

“APPS” MÉDICAS: USO Y REGULACIÓN.

Autor: María García Donday
Tutor: Dra Raquel Moreno Díaz
Convocatoria: Jul/2014



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

INDICE:

	Páginas
Resumen	3
Introducción	4
Objetivos	5
Material y métodos	6
Resultados	7
Discusión	9
Referencias	22

RESUMEN

Las Apps incluidas en los teléfonos móviles, actualmente son de uso común y su mercado se encuentra en plena expansión.

Objetivo: El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica de las publicaciones actuales sobre el uso sanitario de Apps y exponer las actuales recomendaciones de las Agencias Reguladoras al respecto.

Material y Métodos: Se realizan tres búsquedas independientes en Pubmed. Se incluye en el trabajo aquellos artículos que tengan relación con el uso de aplicaciones móviles en el campo de la medicina, como posibles métodos diagnósticos o complemento al tratamiento o como elemento formativo, así como los que intervenga en las relaciones entre profesionales sanitarios y con paciente.

Resultados: Se han extraído un total de 55 artículos. 24 de ellos hacen referencia al uso directo de aplicaciones móviles, 9 revisan literatura sobre el uso de Apps, 6 son publicaciones sobre formación a través de estas aplicaciones, 9 versan sobre la regulación. 7 artículos tratan sobre la toma de datos a tiempo real. El término de m-Health es una garantía de control profesional. Todos los trabajos revisados coinciden en que esta tecnología acerca al paciente a su enfermedad, mejorando el control del tratamiento, la toma de medidas fisiológicas y la relación con el profesional. Por otro lado son herramienta útil para la realización de estudios epidemiológicos así como para el acercamiento entre profesionales sanitarios. La regulación es aún un punto a desarrollar.

Conclusiones: Las aplicaciones móviles en el entorno sanitario es un tema que suscita un enorme interés. Han demostrado utilidad en la mejora del cuidado del paciente, facilitan estudios epidemiológicos, acercan la formación al profesional sanitario y además mejora la relación entre profesionales sanitarios y de estos con el paciente. Es, sin embargo, necesario mejorar la regulación normativa para asegurar aplicaciones móviles de calidad y garantizar sistemas de acceso universal.

INTRODUCCION

Hoy día la gente vive en un mundo de continua información. De un modo fácil y cómodo se puede estar las 24 horas del día informado y actualizado a través de un Smart Phone o teléfono inteligente. Los teléfonos inteligentes son soporte en la comunicación actual y permiten al usuario disponer de acceso a internet, conexiones con otros smartphones, uso de aplicaciones o 'Apps'... todo ello con una disponibilidad inmediata en el momento requerido. El concepto "Apps" es habitual, se refiere a las aplicaciones que se han creado para el uso del smartphone, son dispositivos que se instalan en el teléfono de un modo sencillo y, como un programa de ordenador, permiten que el usuario realice de manera autónoma actividades diversas .Las aplicaciones relacionadas con la salud levantan gran interés pues aportan información útil acerca de casi cualquier tema.

Las Apps incluidas en los teléfonos móviles, actualmente son de uso común y su mercado se encuentra en plena expansión, esto promueve el interés en crear nuevas Aplicaciones Móviles que sean útiles para cualquier tipo de situaciones. Las "Apps" nos rodean y pueden resultar un elemento importante en nuestras vidas. (1)

El desarrollo de estas aplicaciones esta afectando directamente al sector sanitario pues existen numerosas Apps especialmente diseñadas con fines diagnósticos, preventivos, formativos en cuidados de salud, etc...

Un producto sanitario se considera cualquier instrumento, dispositivo, equipo, programa informático, material u otro artículo, utilizado sólo o en combinación, incluidos los programas informáticos destinados por su fabricante a finalidades específicas de diagnóstico y/o terapia y que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser utilizado en seres humanos con fines de: Diagnóstico, prevención, control, tratamiento, alivio de una enfermedad, alivio o compensación de una lesión, o de una deficiencia, investigación, sustitución o modificación de la anatomía o de un proceso fisiológico, regulación de la concepción y que no ejerza la acción principal que se desee obtener en el

interior o en la superficie del cuerpo humano por medios farmacológicos, inmunológicos ni metabólicos, pero a cuya función puedan contribuir tales medios. (2)

Es por ello que las Apps pueden encuadrarse en este grupo y ser consideradas en base a la utilización que se les de cómo un producto sanitario. Su manejo, presenta pues una cierta ambigüedad puesto que, destinadas a los fines anteriores deberían considerarse productos sanitarios.

Hoy día gracias a estas aplicaciones, cualquier persona puede estar informada en temas sanitarios, pacientes y profesionales sin distinción. Este hecho confiere a las aplicaciones informáticas un aspecto de universalidad que puede ir acompañado de riesgos. Además no toda la oferta de productos son programas con veracidad demostrada y podrían proporcionar información incorrecta sin que el usuario fuera conscientes de la falta de validez de los datos que proporciona.

Los pacientes consiguen información sobre todo lo relacionado con su enfermedad y su tratamiento sin necesidad de desplazarse a la consulta de un médico o a una farmacia, el mercado de las Apps crece a pasos agigantados y la demanda que genera es extraordinaria, esto ha llevado a la creación de multitud de programas móviles que carecen de regulación o validación. El concepto “paciente experto” cada vez suena con mas fuerza en nuestra sociedad, pero los profesionales sanitarios se preguntan ¿Qué hay detrás de estos dispositivos? ¿Quién valida dichas aplicaciones?

OBJETIVOS:

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica de las publicaciones actuales sobre el uso sanitario de Apps y exponer las actuales recomendaciones de las Agencias Reguladoras al respecto, en base a la bibliografía localizada, con el fin de evaluar esta área y valorar sus posibilidades futuras.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizan tres búsquedas independientes en Pubmed. La primera búsqueda a través de la página <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> de pubmed empleando la herramienta MeSh, diccionario de términos de indexación, el término sinónimo es "MobileApplications"[Mesh]. Con este término localizo 40 resultados.

Incluyo los siguientes filtros de búsqueda: "Artículos con abstract disponible", "publicados en los últimos 5 años", relacionados con "humanos" en la primera búsqueda.

De los artículos relacionados defino como Criterios de inclusión en el trabajo aquellos artículos que tengan relación con el uso de aplicaciones móviles en el campo de la medicina, bien como posibles métodos diagnósticos, como complemento en un tratamiento, como elemento formativo, que intervenga en las relaciones entre profesionales sanitarios e incluso profesional sanitario-paciente. Quedan excluidos todos aquellos artículos que hagan referencia al término APPS y cuyo significado no corresponda con Mobile Applicatios, todos aquellos artículos que no tienen el abstrac disponible, así como todos aquellos artículos que hablen de aplicaciones móviles sin que éstas tengan la utilidad definida en los criterios de inclusión.

De la primera búsqueda, descarto 11 artículos, por no cumplir los criterios de inclusión del trabajo. Obtengo 29 resultados para revisión.

A través de la página <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> de pubmed se realiza una búsqueda en pubmed de medical devices, mobile applications empleando la herramienta MeSh. No se obtienen resultados en la segunda búsqueda.

A través de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> de pubmed se realiza una búsqueda en pubmed de: medical devices. Mobile Appslications. Localizo 72 resultados. Incluyo los siguientes filtros de búsqueda: artículos con "abstract disponible", publicados en los "últimos 5 años", relacionados con "humanos", como segunda búsqueda. Selecciono 22 resultados para revisión, que cumplen los criterios de inclusión y descarto 50 que no los cumplen.

A través de <http://www.ncbi.nih.gov/pubmed/> de pubmed se realiza una búsqueda en pubmed de: Medical device legislation empleando la herramienta Mesh diccionario en términos de indexación medical device legislation. Incluyo los siguientes filtros de búsqueda: artículos con abstract disponible, publicados en los últimos 5 años, relacionados con humanos.

Saco 15 artículos de todos los resultados, pero descarto de esos 15, 11 artículos que finalmente no cumplen los criterios de inclusión

Son seleccionados para la revisión un total de 55 artículos, todos ellos con abstract disponible, publicados en los últimos 5 años y relacionados con humanos.

RESULTADOS:

Los 55 artículos seleccionados (5-58) se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios:

Un total de 24 artículos hacen referencia al uso directo de aplicaciones móviles bien como ayuda en la prevención de enfermedades, como posibles métodos diagnósticos o complemento en el tratamiento de una enfermedad.

Dentro del uso directo de Apps 5 artículos (12,22,27,54,59) describen su utilización en el campo de la traumatología, tanto como ayuda en la rehabilitación y el ejercicio físico, como en aspectos de ortopedia. En este caso se plantea el uso de aplicaciones principalmente por la el complemento en el tratamiento y en la facilidad que aportan al paciente en el seguimiento.

Su uso en enfermedades como la hipertensión y el EPOC se evalúan en 3 artículos(8,17,33), describiendo su utilidad en la adherencia farmacoterapéutica de los pacientes con estas enfermedades. Se concluye que la adherencia al tratamiento mejora con su uso.

Las aplicaciones con utilidad en la recogida de datos en tiempo real para obtener información epidemiológica se evalúan en 5 artículos (11,28,41,47,52). Todos ellos centrados tanto en la toma de datos como en el tratamiento de los mismos. Esta resulta una de las principales vías para en la recopilación de datos a gran escala, implica un acercamiento al paciente, permite recopilar gran cantidad de

datos de manera inalámbrica y totalmente electrónica así como la facilidad de su manejo.

Por otro lado hay 4 artículos que hablan del uso de aplicaciones en dispositivos móviles para la medición de medidas fisiológicas(13,15,58). Estos trabajos además basan la toma en el uso de dispositivos inalámbricos compatibles con los teléfonos móviles. El paciente corrobora que el uso de dispositivos inalámbricos asociados a teléfonos móviles suponen una ventaja a la hora de tomar medidas fisiológicas principalmente enfocadas al control en enfermedades.

También se recoge en los artículos el uso de las Apps como instrumentos formativos tanto para profesionales sanitarios como para pacientes o usuarios. 4 artículos se centran en la formación a través de estas aplicaciones, tanto como facilitadores en el acceso a la información, como sistemas de consulta entre profesionales o aplicaciones que complementan la formación presencial en estudiantes (34,35,51,53). Estos artículos apuntan que las aplicaciones facilitan y mejoran no sólo la formación de profesionales sino que también son una herramienta en la formación al paciente.

Las relaciones entre profesionales sanitarios y con los pacientes también se reflejan en varias publicaciones. 3 artículos proponen el uso directo de aplicaciones para mejorar la relación enfermera-paciente, o entre profesionales sanitarios(19,23,24). Todos los artículos coinciden en la importancia que tienen las aplicaciones como herramienta para mejorar las relaciones no sólo entre profesionales sino enfocado de cara a mejorar la relación con el paciente

Fuera ya de los artículos que se centran en el uso directo, un total de 9 artículos son revisiones acerca de la utilidad de estos dispositivos en el entorno sanitario. Revisan tanto la literatura publicada, como las aplicaciones que existen en la actualidad para diferentes campos. Por ejemplo aplicaciones actuales para invidentes, o revisión de la evidencia que hay en el uso de esta tecnología(9,10,14,15,37,43,48,50,56).

Finalmente se puede hacer una clasificación agrupando todos los artículos según el tema que tratan, independientemente de si el artículo propone el uso de una aplicación móvil. Esta clasificación engloba:

Un artículo sobre el EPOC(8), al igual que un artículo para dermatología(9). 6 artículos para traumatología (5,6,12,22,27,53), 2 sobre la hipertensión (17,33), 1 artículo de cardiología (7) 3 relacionados con la psiquiatría (20,21,41) y uno de la recuperación de memoria (29). Dos publicaciones de enfermedades infecciosas(14,45) y 3 sobre la diabetes (16,47,49).

Respecto a la toma de datos en tiempo real, 7 artículos tratan este tema(11,18,28,32,41,50,52).

Para la medida de niveles fisiológicos hay 6 artículos que lo referencian(13,15,16,47,50,58).

En cuanto a las relaciones 3 artículos hablan de la relación enfermera-paciente(19,23,24), 2 de la relación entre profesionales sanitarios(24,48), un artículo hace referencia a la relación médico paciente(31).

En la enseñanza a través de Apps y dispositivos móviles hay 6 publicaciones que lo evalúan(34,35,38,40,51,53).

Un artículo evalúa el efecto de las radiaciones emitidas por estos dispositivos sobre el usuario (30)

M-Health y la regulación queda recogida en 9 artículos(16,25,26,36,39,42,44,55,57). Todos ellos concluyen que la regulación es debe avanzar igual de rápido que el desarrollo, coincidiendo en la importancia de primar siempre la seguridad y el beneficio del paciente.

DISCUSION

Todos los artículos recogidos en esta revisión giran en torno al uso actual de aplicaciones móviles o tocan el tema indirectamente, sin embargo son muchos los puntos de vista que se pueden utilizar para evaluar esta entrada de la tecnología en el sistema sanitario.

La mayoría de los artículos revisados hablan de ese uso directo que parece darse a través de las aplicaciones móviles, la utilidad se enfoca en diferentes direcciones dentro de la misma rama: enfermedades concretas, en este caso complementan el tratamiento, el diagnóstico,... o bien a través de la enseñanza,

para estudiantes de la rama sanitaria, o aportando beneficios en la comunicación entre profesionales o en la toma y manejo de datos.

Ya hay decenas de aplicaciones médicas disponibles para su descarga en el móvil. El rápido desarrollo de la tecnología ha crecido más que su evaluación y cada vez es más necesaria una regulación de la calidad. Prima la seguridad de los pacientes y la garantía de la protección de datos e información confidencial (7)

A día de hoy se intenta llamar la atención de todas las agencias y órganos reguladores sobre la necesidad de ampliar la normativa y las exigencias de calidad para el desarrollo de estos dispositivos.

Murfin et al en 2013 dijeron que las aplicaciones para médicos cuyo uso depende de un Smartphone son cada vez mas comunes como referencia y punto de atención para los profesionales de la salud y los estudiantes.

Sin embargo actualmente no existe una regulación de la información que se incluye en estas aplicaciones ni ninguna directriz para un uso recomendado.(6)

Al realizar la revisión de las prestaciones públicas en cuatro áreas con poblaciones cultural y lingüísticamente diversas, se vio que existe una necesidad de cambios en dichas prestaciones, cambios enfocados a subsidiar por ejemplo problemas como el acceso a banda ancha para los pacientes de bajos ingresos, introducir normas de confidencialidad de los datos sanitarios de transmisión a través del Smartphone, etc ... (57) Garantizar el acceso público a estos sistemas, es el primer paso para llegar a certificar estas nuevas tecnologías como dispositivos médicos. Los teléfonos móviles, dispositivos de monitorización de pacientes, tabletas, asistentes digitales personales y otros dispositivos inalámbricos pueden ser parte de los sistemas de salud móvil.(16)

Los gobiernos deben tomar medidas inmediatas para garantizar que los beneficios del uso de dispositivos y aplicaciones móviles en la atención sanitaria son accesibles a todo el mundo. (57)

La Food and Drug Administration de EE.UU está revisando y aprobando dispositivos de monitorización médica y aplicaciones médicas y muchas más están en desarrollo y serán instrumentos importantes para lograr mejores resultados en el cuidado de la salud.

En julio de 2011 este mismo organismo emitió un proyecto de orientación sobre la reglamentación de las aplicaciones médicas móviles. Mientras que la propuesta de reglamento tiene sus raíces en la seguridad del paciente, han surgido preocupaciones sobre los límites de la innovación y el descubrimiento, así como la naturaleza cambiante de la salud móvil y la prestación de asistencia sanitaria actual. (44)

Hay un acercamiento a estas nuevas tecnologías por parte de profesionales y órganos reguladores, sin embargo aún quedan muchos aspectos éticos, legales y humanos a considerar.(25)

A fin de llegar a una mayor y mejor regulación gubernamental del uso de aplicaciones móviles a través de smartphones en la atención sanitaria ha surgido el concepto mHealth, viene de la traducción en inglés mobile health o salud móvil. Surge como consecuencia de la inclusión de las Apps en el campo sanitario, es un concepto emergente en la atención sanitaria y utiliza los dispositivos de comunicaciones móviles para los servicios de salud e información.(16)

En definitiva es un término general que se aplica en el hardware o software que es móvil y ofrece servicios médicos de forma inalámbrica. (39)

La finalidad de M-Health es básicamente “marcar” por así decirlo, aquellas aplicaciones que tienen demostrada calidad, que cumplen con unos requisitos de validez médica o sanitaria. Se trata de que el uso de las Apps se haga de tal manera que resulte beneficioso no sólo para el profesional sanitario sino para el paciente también, de este modo estará concienciado de hacer un uso responsable y adecuado de las aplicaciones además de garantizar seguridad en la información que proporcionan.

Estos sistemas de M-Health utilizan las aplicaciones móviles para ayudar a profesionales sanitarios directos a tomar decisiones, o pueden ayudar a los pacientes con el apoyo de decisiones en tiempo real, así las acciones apropiadas puedan ser tomadas rápidamente sin tener que esperar para ver a un médico. Las decisiones se pueden personalizar si las metas de tratamiento individuales y preferencias personales para el tratamiento se introducen en una aplicación.(16)

Cualquier persona que entre en el campo de la salud móvil, bien por el desarrollo de las aplicaciones, bien a través de la prestación de atención médica a distancia o simplemente invirtiendo en el futuro de esta tecnología de la salud, debe comprender el impacto que la supervisión gubernamental puede tener en esta industria. (39)

El registro sanitario de los productos de mHealth requerirá la demostración de seguridad y eficacia, sobre todo cuando la información y las tendencias no sólo se presentan a los pacientes, sino que se utiliza para hacer recomendaciones de tratamiento.

Todo esto a levantado el interés de importantes agencias reguladoras, que han emitido algunas directrices a fin de regular estas Apps.

En este contexto, tanto la Agencia Americana de Medicamentos (FDA) como la Unión Europea ya se han puesto 'manos a la obra' en un intento por regular y fijar unos criterios de calidad mínimos para las Apps relacionadas con la salud. De hecho, y aunque no existe todavía un consenso generalizado al respecto, la FDA lanzó una guía(3) el pasado mes de septiembre de 2013 con el objetivo de reglamentar este terreno, proponiendo una serie de recomendaciones que dan pautas sobre qué Apps irán por buen camino y cuáles no. Así mismo, señala que aquellas aplicaciones móviles que funcionen como dispositivo médico (medical devices) y que puedan 'poner en riesgo al paciente', serán reguladas por la FDA. Por su parte, en el ámbito europeo se ha creado un directorio de Apps de salud(4) con el fin de 'servir de apoyo' a los pacientes para que encuentren Apps útiles y fiables'. En España, las iniciativas institucionales en regulación de Apps de salud provienen actualmente de Cataluña y Andalucía, con el objetivo de impulsar la calidad y seguridad en este sector. (1)

Tres obstáculos adicionales deben ser superados para facilitar la adopción generalizada de esta tecnología, incluida la demostración de los siguientes: 1) La intimidad para satisfacer a los reguladores. 2) Un beneficio clínico para satisfacer a los médicos. 3) Un beneficio económico para satisfacer a los contribuyentes. (16)

Para garantizar esa accesibilidad general a este nuevo modelo se han propuesto diversos sistemas de mejora en el almacenamiento de los mismos a través de

programas electrónicos, así como de su procesamiento, la velocidad de trabajo, etc. Se realizó un trabajo basado en el sistema SparkMed(55), enfocado a la integración de datos en la asistencia sanitaria y que ofrece capacidades de red mejoradas en las tecnologías inalámbricas de LTE. La evaluación de este sistema fue positiva, cumpliendo con sus dos objetivos: 1) la entrega interactiva de datos multimedia médicos a los dispositivos móviles; y 2) Su uso no tiene impacto en el rendimiento.

Se está innovando no sólo en la creación de nuevas aplicaciones, sino que existe interés en mejorar el acceso a las mismas. Esta nueva tecnología debe ser accesible a todo el mundo, debe tener un fundamento científico y estar validada sanitariamente, al igual que cualquier producto sanitario. Estos dispositivos pueden contribuir muy positivamente a la “globalización sanitaria”, facilitando la comunicación entre colegas, no solo del mismo centro médico sino de diferentes partes del mundo, es para ello importante que la investigación, el avance y la aplicación de las Apps vaya enfocada a la búsqueda de un acceso público, seguro y bajo un uso responsable por parte de los usuarios .

Por otro lado muchas publicaciones han hecho referencia al uso de aplicaciones de manera directa, es decir, hay varios estudios abiertos que han probado y evaluado su uso en pacientes. Zargarán E et al en 2014 ha publicado un estudio en tres fases apoyado en la hipótesis de que las tecnologías electrónicas basadas en las webs emergentes podrían permitir el diseño de una aplicación centrada en el sistema de Apps utilizado para las Historias Clínicas Electrónicas. El diseño del estudio se realizó en 3 fases: 1 Diseño de una aplicación informática capaz de sostener la atención clínica y la vigilancia de las lesiones;. . 2 pruebas de viabilidad preliminar de ETHR en un lugar de bajo consumo de recursos, también en un centro de trauma de alto volumen; y 3. pruebas de utilidad cualitativa con 22 médicos de traumatología de un dentro de alto rendimiento médico y entornos urbanos y remotos, incluyendo el Hospital General de Vancouver, el Hospital General de Whitehorse, la Unidad Médica Móvil Columbia Británica, y el Hospital GrooteSchoor de Ciudad del Cabo, Sudáfrica con pocos recursos. (5) Este acercamiento entre profesionales y la posibilidad de comunicación sin duda es uno de los puntos fuertes en la aplicaciones de estas tecnologías, se ofrece la posibilidad de mejorar los servicios en países menos desarrollados, con escasos

recursos, de un amañera eficiente y sin coste elevado.

El paciente también tiene la oportunidad de mejorar su salud. Son muchas las aplicaciones que promueven los hábitos de vida saludables como la realización de ejercicio físico a través de aplicaciones que instalan un entrenador virtual en el teléfono del paciente e incluye una gama de capacidades para el uso durante la sesión de educación física y después de cada sesión para apoyar el tratamiento . La aplicación también permite programar directamente los períodos de sesiones y la tarea a añadir en el calendario del dispositivo con las notificaciones de recordatorio para el paciente. En la sesión final, se presenta una pantalla de visualización de la mejoría de los síntomas.

Estas capacidades pueden mejorar considerablemente la comodidad, la implementación, la adherencia y el cumplimiento del paciente con el tratamiento. (12)

Esto hace que los pacientes, puedan desde su intimidad realizar los ejercicios por si mismos, además de aumentar su motivación ante la mejoría de sus síntomas , aproximándolos hacia una vida más saludable.

Incluso aplicaciones que ayudan al usuario a escoger la fruta más optima para ser consumida (32). Así una vez más se está concienciando al consumidor de los beneficios y propiedades de llevar una dieta saludable.

El control de una enfermedad también es un objetivo importante en el desarrollo de la tecnología médica. Existen muchas aplicaciones destinadas a la toma de medidas y al registro de datos. Por un lado, se están creando numerosos dispositivos que, coordinados con el teléfono inteligente, permiten la toma de medidas fisiológicas de una manera cómoda y rápida para el paciente.

Por ejemplo existe un accesorio de smartphone que detecta por colorimetría el pH del sudor y la saliva, datos importantes de salud.(58) o también dispositivos que funcionan como potentes herramientas en la autogestión del paciente con diabetes (Few Touch application), esta última es una aplicación que desafía a las personas con diabetes tipo2 a pensar cómo pueden mejorar su salud, brindándoles la manera de actuar y analizando información personal relevante a cerca de su enfermedad. Con respecto a esta App, Arsand E et al 2010 realizaron

un estudio en el que demostraba que los sistemas tienen además un efecto motivador en los pacientes. (47)

Es importante señalar que estos dispositivos están abriendo una puerta en la mejora de las relaciones y comunicaciones tanto entre médicos, como con el resto de profesionales sanitarios, así como la relación médico paciente y la relación enfermera paciente.

En un estudio piloto publicado por Haze et al en 2013 se vio que utilizando una aplicación a través de smartphones, adolescentes con asma podían no sólo compartir información sobre salud, incluyendo evoluciones de salud, planes de salud e información de la enfermedad, sino también comunicarse a través de mensajes con su coordinador de atención en la unidad de enfermería. El ochenta y cinco por ciento de los adolescentes indicaron un cambio positivo en la relación enfermera-paciente. Los adolescentes perciben que podían hacer más preguntas junto con un mejor acceso y tiempos de respuesta más rápidos. Demuestra que la tecnología de teléfonos inteligentes y los mensajes de texto pueden favorecer la relación enfermera-paciente. (19)

La relación entre profesionales y con el paciente debe ser prioritaria a la hora de realizar su cuidado. El paciente debe tener libertad de preguntar e informarse sobre su afectación. Las aplicaciones les acercan en cierto modo a su enfermedad. Dentro de la revisión varios artículos se han centrado en las relaciones sanitarias, lo cual indica que es uno de los campos que despierta mayor interés además de contar con varias aplicaciones en desarrollo.

Una de ellas por ejemplo fue la propuesta por Xia et al en 2013 donde a través del sistema de la nube, se pueden manejar datos médicos desde cualquier lugar y además estos pueden ser devuelto de igual manera a los pacientes a través de la red. Este estudio demostró que el sistema es funcional, preciso y eficiente. Todo basado en la idea de "salud en la nube" de tal modo que los dispositivos de atención de salud también cuiden el tratamiento de los datos.(24)

Otra posibilidad ha sido la creación de Apps de ayuda a la enfermera, como por ejemplo, sistemas de llamada a enfermera, que presentan la información de la cama, historia del paciente, etc. Las enfermeras pueden usar la información para mejorar la comunicación con el personal hacer la planificación y ver el estado de ocupación de las camas en sus unidades de enfermería(23)

El beneficio en el paciente además viene no solo de mejorar su comunicación con el profesional sanitario, sino también de mejorar su propia educación e incluso servir de apoyo terapéutico, además los propios médicos mejoran la comunicación entre colegas, la adquisición de datos y su procesamiento y sobretodo reciben un mejor apoyo en la decisión clínica y en la gestión de la práctica. (48)

Toda esta mejora en las relaciones parece que supondrá un avance importante en aquellas enfermedades que dependen de factores de riesgo evitables en la población, evitables por ejemplo a través de la educación sexual, como en el caso de la enfermedad producida por el virus de la inmunodeficiencia Humana o VIH.

A través de un estudio se evaluaron las aplicaciones disponibles en la actualidad en relación a la prevención y atención del VIH y otras enfermedades de transmisión sexual. Se observó que la mayoría de las aplicaciones disponibles no han logrado atraer la atención del usuario, por tanto también es importante saber que los profesionales de la salud pública deben trabajar en el desarrollo de aplicaciones para incorporar elementos basados en la evidencia que ayuden a la reducción de riesgos. (37) Una vez más se habla de globalización, del acceso de todo el mundo a la salud móvil, de acercar esta tecnología a un abanico mas amplio de enfermedades. Es necesario aprovechar esta herramienta para llegar a los colectivos que presentan una mayor dificultad de acceso formativo e informativo. Estos colectivos tiene la oportunidad de acceder a información o de relacionarse con un médico a través de un teléfono móvil, sin necesidad de tener un contacto presencial.

Lo mismo sucede con la información que estas Apps pueden proporcionar al paciente que solicite atención en enfermedades infecciosas, aún carecen de la validez suficiente para que sean competentes.

En psiquiatría, por otro lado, se utiliza ya el concepto telepsiquiatría. (20,21). Entre todas las subespecialidades médicas, la psiquiatría está especialmente preparada para ayudar a guiar la respuesta de la profesión médica a los retos éticos, legales y terapéuticos, en especial con respecto a los límites que plantea la rápida proliferación de los medios sociales y la tecnología de la información en la medicina. Irónicamente aunque existen directrices limitadas para otras ramas de

la medicina, las directrices para el uso responsable de los medios sociales y la tecnología de información en psiquiatría son escasas(21)

Otro muchos campos médicos también se han abierto al uso de estas Apps: En Dermatología, se propone su uso tanto en la práctica como en la atención dermatológica (9). Para discapacitados visuales, se ha llevado a cabo una revisión sobre la investigación e innovación en la asistencia móvil actual disponible,, se busca que los teléfonos móviles sean más accesibles para las personas con pérdida de visión (10) También hay revisiones en relación a una de las enfermedades más importantes de los países desarrollados, la hipertensión, el control de esta enfermedad en estos países se basa en la adherencia al tratamiento, Se han publicado estudios cuya finalidad es introducir nuevos dispositivos que faciliten el cumplimiento terapéutico en el paciente y mejoren así la adherencia al tratamiento, por ejemplo a través de un sistema automatizado recordatorio de medicación que mostró una prometedora mejora en la adherencia al tratamiento y a la disminución de la presión arterial en individuos de alto riesgo cardiovascular(17)

Todo esto acompañado de aplicaciones que usen m-Health, siempre garantizando una buena información, calidad y validez, que realmente sirva de apoyo real al paciente con tratamiento crónico.

Se debe seguir avanzando e innovando en la salud, para ello siempre han sido muy importantes la creación de planes de prevención y análisis de datos estadísticos. A este nivel las aplicaciones móviles también tienen una importante consideración pues permiten la recogida de datos y su evaluación en tiempo real. Esta nueva plataforma permite tomar datos de manera personalizada y disponible para el paciente. Un ejemplo es la llamada Terapia-Móvil que fue propuesta por Peeples et al en 2013, es una terapia que integra datos de autogestión de los pacientes con datos de registros médicos y ofrece la oportunidad de comprender los beneficios potenciales de intercambio de datos bidireccional y presentación de informes que son más valiosos en la promoción de una mejor salud.(18)

Se abre la puerta a la posibilidad de ampliar la práctica de recogida de datos desde los hogares.

Se ha propuesto un sistema, de gestión de datos central (MDL), basado en la captura electrónica de datos de software (EDC) y el estudio de las bases de datos específicos como componentes esenciales para la evaluación y la gestión de grandes volúmenes de datos en los estudios epidemiológicos. Son sistemas convencionales que utilizan aplicaciones web para la captura de datos pero dependen del acceso permanente a una red. Sin embargo, en muchos contextos del estudio no se puede garantizar el acceso permanente a la red, por ejemplo, cuando los participantes / pacientes son visitados en sus hogares. En tales casos es necesario un concepto diferente para la captura de datos. El software utilizado EDC debe ser capaz de garantizar la captura de datos como instancia independiente y para sincronizar los datos capturados con el servidor en un momento posterior en el tiempo. (28) Este sistema podrá facilitar enormemente la toma de datos en lugares de difícil acceso a la red, sabiendo que se tendrá acceso a ellos para su manejo posterior a la través de la misma. Esto es una buena alternativa mediante el uso de las Apps a pesar de carecer de conexión a red.

Otro ejemplo de toma de datos se aplica a las entrevistas que se realizan para la detección de la psicosis, sirven para evaluar síntomas psicóticos, sin embargo, estas evaluaciones tienen limitaciones, como el sesgo de recuerdo, de promedio, la insensibilidad a los cambios y la fiabilidad entre variables. Dispositivos de evaluación por recogida de datos a través del propio individuo en tiempo real pueden tener ventajas sobre las medidas de la entrevista, pero tiene que estar demostrado que los datos así recogidos son válidos, y el método de recolección es aceptable, factible y seguro. Una monitorización ambulatoria de los síntomas varias veces al día utilizando aplicaciones de software de teléfonos inteligentes representa una forma viable y válida para evaluar los fenómenos psicóticos con fines de gestión de investigación y clínicos. (41)

También la autogestión en los pacientes diabéticos ha sido centro de estudio para el uso de estas aplicaciones como sistema de recogida de datos en tiempo real, facilitando el uso de datos con fines preventivos y para estudios de tipo epidemiológicos, demográficos, etc. (47)

Como ya se ha mencionado anteriormente en los países en vías de desarrollo los recursos económicos son más limitados que en los países desarrollados, esto

afecta directamente a la atención sanitaria que se ofrece. Actualmente el uso de estos sistemas en diversos campos orientados a la salud está en estudio puesto que ofrece recursos de fácil accesibilidad a aun amplio grupo poblacional y de costo asequible a estas condiciones.

Rajput et al en 2012 publicaron un artículo en el que proponen el uso de una Apps que conlleva un sistema con capacidad de utilizar dispositivos de mano para llevar a cabo la atención clínica durante las visitas domiciliarias en un entorno de recursos limitados. (52) Debido a que los datos estaban disponibles de inmediato en formato electrónica, los informes iniciales se hicieron de manera rápida y cómoda, se evaluaron las tendencias más importantes dentro de los datos recopilados pudiendo así detectar la información más relevante.

Otro de los puntos fuertes a tratar en el desarrollo de la tecnología móvil para la atención sanitaria es la oportunidad de aprendizaje que brindan tanto a profesionales como a pacientes.

Hoy día se habla del término “paciente experto”(1). Gracias al desarrollo de internet cualquier persona puede realizar una búsqueda rápida y fácil y ampliar así sus conocimientos sobre prácticamente cualquier tema. La búsqueda de aplicaciones formativas y validadas por profesionales es una necesidad actual, el intrusismo sanitario puede afectar y afecta negativa y directamente sobre la salud de los pacientes en numerosas ocasiones.

Es cierto que los alumnos en formación, actualmente recurren al uso de tabletas y móviles para completar y mejorar su estudio. (55)

En este entorno ha aparecido el concepto de *m-Learning*. M-Learning es una plataforma basada en el concepto Mobile Learning o aprendizaje móvil, esta plataforma ha ganado reconocimiento como método potencial para aumentar el acceso de los profesionales sanitarios a la información médica y recursos en entornos con recursos limitados. Los médicos residentes de entornos con recursos limitados también hacen uso de ello, como señalan Chang et al 2012 en su publicación, son la cabecera del estudio y aprendizaje en casa.(53)

Además se tiene en cuenta que la barrera que más limita la atención y el uso de estas Apps es el idioma. En países subdesarrollados el idioma con poblaciones rurales indígenas la atención sanitaria puede suponer todo un desafío ..Se ha publicado por ejemplo un trabajo que trata de superar esta barrera, creando una

herramienta para móviles que ofrece una traducción en tiempo real para los pacientes indígenas analfabetas.(42)

Las aplicaciones formativas a través de los teléfonos inteligentes o smartphones serán un tema importante de cara al futuro por la rápida expansión de este sector.

Hay a su vez publicaciones que revisan la literatura publicada.

Se ha revisado por ejemplo la bibliografía de las aplicaciones que existen para dermatología o para discapacitados visuales (9,10). En el caso de la dermatología se identificaron un total de 229 aplicaciones relacionadas, más de la mitad se ofrecía estaban disponibles de forma gratuita , 51,1%, concluyen que la variedad generalizada y la popularidad de las aplicaciones móviles demuestran el gran potencial que tienen para expandir la práctica y la prestación de la atención dermatológica. Las Apps de dermatología pueden catalogarse en diferentes temas: Desde referencias a la dermatología general, diagnósticos, educativas, recomendaciones de protección solar...

Braun et al en 2013 realizaron una revisión de la evidencia que existe para el uso de la tecnología móvil por los trabajadores sanitarios de la comunidad, a fin de identificar las oportunidades y desafíos que permitiera fortalecer los sistemas de salud en entornos con recursos limitados. En este trabajo se utilizó un total de 25 artículos en texto completo sobre los trabajadores y sobre el uso de la tecnología móvil para la prestación de servicios de salud. Entre los resultados obtenidos se vio que por lo general, los profesionales sanitarios usan la tecnología móvil para recopilar datos de salud, recibir alertas y recordatorios, facilitar sesiones de educación para la salud, y llevar a cabo la comunicación persona-persona. Estos trabajos proporcionaron pruebas de que las herramientas móviles ayudan a mejorar la calidad de la atención recibida, la eficiencia de los servicios y la capacidad de seguimiento del programa. (14)

Se han evaluado cuales son los factores de innovación que afectan a un médico a tomar decisiones a través de una aplicación móvil (43). Entre los factores que los profesionales tienen en cuenta a la hora de seleccionar entre dispositivos, destacan la relevancia en el uso de dispositivos y la experiencia personal principalmente.

Hay estudios publicados como el de Ehrler et al en 2011, que revisaron los sistemas operativos que había disponibles a fin de ver cual podría ser el más apropiado para su uso en la telemedicina. (56)

En una búsqueda realizada por Martínez-Pérez et al en 2013 en las tiendas más importantes de aplicaciones comerciales (Google Game, iTunes, BlackberryWord, Windows Phone...) se encontraron más de 3.673 aplicaciones relacionadas con la salud, pero sobre las enfermedades o afectaciones más prevalentes. En orden descendente según el número de aplicaciones encontradas las afectaciones que disponen de Apps son: la diabetes, el asma, la depresión, la pérdida de audición, la visión disminuida y la anemia. Entre los resultados más importantes de este estudio hay que destacar que la mayoría de las aplicaciones se han diseñado para el seguimiento, la asistencia o para informar a cerca de la enfermedad. Normalmente estas aplicaciones no requieren una conexión a internet, y la mayoría están dirigidas al público en general y para su uso no clínico. Dentro de estas, las más utilizadas son las de ayuda y monitorización, mientras que las informativas o educativas se usan sólo ocasionalmente. Se concluyó que la distribución de las aplicaciones no es igual para las ocho condiciones más prevalentes. Mientras que algunas enfermedades como la diabetes o la depresión tienen un abrumador número de aplicaciones, hay una falta de todas aquellas relacionadas con otras enfermedades como la anemia o la pérdida de audición, la falta de visión (10), cuya oferta debe de aumentarse (15)

Las aplicaciones abren una puerta hasta ahora desconocida a las ciencias sanitarias. Esta innovación se ha podido desarrollar para multitud de usos tanto dentro de la práctica clínica como en la atención sanitaria, la educación, la formación...

Sin embargo el rápido desarrollo de esta tecnología no debe dejar atrás su regulación. Su uso dejará de ser beneficioso para el paciente si las Apps disponibles carecen de una validez médica o sanitaria. Existe evidencia del beneficio que ofrecen sobre la salud del paciente; el acercamiento con el médico, con la enfermedad y la mejora en la adherencia; todos ellos son beneficios muy importantes aportados por esta tecnología, sin embargo se debe evitar a toda costa la promoción del intrusismo sanitario.

Estas aplicaciones relacionadas con la práctica y el desarrollo sanitario podrían ser consideradas como productos sanitarios y por tanto quedar recogidas en su regulación. Las agencias reguladoras trabajan en el control y la validez de estos sistemas y por tanto es importante saber que las novedades en cuanto a regulación crecen día a día. Es labor de los profesionales que se decantan por el uso de esta tecnología, el promover la utilización de dispositivos móviles de manera responsable entre los pacientes, concienciándoles siempre de la importancia de recurrir a aplicaciones validadas por las agencias a través del sistema m-Health.

Toda innovación debe ser positiva para los sistemas sanitarios, la inclusión de los teléfonos móviles en la sanidad todavía no ha llegado a su fin, es el principio de una puerta que puede suponer un avance importante en la atención sanitaria siempre y cuando se mantenga la profesionalidad y se priorice la mejora en el servicio y la atención al paciente.

REFERENCIAS

1. Informe-TAD-50-Mejores-Apps-de-Salud.pdf [Internet]. [citado 8 de julio de 2014]. Recuperado a partir de: <http://madrid.theappdate.com/wp-content/uploads/2014/03/Informe-TAD-50-Mejores-Apps-de-Salud.pdf>
2. Microsoft Word - Directriz para el sistema de vigilancia Word.doc - vig-prof-nota.pdf [Internet]. [citado 8 de julio de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.aemps.gob.es/vigilancia/productosSanitarios/docs/vig-prof-nota.pdf>
3. Mobile Medical Applications - UCM263366.pdf [Internet]. [citado 8 de julio de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/UCM263366.pdf>
4. PV_Directory_2012.indd - pv_appdirectory_final_web_300812.pdf [Internet]. [citado 8 de julio de 2014]. Recuperado a partir de:

http://www.patient-view.com/uploads/6/5/7/9/6579846/pv_appdirectory_final_web_300812.pdf

5. Zargarán E, Schuurman N, Nicol AJ, Matzopoulos R, Cinnamon J, Taulu T, et al. The electronic Trauma Health Record: design and usability of a novel tablet-based tool for trauma care and injury surveillance in low resource settings. *J Am Coll Surg.* enero de 2014;218(1):41-50.
6. Murfin M. Know your apps: an evidence-based approach to evaluation of mobile clinical applications. *J Physician Assist Educ Off J Physician Assist Educ Assoc.* 2013;24(3):38-40.
7. Edlin JCE, Deshpande RP. Caveats of smartphone applications for the cardiothoracic trainee. *J Thorac Cardiovasc Surg.* diciembre de 2013;146(6):1321-6.
8. Zhang J, Song Y-L, Bai C-X. MIOTIC study: a prospective, multicenter, randomized study to evaluate the long-term efficacy of mobile phone-based Internet of Things in the management of patients with stable COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013;8:433-8.
9. Brewer AC, Endly DC, Henley J, Amir M, Sampson BP, Moreau JF, et al. Mobile applications in dermatology. *JAMA Dermatol.* noviembre de 2013;149(11):1300-4.
10. Hakobyan L, Lumsden J, O'Sullivan D, Bartlett H. Mobile assistive technologies for the visually impaired. *Surv Ophthalmol.* diciembre de 2013;58(6):513-28.
11. Runyan JD, Steenbergh TA, Bainbridge C, Daugherty DA, Oke L, Fry BN. A smartphone ecological momentary assessment/intervention «app» for collecting real-time data and promoting self-awareness. *PloS One.* 2013;8(8):e71325.

12. Reger GM, Hoffman J, Riggs D, Rothbaum BO, Ruzek J, Holloway KM, et al. The «PE coach» smartphone application: an innovative approach to improving implementation, fidelity, and homework adherence during prolonged exposure. *Psychol Serv.* agosto de 2013;10(3):342-9.
13. Driscoll KA, Johnson SB, Wang Y, Tang Y, Gill EC, Mitchell A, et al. Importance of manually entering blood glucose readings when wireless-compatible meters are not being used with an insulin pump. *J Diabetes Sci Technol.* julio de 2013;7(4):898-903.
14. Braun R, Catalani C, Wimbush J, Israelski D. Community health workers and mobile technology: a systematic review of the literature. *PloS One.* 2013;8(6):e65772.
15. Martínez-Pérez B, de la Torre-Díez I, López-Coronado M. Mobile health applications for the most prevalent conditions by the World Health Organization: review and analysis. *J Med Internet Res.* 2013;15(6):e120.
16. Klonoff DC. The current status of mHealth for diabetes: will it be the next big thing? *J Diabetes Sci Technol.* mayo de 2013;7(3):749-58.
17. Patel S, Jacobus-Kantor L, Marshall L, Ritchie C, Kaplinski M, Khurana PS, et al. Mobilizing your medications: an automated medication reminder application for mobile phones and hypertension medication adherence in a high-risk urban population. *J Diabetes Sci Technol.* mayo de 2013;7(3):630-9.
18. Peeples MM, Iyer AK, Cohen JL. Integration of a mobile-integrated therapy with electronic health records: lessons learned. *J Diabetes Sci Technol.* mayo de 2013;7(3):602-11.
19. Haze KA, Lynaugh J. Building patient relationships: a smartphone application supporting communication between teenagers with asthma and the RN care coordinator. *Comput Inform Nurs CIN.* junio de 2013;31(6):266-271; quiz 272-273.

20. Clarke G, Yarborough BJ. Evaluating the promise of health IT to enhance/expand the reach of mental health services. *Gen Hosp Psychiatry*. agosto de 2013;35(4):339-44.
21. Koh S, Cattell GM, Cochran DM, Krasner A, Langheim FJP, Sasso DA. Psychiatrists' use of electronic communication and social media and a proposed framework for future guidelines. *J Psychiatr Pract*. mayo de 2013;19(3):254-63.
22. Williams CM, Caserta AJ, Haines TP. The TiltMeter app is a novel and accurate measurement tool for the weight bearing lunge test. *J Sci Med Sport Sports Med Aust*. septiembre de 2013;16(5):392-5.
23. Unluturk MS. Manual nurse messaging with patient information using a mobile whiteboard system. *Comput Methods Programs Biomed*. junio de 2013;110(3):441-6.
24. Xia H, Asif I, Zhao X. Cloud-ECG for real time ECG monitoring and analysis. *Comput Methods Programs Biomed*. junio de 2013;110(3):253-9.
25. Powell SK, Fink-Samnack E. To boldly go where no case manager has gone before: remote patient monitoring and beyond. *Prof Case Manag*. febrero de 2013;18(1):1-2.
26. Custodio V, Herrera FJ, López G, Moreno JI. A review on architectures and communications technologies for wearable health-monitoring systems. *Sensors*. 2012;12(10):13907-46.
27. Ferriero G, Vercelli S, Sartorio F, Muñoz Lasa S, Ilieva E, Brigatti E, et al. Reliability of a smartphone-based goniometer for knee joint goniometry. *Int J Rehabil Res Int Z Für Rehabil Rev Int Rech Réadapt*. junio de 2013;36(2):146-51.
28. Meyer J, Fredrich D, Piegsa J, Habes M, van den Berg N, Hoffmann W. A mobile and asynchronous electronic data capture system for epidemiologic studies. *Comput Methods Programs Biomed*. junio de 2013;110(3):369-79.

29. Savage KR, Svoboda E. Long-term benefits of the Memory-Link programme in a case of amnesia. *Clin Rehabil.* junio de 2013;27(6):521-6.
30. Woodcock A, Frankova K, Garton L. VoiceYourView: anytime, anyplace, anywhere user participation. *Work Read Mass.* 2012;41 Suppl 1:997-1003.
31. Silow-Carroll S, Smith B. Clinical management apps: creating partnerships between providers and patients. *Issue Brief Commonw Fund.* noviembre de 2013;30:1-10.
32. Aroca RV, Gomes RB, Dantas RR, Calbo AG, Gonçalves LMG. A wearable mobile sensor platform to assist fruit grading. *Sensors.* 2013;13(5):6109-40.
33. Logan AG. Transforming hypertension management using mobile health technology for telemonitoring and self-care support. *Can J Cardiol.* mayo de 2013;29(5):579-85.
34. Boeder N. «Mediman» - the smartphone as a learning platform? *GMS Z Für Med Ausbildung.* 2013;30(1):Doc5.
35. Littman-Quinn R, Mibenge C, Antwi C, Chandra A, Kovarik CL. Implementation of m-health applications in Botswana: telemedicine and education on mobile devices in a low resource setting. *J Telemed Telecare.* febrero de 2013;19(2):120-5.
36. Iwaya LH, Gomes M a. L, Simplício MA, Carvalho TCMB, Dominicini CK, Sakuragui RRM, et al. Mobile health in emerging countries: a survey of research initiatives in Brazil. *Int J Med Inf.* mayo de 2013;82(5):283-98.
37. Muessig KE, Pike EC, Legrand S, Hightow-Weidman LB. Mobile phone applications for the care and prevention of HIV and other sexually transmitted diseases: a review. *J Med Internet Res.* 2013;15(1):e1.
38. Trelease RB, Nieder GL. Transforming clinical imaging and 3D data for virtual reality learning objects: HTML5 and mobile devices implementation. *Anat Sci Educ.* agosto de 2013;6(4):263-70.

39. Silberman MJ, Clark L. M-health: the union of technology and healthcare regulations. *J Med Pract Manag MPM*. octubre de 2012;28(2):118-20.
40. Siedner MJ, Lankowski A, Musinga D, Jackson J, Muzoora C, Hunt PW, et al. Optimizing network connectivity for mobile health technologies in sub-Saharan Africa. *PloS One*. 2012;7(9):e45643.
41. Palmier-Claus JE, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Dunn G, Barkus E, et al. The feasibility and validity of ambulatory self-report of psychotic symptoms using a smartphone software application. *BMC Psychiatry*. 2012;12:172.
42. Oladosu JB, Olamoyegun MA. MESUDD: towards a multi-lingua expert system for rural m-healthcare. *Int J Electron Healthc*. 2012;7(2):141-56.
43. Putzer GJ, Park Y. Are physicians likely to adopt emerging mobile technologies? Attitudes and innovation factors affecting smartphone use in the Southeastern United States. *Perspect Health Inf Manag AHIMA Am Health Inf Manag Assoc*. 2012;9:1b.
44. Barton AJ. The regulation of mobile health applications. *BMC Med*. 2012;10:46.
45. Burdette SD, Trotman R, Cmar J. Mobile infectious disease references: from the bedside to the beach. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. julio de 2012;55(1):114-25.
46. Schüz J, Elliott P, Auvinen A, Kromhout H, Poulsen AH, Johansen C, et al. An international prospective cohort study of mobile phone users and health (Cosmos): design considerations and enrolment. *Cancer Epidemiol*. febrero de 2011;35(1):37-43.
47. Arsand E, Tatara N, Østengen G, Hartvigsen G. Mobile phone-based self-management tools for type 2 diabetes: the few touch application. *J Diabetes Sci Technol*. marzo de 2010;4(2):328-36.

48. Busis N. Mobile phones to improve the practice of neurology. *Neurol Clin.* mayo de 2010;28(2):395-410.
49. Mougiakakou SG, Bartsocas CS, Bozas E, Chaniotakis N, Iliopoulou D, Kouris I, et al. SMARTDIAB: a communication and information technology approach for the intelligent monitoring, management and follow-up of type 1 diabetes patients. *IEEE Trans Inf Technol Biomed Publ IEEE Eng Med Biol Soc.* mayo de 2010;14(3):622-33.
50. Apiletti D, Baralis E, Bruno G, Cerquitelli T. Real-time analysis of physiological data to support medical applications. *IEEE Trans Inf Technol Biomed Publ IEEE Eng Med Biol Soc.* mayo de 2009;13(3):313-21.
51. Gonzalez NR, Dusick JR, Martin NA. Effects of mobile and digital support for a structured, competency-based curriculum in neurosurgery residency education. *Neurosurgery.* julio de 2012;71(1):164-72.
52. Rajput ZA, Mbugua S, Amadi D, Chepngeno V, Saleem JJ, Anokwa Y, et al. Evaluation of an Android-based mHealth system for population surveillance in developing countries. *J Am Med Inform Assoc JAMIA.* agosto de 2012;19(4):655-9.
53. Chang AY, Ghose S, Littman-Quinn R, Anolik RB, Kyer A, Mazhani L, et al. Use of mobile learning by resident physicians in Botswana. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc.* febrero de 2012;18(1):11-3.
54. Franko OI, Bhola S. iPad apps for orthopedic surgeons. *Orthopedics.* diciembre de 2011;34(12):978-81.
55. Constantinescu L, Kim J, Feng DD. SparkMed: a framework for dynamic integration of multimedia medical data into distributed m-Health systems. *IEEE Trans Inf Technol Biomed Publ IEEE Eng Med Biol Soc.* enero de 2012;16(1):40-52.
56. Ehrler F, Issom D, Lovis C. Technological choices for mobile clinical applications. *Stud Health Technol Inform.* 2011;169:83-7.

57. Tirado M. Role of mobile health in the care of culturally and linguistically diverse US populations. *Perspect Health Inf Manag AHIMA Am Health Inf Manag Assoc.* 2011;8:1e.
58. Oncescu V, O'Dell D, Erickson D. Smartphone based health accessory for colorimetric detection of biomarkers in sweat and saliva. *Lab Chip.* 21 de agosto de 2013;13(16):3232-8.
59. The electronic Trauma Health Record: design a... [J Am Coll Surg. 2014] - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 6 de julio de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24355875>