que se obtengan se espera mejorar la App Monitor Vision y la interpretación clínica de los datos relativos al uso de sus LC, de manera que pueda permitir ofrecer una mejor atención en las revisiones periódicas relacionadas con el uso de sus LC ayudándonos a detectar si provocan molestias que requieran una atención para minimizar o reducir su impacto sobre su salud ocular.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este trabajo se invitó a usuarios de LC a descargar la App Monitor Vision para usarla durante un periodo de tiempo mínimo de 3 meses de manera que se pudiera recoger su opinión tanto relativa al uso de LC como acerca de su valoración personal sobre el uso de la App Monitor Vision.

Se invitó participar en el estudio de forma voluntaria después de haber leído la hoja de información y firmar el consentimiento informado (ANEXO I). El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité Ético Área de Salud Valladolid Este y los datos del estudio se trataron de forma anónima en cumplimiento de la legislación en materia de protección de datos de carácter personal y registrando los datos correspondientes al estudio en un Cuaderno de Recogida de Datos (CRD) anonimizado (ANEXO II). Todos los voluntarios fueron tratados de acuerdo a la declaración de Helsinki.¹²

2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

En el estudio se incluyeron sujetos adultos mayores de 16 años y menores de 60 años, emétopes o con cualquier tipo de ametropía entre ± 12 dioptrías de esfera y $\pm 5,00$ dioptrías de cilindro portadores de LC al menos 3 días por semana.

2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Se excluyeron sujetos con antecedentes de cualquier tipo de enfermedad ocular que contraindicara el uso de LC.

2.3 MATERIALES:

Se realizó la refracción subjetiva y sobre-refracción tanto monocular como binocular empleando un foróptero (Foróptero VT, Topcon) y un proyector de optotipos de Snellen (Proyector ACP-6, Topcon), anotando el valor de agudeza visual con gafa y LC. La superficie ocular se evaluó mediante biomicroscopía de polo anterior (SL-2ED, Topcon).

Finalmente se empleó el cuestionario de sequedad ocular OSDI (ANEXO III) y el DRY EYE QUESTIONNAIRE TEST (cuestionario de ojo seco y LC) (ANEXO IV):

2.3.1 APP MONITOR VISION:

La App MONITOR VISION es una aplicación con HTML5 y CC3

(Lenguajes de Marcado para desarrollo Visual en la Web), JAVASCRIPT y JQUERY (Framework para realizar funciones a nivel local), ASP.NET (VB.NET) (Plataforma de Microsoft para desarrollo en servidores), PHONEGAP (Plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas), ACCESS (Microsoft data base para almacenamiento (uso en servidor) para las plataformas Android e IOS (Plataformas para la disponibilidad de la aplicación) con la función principal de recoger la opinión del usuario de LC sobre su estado ocular, su visión y comodidad mediante una interfaz sencilla. La App resume la opinión del usuario presentando un resultado, establecido por un índice global de manera que los profesionales pueden monitorizar el estado de cada caso.

En cuanto a su funcionamiento, una vez descargada (Figura 2 izquierda), para registrarse en ella (Figura 2 derecha), los usuarios deben introducir su usuario (corresponde con su número de teléfono móvil) y contraseña (facilitada para el estudio). Antes de registrarse deben haber sido dados de alta por el profesional. Una vez registrados, la App realiza una serie de preguntas sobre el uso de sus LC de forma aleatoria a lo largo de las siguientes semanas. La primera cuestión que plantea la App es si está usando sus LC (Figura 3 izquierda) y en caso afirmativo le pedirá que valore tres aspectos relacionados con el porte de sus lentes: comodidad, enrojecimiento y visión, que el usuario tiene que valorar como “bueno, regular o malo” en un sistema de preguntas “tipo semáforo” (Figura 3 derecha).

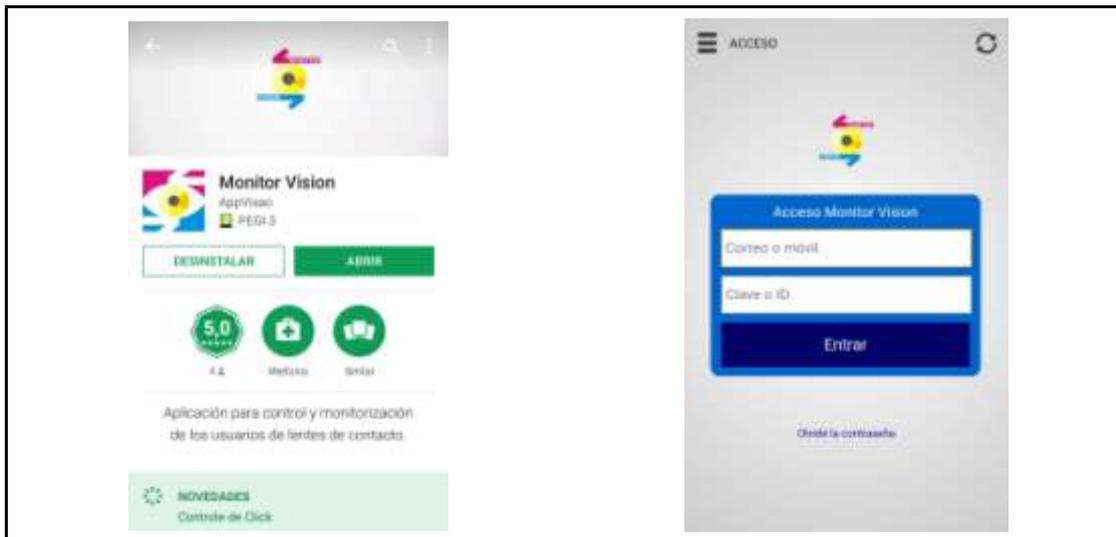


Figura 2. Detalle de la descarga de la App (Izquierda) y del menú de acceso a la App Monitor Vision (Derecha)



Figura 3. Detalle de las preguntas (tipo semáforo App) de la App Monitor Vision. Izquierda primera pregunta sobre el uso de las LC en el momento de contestar y Derecha detalle de las preguntas de satisfacción con el uso (en caso de responder “No” a la primera pregunta no se muestra este menú).

2.4 METODOLOGÍA:

Se programó un estudio prospectivo de 3 meses de duración.

En la visita basal, se explicó la naturaleza del estudio entregando la hoja de información, y tras verificar que los sujetos cumplieran con los requisitos de los criterios de inclusión/exclusión, se obtuvo su consentimiento informado y se realizó la anamnesis que se enfocó principalmente en los aspectos relativos al uso de LC (tipo de lentes, reemplazo, días/ semana que las utiliza, horas al día que las utiliza, graduación de sus lentes, material y fabricante, satisfacción y comodidad con sus LC- se valoró con una puntuación entre 1 y 10, etc.)

Posteriormente se determinó la agudeza visual (AV) sin corrección y se realizó la refracción subjetiva siguiendo el procedimiento estándar.¹³ Finalmente se determinó la AV con sus LC.

Si los participantes acudieron con sus LC, se retiraron las LC y se guardaron en el estuche con la solución de mantenimiento adecuada.

Tras la obtención de los datos refractivos se pidió al sujeto que completase dos cuestionarios de sequedad ocular: Test OSDI de sequedad ocular,¹⁴ pudiéndose obtener una puntuación entre 0 y 50 puntos, y “clasificar” al paciente como ojo normal (hasta 13 puntos), ojo seco leve-moderado (entre 13 y 22 puntos) u ojo seco moderado-grave (entre 23 y 50 puntos). Por otra parte, el Cuestionario de Ojo Seco y LC¹⁵ (DRY EYE QUESTIONAIRE TEST) (ANEXO IV). Estos cuestionarios se completaron tanto en la visita basal como en la posterior visita de seguimiento.

Los datos experimentales se registraron en un cuaderno de recogida de datos (CRD) que se preparó para cada uno de los sujetos para su posterior análisis estadístico.

Antes de terminar la primera visita se entregó un tutorial explicativo sobre el funcionamiento de la aplicación MONITOR VISION, facilitando su nombre de usuario y contraseña para poder utilizar la App durante los siguientes tres meses. Se les dio de alta en la aplicación y se les solicitó que notificaran cualquier incidencia con la App durante la duración del estudio, programando la última visita del estudio tras 3 meses de uso de la App en los que lo sujetos debían usar sus LC de forma habitual.

En la visita final, se repitió la exploración clínica, verificando el uso de sus LC, su AV, estado de la superficie ocular, etc. Se repitieron los dos cuestionarios de sequedad ocular y se realizó un cuestionario de satisfacción con la App Monitor Vision (ANEXO V).

2.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los datos experimentales recogidos en el CRD se guardaron en una hoja Excel (Microsoft Office®, 2007) para su posterior análisis estadístico con el paquete estadístico SPSS 17.0 (SPSS, Chicago, IL, EEUU) para Windows. Se analizó la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para seleccionar el contraste estadístico adecuado.

Se analizó el cambio en la AV, uso de LC (horas/día y días/semana), así como la puntuación de satisfacción con sus LC y cuestionarios OSDI y Dry Eye CL Questionnaire entre la visita basal y la final mediante el test de Wilcoxon, tomando un valor de $P < 0,05$ como estadísticamente significativo. Se ha correlacionado el resultado del cuestionario OSDI con la puntuación recogida por la App Monitor Vision mediante un modelo de regresión lineal.

Finalmente, se realizó un análisis descriptivo de la opinión de los usuarios con el uso de la App Monitor Vision.

3. RESULTADOS

Participaron en el estudio un total de 19 sujetos, 17 mujeres y 2 varones con una edad media de $20,63 \pm 1,74$ años (edades comprendidas entre los 22 y 18 años), de los cuales uno abandonó el estudio y 2 tuvieron problemas con la aplicación y no la pudieron utilizar, el resto pudo acceder y completar el estudio sin problemas.

El valor medio de componente esférico en su refracción fue de $-3,14 \pm 4,49$ D (entre $-11,25$ y $+3,75$ D) y el componente cilíndrico medio de $-0,46 \pm 0,55$ D (entre $-1,75$ y 0 D). La agudeza visual media con corrección (gafa) fue de $1,55 \pm 0,13$ en escala Snellen.

Todos los voluntarios utilizaban LC blandas desechables diarias, quincenales o mensuales. De forma habitual los participantes hacían un uso diario u ocasional de sus lentes con una media de $4,37 \pm 1,80$ días a la semana (entre 3 y 7 días) con una media de $10,05 \pm 2,99$ horas de porte diario (entre 4 y 15 horas al día). Solo 4 de los participantes utilizaron LC tóricas. En la visita basal, la agudeza visual media con sus LC fue de $1,03 \pm 0,17$ en escala Snellen. Durante los 3 meses del estudio (Noviembre-Febrero) los participantes utilizaron sus LC $4,00 \pm 1,49$ días por semana y una media de $7,50 \pm 2,38$ horas al día. Durante este tiempo la satisfacción media con sus LC fue de $7,89 \pm 1,18$. La Tabla 1 resumen los datos obtenidos en la visita basal y final. En cuanto a la comodidad media con sus LC fue de $8,05 \pm 0,89$ (entre 7 y 10).

	Basal	Final	P
AV	$1,03 \pm 0,17$	$1,04 \pm 0,18$	0,06
Uso LC: Días/Semana	$4,37 \pm 1,80$	$4,00 \pm 1,49$	0,26
Uso LC: Horas/Día	$10,05 \pm 2,99$	$7,50 \pm 2,38$	<0,01
Comodidad LC	$8,05 \pm 0,97$	$7,99 \pm 1,18$	0,21
Puntuación OSDI:	$8,26 \pm 5,12$	$6,78 \pm 4,87$	0,45
Puntuación DEQT:	$11,42 \pm 3,31$	$10,83 \pm 3,15$	0,65

Tabla1. Comparativa entre los datos medios obtenidos en la visita basal y visita de seguimiento.

3.1 VALORACIÓN CUESTIONARIOS DE SEQUEDAD

En cuanto a los cuestionarios de sequedad ocular con el Test OSDI de Sequedad Ocular se obtuvo una puntuación basal media de $8,26 \pm 5,12$ y de $6,78 \pm 4,87$ en la visita final ($P < 0,01$ Wilcoxon Signed Ranks Test) con un cambio entre visitas en un rango de unos 18 puntos (Figura 4). Valorando los resultados 16 de los participantes fueron clasificados como ojo normal y 3 como

ojo seco leve-moderado (las puntuaciones obtenidas estuvieron entre 1 y 19 puntos).

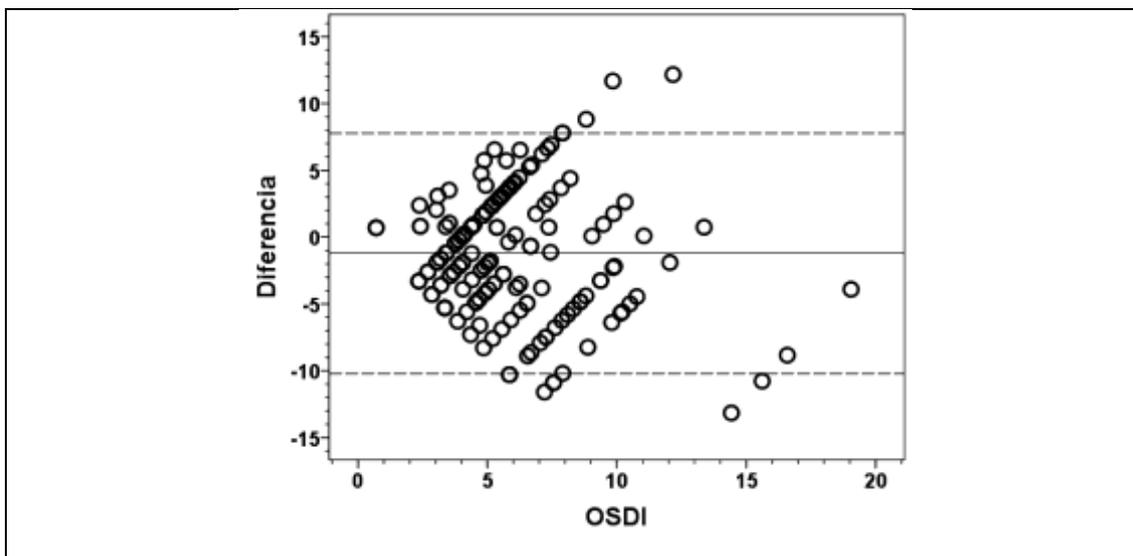


Figura 4. Comparación del resultado test OSDI entre la visita basal y final (gráfico de Blant-Altman). Con el DRY EYE QUESTIONNARIE TEST se obtuvo una puntuación basal media de $11,42 \pm 3,30$ y de $10,83 \pm 3,15$ en la visita final.

3.2 VALORACIÓN APP

En el cuestionario de satisfacción sobre la App realizado en la visita de seguimiento se propusieron una serie de cuestiones para la valoración de la App, sus principales dificultades, beneficios e incidencias, y se obtuvieron los resultados.

La frecuencia con la que se recibieron los avisos de la App según los usuarios se resume en la Tabla 2.

Frecuencia avisos App	%
Siempre	36,6%
A veces	33,3%
Nunca	27,7%

Tabla 2. Porcentaje de la frecuencia con la que los pacientes recibieron notificaciones para responder a la App.

La valoración de la App Monitor Vision realizada por los voluntarios después de 3 meses de uso se resume en la Tabla 3.

Cuestiones encuesta satisfacción	Valoraciones medias (1-10)
Instalación App	8,81 ± 1,27
Registro App	8,5 ± 1,71
Accesibilidad App	5,93 ± 2,31
Diseño App	7,37 ± 1,02
Comodidad App	6,06 ± 1,73
Manejo App	7 ± 1,93
Calidad ayudas App	6,28 ± 1,85
Utilidad App	7,21 ± 1,67
Uso de la App las primeras semanas	6,68 ± 1,54
Uso de la App a partir del mes	6,62 ± 1,67
Cuánto incrementa la App la comunicación con el óptico	6,5 ± 1,71
Valoración general de la App	6,56 ± 1,41

Tabla 3. Valoraciones obtenidas en el cuestionario de satisfacción sobre la APP.

En cuanto a las principales dificultades y beneficios en el uso de App un 77,78% opinó que la lentitud en la aplicación es su principal dificultad. En cuanto a los principales beneficios de su uso los usuarios destacaron la ayuda al control del uso de las LC, reemplazo y revisiones profesionales (66,78%), mantener una relación más estrecha con el óptico optometrista (22,22%) y que aumenta la seguridad en el uso de las LC con la supervisión del profesional de forma continuada (16,67%).

Los usuarios hicieron una valoración también en cuanto a la resolución de las incidencias encontradas en la App a lo largo del estudio. Un 55,56% de los usuarios no tuvo ninguna incidencia o se resolvió rápido, a un 11% de los usuarios tardaron en resolverles la incidencia y a un 33,33% no se le llegó a resolver.

Se les preguntó también a los usuarios de la App si recomendarían su uso a nuevos participantes y las respuestas que se obtuvieron se recogen en la tabla 4.

Recomendaría la App	%
Sí	72,22%
Sí, cuando funcione bien	5,56%
No	11,11%
No contesta	11,11%

Tabla 4. Porcentaje de participantes que recomendaría la App.

3.3 CORRELACIÓN REGISTROS APP CON TEST OSDI

Se ha encontrado una relación lineal estadísticamente significativa [$R^2=0,79$ ($P<0,01$)] entre la puntuación registrada por la App Monitor Vision y la puntuación del test OSDI tras 3 meses de uso y seguimiento que podría permitir estimar la puntuación OSDI mediante el índice de respuesta de cada usuario registrado por la App en cada semana de uso mediante la ecuación $OSDI = 1,676 * Valor_App + 0,704 * Semana$.

4. DISCUSIÓN

Son muchos los profesionales que están aprovechando el potencial que tienen las aplicaciones móviles para dar respuesta a cuestiones de salud concretas con los que se encuentran en su área de trabajo¹⁶, en nuestro caso la App de salud y visión con LC.

La aplicación Monitor Vision ha logrado de forma sencilla e intuitiva que el usuario de LC responda a preguntas clave sobre el estado de sus ojos durante el porte de sus LC y que sus respuestas queden almacenadas de manera que se pueda revisar la evolución de cada caso, pudiendo identificar posibles problemas o tendencias en el uso que permita anticipar la presencia de complicaciones o efectos secundarios mejorando la atención y cuidado de la salud visual del usuario. Además de obtener su opinión acerca de la App, e intentar correlacionar las respuestas obtenidas en los diferentes cuestionarios propuestos. La posible correlación entre el registro de la App y el resultado del cuestionario OSDI sugiere que este tipo de App puede aportar información relevante y útil en la toma de decisiones clínicas ante un usuario de LC.

A lo largo del estudio, de los 19 voluntarios que participaron en un principio, uno de ellos decidió renunciar voluntariamente a continuar en la visita de seguimiento, estando en su derecho, después de haber firmado el consentimiento informado, y aunque realizó varias respuestas en la App estas no se han incluido en el análisis estadístico.

En cuanto a los datos recogidos en la visita basal y en la visita de seguimiento, tanto en la AV, como en el uso de LC (días/semana) y comodidad con LC se mantienen unos valores muy parecidos en ambas visitas, distanciadas en un tiempo de tres meses. Sin embargo, en cuanto al valor de número de horas de uso (horas/día) se ven reducidas significativamente durante el tiempo del estudio. Esta disminución del uso puede estar relacionada con que el periodo de estudio coincidió con el periodo de exámenes y estudio intensivo, al tratarse de una muestra mayoritariamente universitaria.

En cuanto a los cuestionarios de sequedad OSDI y DRY EYE QUESTIONNAIRE TEST la puntuación obtenida en la visita basal y visita de seguimiento también varía, disminuyendo en ambos la puntuación en la visita de seguimiento. Este resultado es paradójico al tratarse de sujeto sanos en los que no era esperable una modificación significativa de su sintomatología por lo que este resultado sugiere que se deberían realizar estudios de repetibilidad en este tipo de cuestionarios en usuarios de LC.

En cuanto a la encuesta de satisfacción realizada sobre la App se obtuvo la respuesta de 16 de los voluntarios. Un 37,5% de los usuarios tuvieron alguna incidencia con la aplicación a lo largo del estudio y no se resolvió, sin embargo un 31,25% no tuvieron ninguna incidencia o se resolvió rápidamente.

Todos los participantes en el estudio hicieron más de un seguimiento en la App (contestaron entre 5 y 40 veces a las preguntas de la App), a pesar de que casi un 30% de los encuestados no recibieron nunca la notificación para acceder a ella (aspecto que debe mejorar en futuras versiones). En cuanto al uso de la App durante las primeras semanas y a partir del primer mes los usuarios hacen prácticamente la misma valoración, ya que al no recibir avisos

de la App, la frecuencia con la que hacían el seguimiento era la misma y no varió con el paso del tiempo, lo cual es uno de los objetivos de la App.

En cuanto a la instalación y registro de la App un 81,25% de los usuarios lo valoraron con una puntuación de 8 o superior (siendo la máxima puntuación un 10) lo cual es una valoración muy positiva por parte de los encuestados.

En cuanto a la accesibilidad a la App un 56,25% de los encuestados la valoran con una puntuación menor o igual a 6 (siendo la máxima puntuación un 10). Un 87,5 % opina que la mayor dificultad de la aplicación es la lentitud, y que es uno de los principales impedimentos para entrar en App, lo cual explicaría la baja valoración en la accesibilidad y comodidad de la App, ya que también un 50% valora la comodidad con una puntuación igual o menor a 6 (máxima puntuación de 10).

Un 50% de los encuestados valoran el diseño de la App con una puntuación mayor o igual a 8 (siendo 10 la máxima puntuación), sin embargo un 43,75% valora por debajo de 6 puntos (con un máximo de 10) la calidad de ayudas de la App (vídeos explicativos, etc.) ya que ni siquiera han llegado a verlas o encontrarlas.

A pesar de las dificultades encontradas, solo 1 de los encuestados valora con una puntuación menor de 5 (siendo 10 la máxima puntuación) la utilidad de App y un 75% de los encuestados destaca el control del uso de las LC, reemplazo y revisiones profesionales como uno de los principales beneficios de la App, además del resto de beneficios que destacan: mantener una relación más estrecha con el óptico-optometrista (un 93,75% de los encuestados valora con más de 6 puntos el incremento de la comunicación con el óptico gracias a la App) y aumentar la seguridad en el uso de las LC con la supervisión profesional continuada, lo cual era uno de los objetivos de la App y de nuestro estudio.

Cabe señalar como positivo que un 87,5% de los encuestados recomendaría la aplicación (un apunte importante que hace uno de los encuestados es que recomendaría la aplicación cuando funcione bien, ya que le parece interesante y reconoce sus beneficios, sin embargo opina que antes de que los usuarios la utilicen se deberían de resolver sus dificultades e incidencias). Y el 93,75% de los encuestados dan una valoración general de la App igual y superior a 6 puntos (10 máxima puntuación) y solo 1 da una valoración inferior a 5 puntos.

4.1 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las principales limitaciones de este trabajo pueden ser el pequeño tamaño muestral que hace que la extrapolación de estos resultados deba realizarse con precaución, siendo necesarios más trabajos con muestra de usuarios mayores y mayor seguimiento. Además, al tratarse de una primera versión de la App sus prestaciones técnicas deben mejorar (así como las relativas al servidor en el que se aloja), para ser más rápida y evitar errores de funcionamiento.

4.2 PERSPECTIVAS DE FUTURO

Este TFG permite continuar una línea de investigación para mejorar la monitorización de los usuarios de LC y en concreto en el futuro serían necesarios más estudios con un mayor número de usuarios y mayor seguimiento que permita recoger más datos sobre el porte de las LC y correlacionarlos con los resultados de las visitas de seguimiento para aportar evidencia de la mejora en el seguimiento con sistemas de eHealth como el propuesto.

Además, parecen necesarias mejoras técnicas en la App para mejorar su rendimiento, compatibilidad con diferentes sistemas operativos (garantizando los avisos y la recogida de la información), la creación de un entorno web para mostrar los resultados y la inclusión de herramientas de análisis que permitan tanto al profesional pero también al usuario mejorar el uso y cuidado de su salud visual portando LC.

Por ejemplo, parecen necesarios, ampliar la disponibilidad de idiomas o añadir un espacio donde se puedan ofrecer consejos y orientación dirigidos a la educación del usuario de LC.

5. CONCLUSIONES

La adaptación de LC es una de las alternativas de corrección de los errores refractivos más solicitadas por los pacientes, sin embargo, al ser un cuerpo extraño que se coloca sobre la superficie ocular es necesario un mayor cuidado y atención que con el uso de gafas.

Con la creación y desarrollo de esta nueva App “Monitor Vision” se permite mejorar la comunicación y recogida de información del portador de LC durante su uso, y la información puede ser transmitida por los usuarios en “tiempo real” sin esperar al momento de la consulta pretendiendo así monitorizar el estado de los ojos y sus LC para obtener mayores beneficios en su salud visual.

Las App médicas son la tercera categoría de aplicaciones de mayor crecimiento. Tanto el paciente como el profesional están adquiriendo una nueva dimensión. Permiten una monitorización que está transformando la forma de atención. Los usuarios de LC toman cada vez más las riendas de su bienestar ocular, esta App pretende atender de forma personalizada y dinámica a cada uno de los usuarios con información de calidad y mediante la transmisión de experiencias diarias. Se pretende por tanto aumentar el número de profesionales ópticos optometristas y usuarios que la utilicen.

Los cuestionarios presentados a lo largo del estudio demuestran que la App está aún en proceso de mejora y no exenta de dificultades e incidencias que se tienen que ir resolviendo a la vez que se incrementan los beneficios y las facilidades de uso y manejo.

Es necesario continuar trabajando y mejorando esta aplicación para que aumente el número de usuarios y se alcance el objetivo de predecir, prevenir y personalizar los posibles problemas y complicaciones relacionadas con el uso de LC gracias al almacenamiento y manejo de datos de forma continua.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Barr J. Annual Report. Contact Lens Spectrum. 2004. <https://www.clspectrum.com/issues/2005/january-2005/2004-annual-report>.
2. Nichols JP. Contact Lenses 2015. Contact Lens Spectrum. 2016;31: 18-23. <https://www.clspectrum.com/issues/2016/january-2016/contact-lenses-2015>.
3. Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, Hirsch JD, Reis BL. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)*. 2000;118(5):615-621. <https://www.clspectrum.com/issues/2017/january/international-contact-lens-prescribing-in-2016>.
4. American Academy of Ophthalmology. Glasses & Contacts. glasses & contacts. <https://www.aaopt.org/eye-health/glasses-contacts-list>. Published 2016.
5. Statista. Porcentaje de usuarios de lentes de contacto en países seleccionados en 2015. <https://es.statista.com/estadisticas/613042/porcentaje-de-usuarios-de-lentillas-por-paises/>. Published 2015.
6. GFK. "Estudio Usuarios Lentes de Contacto." <https://es.scribd.com/document/119360465/Estudio-Usuarios-Lentes-Contacto-Modificado>. Published 2011.
7. Dumbleton K, Woods CA, Jones LW, Fonn D. The impact of contemporary contact lenses on contact lens discontinuation. *Eye Contact Lens*. 2013;39(1):93-99. doi:10.1097/ICL.0b013e318271caf4
8. Santodomingo, Jacinto; Villa, César; Morgan P. Lentes de Contacto adaptadas en España en 2011. *Gac Optom y Óptica Oftálmica*. 2011:8.
9. Diec J, Naduvilath T, Tilia D. Subjective Ratings and Satisfaction in Contact Lens Wear. *Optom Vis Sci*. 2018;95(3):256-263. doi:10.1097/OPX.0000000000001187
10. Ibañez, Elisenda; Costa I. Usuarios de Lentes de Contacto. ¿Qué hacen cuando no están en la óptica? 2012:5. file:///C:/Users/Marta/Downloads/business.pdf.
11. Gaddi A, Capello Fabio MMMM. *EHealth, Care and Quality of Life.*; 2013. Gaddi A, Capello Fabio, Manca M. Marco Manca. Health, Care and Quality of Life. Springer. 2014.
12. World Medical Association Declaration of Helsinki. <http://www.who.int/bulletin/archives/79%284%29373.pdf>.
13. Martín Herranz, Raúl; Vecilla Antolínez G. *Manual de Optometría*. Editorial Médica Panamericana; 2011.
14. Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, Hirsch JD, Reis BL. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)*. 2000;118(5):615-621. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10815152>.
15. Nichols JJ, Mitchell GL, Nichols KK, Chalmers R, Begley C. The performance of the contact lens dry eye questionnaire as a screening survey for contact lens-related dry eye. *Cornea*. 2002;21(5):469-475. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12072721>.
16. Cepeda J. Ejemplos para entender la Salud Digital (IV): Aplicaciones móviles de salud. <https://saludconectada.com/salud-digital-aplicaciones-moviles-salud/>.

ANEXO II. CDR VISITAL BASAL Y DE SEGUIMIENTO



Descripción

CRD Núm: _____ Fecha: _____

Nombre y Apellidos: _____ Edad: _____ Sexo: ♀ / ♂

Email: _____; : _____

¿Usa Lentes de Contacto?: No / Sí Tipo: Blandas desechables RPG Ocasional Diario Prolongado

Comentarios: _____

VISITA BASAL

Refracción:

OD: _____ Esf _____ Cil _____; AV _____ OI: _____ Esf _____ Cil _____; AV _____

Lentes de contacto:

OD: Rb: _____; Pot: _____; Ø: _____; AV: _____ OI: Rb: _____; Pot: _____; Ø: _____; AV: _____

Marca y modelo: _____ Marca y modelo: _____

Reemplazo: _____ Reemplazo: _____

Horas de uso/día: _____ Días de uso por semana: _____ / 7

Satisfacción con sus LC: Insatisfecho/a 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Satisfecho/a

Resultado OSDI: _____ Resultado Cuestionario: _____

Comentarios: _____



VISITA SEGUIMIENTO

Visitas de seguimiento

Fecha: _____; ¿Usó App?: Sí / No ¿Recibió los avisos de la App?: Sí / No

Horas de uso/día: _____ Días de uso por semana: _____ / 7

Satisfacción con sus LC: Insatisfecho/a 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Satisfecho/a

OD: AV _____; BPA _____ OI: AV _____; BPA _____

Resultado OSDI: _____ Resultado Cuestionario: _____

Comentarios: _____

ANEXO III. TEST OSDI



TEST OSDI DE SEQUEDAD OCULAR



El test OSDI (ocular surface disease index) es un test sencillo creado para establecer una gravedad y clasificación del ojo seco según su sintomatología. Ud. sólo debe contestar a las siguientes preguntas marcando la casilla que mejor represente su respuesta (las casillas en gris no tienen que ser contestadas):

¿Ha experimentado alguna de las siguientes alteraciones durante la última semana?

	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento
1. Sensibilidad a la luz	4	3	2	1	0
2. Sensación de arenilla en los ojos	4	3	2	1	0
3. Dolor de ojos	4	3	2	1	0
4. Visión borrosa	4	3	2	1	0

Subtotal de celdas contestadas (A):

¿Ha tenido problemas en los ojos que le han impedido realizar alguna de las siguientes acciones durante la última semana?

	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento
6. Leer	4	3	2	1	0
7. Conducir de noche	4	3	2	1	0
8. trabajar con un ordenador o utilizar un cajero automático	4	3	2	1	0
9. ver la televisión	4	3	2	1	0

Subtotal de celdas contestadas (B):

¿Ha sentido incomodidad en los ojos en alguna de las siguientes situaciones durante la última semana?

	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento
10. Viento	4	3	2	1	0
11. Lugares con baja humedad (muy secos)	4	3	2	1	0
12. Zonas con aire acondicionado	4	3	2	1	0

Subtotal de celdas contestadas (C):

Puntuación total de las preguntas 1 a 12: (D)

Sumar los subtotales A, B y C para obtener D (D es la suma de los totales de todas las preguntas respondidas)

ANEXO IV. CUESTIONARIO DE OJO SECO Y LENTES DE CONTACTO (DRY EYE QUESTIONNAIRE TEST)



CUESTIONARIO OJO SECO Y LENTES DE CONTACTO



La sequedad del ojo puede causar problemas en la adaptación de lentes de contacto. Por favor, tómese su tiempo respondiendo este pequeño cuestionario de 12 preguntas. Esto nos permitirá conocer el nivel de sequedad ocular mientras usa sus lentes de contacto. Por favor, rodea las respuestas que más se asemejen a usted.

Grupo de edad:

(Por debajo de 25 años)	(Entre 25 y 45 años)	(Más de 45 años)
-------------------------	----------------------	------------------

Uso actual:

(No usa lentes de contacto)	(Lentes de contacto rígidas)	(Lentes de contacto blandas)
-----------------------------	------------------------------	------------------------------

1. ¿Alguna vez ha tenido tratamiento por ojo seco en el pasado?

Sí (2)	No (1)	No sé (0)
--------	--------	-----------

2. ¿Ha experimentado alguna vez alguno de estos síntomas con sus lentes de contacto?

a) dolor (1)	b) picor (1)	c) sequedad (1)	d) sensación arenosa (1)	e) quemazón (1)
--------------	--------------	-----------------	--------------------------	-----------------

3. ¿Con qué frecuencia nota usted estos síntomas?

Nunca (0)	Algunas veces (1)	A menudo (2)	Constantemente (3)
-----------	-------------------	--------------	--------------------

4. ¿Sus ojos son sensibles al humo de los cigarrillos, contaminación, aire acondicionado o calefacción?

Sí (2)	No (1)	No sé (0)
--------	--------	-----------

5. ¿Se le ponen los ojos rojos o irritados cuando practica natación?

Nunca (0)	Algunas veces (1)	A menudo (2)	Constantemente (3)
-----------	-------------------	--------------	--------------------

6. ¿Se le irritan o ponen secos los ojos el día después de haber bebido alcohol?

Nunca (0)	Algunas veces (1)	A menudo (2)	Constantemente (3)
-----------	-------------------	--------------	--------------------

7. Está Usted tomando alguno de estos tratamientos:

Pastillas de Antihistamínicos (1)	Gotas de antihistamínicos en los ojos (1)	Anticonceptivos orales (1)	Diuréticos (pastillas para aliviar la retención de orina) (1)
-----------------------------------	---	----------------------------	---

8. Sufre o ha sido diagnosticado de artritis:

Sí (2)	No (1)	No sé (0)
--------	--------	-----------

9. ¿Nota sequedad en la nariz, la boca, la garganta o en el pecho?

Nunca (0)	Algunas veces (1)	A menudo (2)	Constantemente (3)
-----------	-------------------	--------------	--------------------

10. ¿Sufre o ha sido diagnosticado de alguna anomalía tiroidea?

Sí (2)	No (1)	No sé (0)
--------	--------	-----------

11. ¿Es Usted consciente de si duerme con los ojos parcialmente abiertos?

Sí (2)	No (1)	No sé (0)
--------	--------	-----------

12. ¿Tiene Usted los ojos irritados cuando se levanta después de estar durmiendo?

Sí (2)	No (1)	No sé (0)
--------	--------	-----------

ANEXO V. CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN APP



CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN



Nombre: _____; Correo electrónico: _____

A continuación, le hacemos una serie de preguntas para conocer el grado de satisfacción general que ha tenido usted con el uso de la aplicación Monitor Vision:

1. ¿Utilizó usted la aplicación?

- Accedí, pero no la utilicé.
- Contesté entre 1 y 5 veces el cuestionario de seguimiento.
- Contesté más de 5 veces al cuestionario de seguimiento.

2. ¿por qué no la utilizó la Aplicación?

3. Responda las siguientes preguntas valorando su satisfacción de 1 a 10, siendo 1 la menor puntuación posible (insatisfecho/a) y 10 la máxima (satisfecho/a).

	Insatisfecho/a					Satisfecho/a				
Instalación de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Registro en la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Accesibilidad de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diseño de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comodidad de uso de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Manejo de la aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Calidad de ayudas, manuales y vídeos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad de la aplicación sobre la visión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. En su opinión, ¿cuál es la mayor DIFICULTAD en el uso de la aplicación?

- No veo ninguna dificultad.
- Dificultad en su uso.
- Lentitud de la aplicación.
- Demasiados controles al día.
- Otro: _____

5. En su opinión, ¿Cuál es el principal BENEFICIO de la aplicación?

- No tiene ningún beneficio
- Mantener una relación más estrecha con mi óptico-optometrista
- Ayuda a predecir situaciones de riesgo y ser capaz de actuar de forma preventiva.
- Ayuda al control del uso de las lentes de contacto, reemplazo y revisiones profesionales.
- Aumenta la seguridad en el uso de las lentes de contacto con la supervisión profesional continuada.
- Otro: _____

6. Si ha tenido usted alguna incidencia con la aplicación, ¿con qué rapidez se resolvió la incidencia?

- No tuve ninguna incidencia.
- Se resolvió rápido.
- Tardaron en resolverla.
- No me la resolvieron.

7. Responda las siguientes preguntas valorando su satisfacción de 1 a 10, siendo 1 la menor puntuación posible (insatisfecho/a) y 10 la máxima (satisfecho/a).

	Insatisfecho/a					Satisfecho/a				
Valore que le pareció el uso de la aplicación durante las primeras semanas (que es cuando más veces pregunta la aplicación.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valore que le pareció el uso de la aplicación a partir del mes (que la aplicación reduce la frecuencia con la que pregunta).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cuánto considera usted que esta aplicación mejora e incrementa la comunicación con su óptico-optometrista.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valoración general de la aplicación y su importancia en usuarios de lentes de contacto.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. ¿Recomendaría usted la aplicación a un conocido, familiar, amigo...?

- Sí
- No

9. ¿Tiene algún consejo, sugerencias, críticas o comentarios sobre la aplicación? (Libre - No obligatoria)

