

Efectos de la utilización de la aplicación móvil VILLAHEALTH en el comportamiento y desempeño del personal de enfermería

Effects of Using the Mobile Application VILLAHEALTH on the Behavior and Performance of the Nursing Staff

Javier Andrés Villavicencio Cedeño, Mónica Flores Marín

Universidad Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador.

RESUMEN

Introducción: La salud móvil es una forma económica de mejorar el control y seguimiento de los pacientes, y puede ayudar a optimizar la atención de un centro médico. Sin embargo, su potencial aún no ha sido completamente estudiado.

Objetivo: Exponer los efectos de la utilización de la aplicación móvil VILLAHEALTH en el comportamiento y desempeño del personal de enfermería.

Métodos: Observación sistemática de personal de salud en sus labores diarias. Se escogieron a ocho enfermeras que poseían un dispositivo móvil, y que estaban familiarizadas con la aplicación del sistema Android; la misma que logra almacenar estados, tratamientos e información básica del paciente, y también programa tareas con notificaciones que se muestran en el calendario del celular. Se midió y comparó los tiempos de respuesta con y sin la ayuda de la aplicación.

Resultados: Con las notificaciones de la aplicación, el 77,08 % de las veces, las tareas eran comenzadas antes de 5 minutos de su programación, frente al 25,00 % sin su ayuda. La media de tiempo de respuesta con la aplicación fue de 105,18 (\pm 86,08) segundos, mientras que sin la aplicación fue de 616,72 (\pm 223,30) segundos.

Conclusión: Con la aplicación VILLAHEALTH, los usuarios empezaron sus actividades en los cinco primeros minutos a partir del inicio establecido en comparación a los 10 minutos sin ella. Además, la aplicación ayudó al personal de enfermería a reducir sus tiempos de respuesta para tratar a los pacientes.

Palabras clave: Telemedicina; teléfonos Inteligentes; salud móvil.

ABSTRACT

Introduction: Mobile health is an economical way to improve patients control and monitoring, and can help optimize healthcare in a medical center. However, its potential has not yet been fully studied.

Objective: To present the effects of using the mobile application VILLAHEALTH on the behavior and performance of nursing personnel.

Methods: Systematic observation of health staff in their daily tasks. Eight nurses who had a mobile device and who were familiar with the Android application were chosen. This application is used to store health situations, treatments, and basic information about the patient, and also schedules tasks with notifications shown in the cellular calendar. The response times were measured and compared with and without the help of the application.

Results: With the application notifications, 77.08% of the time, the tasks were started 5 minutes before their scheduled time, compared to 25.00%, started without their help. The mean response time with the application was 105.18 (\pm 86.08) seconds, whereas without the application it was 616.72 (\pm 223.30) seconds.

Conclusion: With the application VILLAHEALTH, users started their activities in the first five minutes after the time established, in comparison to the 10 minutes without it. In addition, the application helped the nursing staff reduce their response times for treating patients.

Keywords: telemedicine; smartphones; e-health.

INTRODUCCIÓN

La tecnología que usan los hospitales para llevar el control y seguimiento de los pacientes es ineficiente. El personal rotativo debe siempre estar al día en lo que sucede o sucedió en el hospital mientras estuvo ausente. Esta es una de las razones que pueden repercutir a la hora de atender a los pacientes, por no registrar a tiempo el medicamento o no conocer que tratamiento se debe emplear.¹

Las siguientes son algunas características que afectan directamente la asistencia médica brindada por enfermeras y auxiliares de enfermería: alta demanda de pacientes, escasos recursos humanos, personal médico rotativo, falta de capacitación de enfermeras y enfermeros, deficiencia en la atención que se brinda a los pacientes por parte del área administrativa.²

Por estas razones se necesita establecer la tecnología móvil para que asista en la mejora de la atención que se brinda en los hospitales, agilizándola de una manera eficiente y eficaz. En el campo de la medicina, proveer cuidados y servicios de salud utilizando dispositivos de comunicación móviles es llamada salud móvil.³

Tecnología mSalud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió mSalud como la práctica de salud pública apoyada por dispositivos móviles, como Teléfonos móviles, dispositivos de monitorización de pacientes, Asistentes (PDA) y otros dispositivos inalámbricos.⁴

En la actualidad, por medio de la salud móvil, no solo se puede mantener una relación del paciente y enfermeras de forma personal y continuada, sino que esta relación se transforma siendo ágil y económica, ecológica, incluso permite una mayor accesibilidad por medio de la asistencia remota por voz o por video. También, se ha observado que estas tecnologías son útiles para ofrecer y mejorar distintos servicios a la comunidad, como por ejemplo: aviso en la toma de una determinada medicación, aumentar la adherencia a los tratamientos, llegar a áreas de difícil accesibilidad y así contribuir para detectar y prevenir distintas problemáticas tal como tele monitorizar a usuarios con patologías crónicas y poder dar seguimiento.⁵

El crecimiento del uso de los teléfonos inteligentes ha abierto las puertas a millones de aplicaciones que no necesariamente deben considerarse aplicaciones médicas o especializadas. Son aplicaciones que mejoran el cuidado, salud y bienestar del paciente.⁶

Los sistemas de mSalud permiten utilizar a fondo los servicios básicos y especializados de un dispositivo móvil inteligente tales como voz y envío de mensajes de texto como también funcionalidades y aplicaciones que aprovechan el potencial de la tercera y cuarta generación (3G y 4G), el sistema de posicionamiento global, conocido por sus siglas en inglés como GPS,⁷ y la tecnología Bluetooth con el fin de garantizar la salud del ser humano.³

La tecnología mSalud puede ayudar a los pacientes y prestadores de salud a acceder a información completa. Algunas de las ventajas de este tipo de aplicaciones son que permite a los usuarios mantenerse informados sobre la enfermedad, el tratamiento e incluso actualizar novedades existentes en los afectados. La utilidad de las aplicaciones mSalud, depende altamente de la conectividad que pueda tener con otros dispositivos móviles o información almacenada en una central de base de datos.⁸

La salud móvil es uno de los sectores de mayor crecimiento en el cuidado de la salud. Actualmente se están desarrollando numerosas iniciativas en el contexto de salud global,⁹ esto se debe a la necesidad de innovar y adaptarse a la modernidad y las nuevas tecnologías que hay en el mercado, ya que aunque no siempre tienen que ver en la práctica directa de la salud, pueden ser adaptados para facilitarla.¹⁰ Para el 2018, se estima que casi el 50 % de los 3 400 millones de usuarios de teléfonos inteligentes y tabletas del mundo descargarán una aplicación de salud móvil de algún tipo. A pesar de que el público es visto como la audiencia principal de estas aplicaciones, el 43 % de ellas fueron diseñadas principalmente para los profesionales de la salud.¹¹ La aplicación VILLAHEALTH es un ejemplo de una herramienta básica para ayudar en el cuidado de los pacientes. Este tipo de aplicaciones apoya a la toma de decisiones clínicas y mejora los resultados de los pacientes.¹²

Esta investigación intenta corroborar la hipótesis en el que se plantea que las aplicaciones móviles mejoran el comportamiento del personal de salud y cuidado del paciente para llevar a cabo las actividades inherentes a su desempeño profesional y tiene como objetivo exponer los resultados del comportamiento del personal de salud al emplear la aplicación móvil VILLAHEALTH en su desempeño profesional.

MÉTODOS

Se utilizó el método empírico de la observación sistemática donde el investigador propone normativas que almacenarán y clasificarán los sucesos de varios eventos.¹³ La recolección de información se la realizó en la Clínica del Sol de la ciudad de Manta - Ecuador durante los días 1-2 de agosto del año 2015, este es un centro de salud de estrato medio bajo, en una edificación de 4 pisos, 1 laboratorio y área de emergencia. El horario escogido fue desde las 8:30am hasta la 1:30 pm, ya que por política de los hospitales no permitían la estancia de los observadores más de ese tiempo. Se seleccionaron 8 enfermeras de un total de 25, su edad promedio era de 25 años, las mismas que poseían un dispositivo móvil inteligente y que se encontraban familiarizadas con la aplicación del sistema Android. El criterio de inclusión fue que estuvieran dispuestas a colaborar con la investigación.

Las normativas que se establecieron para que los observadores realizaran el proceso fueron:

- Usar vestimenta adecuada, esto es, zapatos deportivos, pantalón largo y camiseta. Además, utilizar mascarilla en todo momento
- Evitar hacer ruido o distraer al personal médico
- Consultar las actividades diarias del personal médico y la hora en la que empiezan para establecerlas en un listado,
- Medir el tiempo en que inician la tarea exactamente, pero no se debe recordar que tareas o actividades están próximas a iniciar.
- La hora de inicio debe ser en el minuto que se dirigen al lugar, habitación o paciente que van a atender.

Se definieron las tareas diarias obligatorias y se registraron en una tabla ingresando el tiempo en que normalmente realizan estas tareas. Se empezó registrando la hora de inicio, automáticamente se dio una hora de duración a la tarea y por último el nombre de la actividad. Una vez definido los tiempos del cronograma matutino a medir, se crearon en los dispositivos móviles, las instancias de los pacientes atendidos por las enfermeras, y posteriormente se programaron los eventos relacionados con cada uno de ellos, se implementó la aplicación para dispositivos móviles, tomando en consideración el tiempo previsto para el inicio de las intervenciones, nombre del paciente, resumen de su historial médico, localización (piso, cuarto, extensión) y tarea a realizar.

Cada persona registró seis actividades en el aplicativo móvil para después ser observadas durante dos días por el investigador.

En el día uno, el personal de enfermería inició sus tareas sin utilizar la aplicación, el observador tenía en su dispositivo las tareas previamente definidas con su hora de inicio y fin, cada vez que empezaba una actividad programada en el dispositivo móvil el observador registraba todos los tiempos en que las enfermeras empezaron realmente a laborar en ellas, se lo hizo con ayuda de un cronómetro de mano. Durante el día dos, se realizó nuevamente una evaluación sobre la misma rutina de las enfermeras, pero esta vez permitiendo a los sujetos de prueba utilizar la aplicación en sus dispositivos móviles. El aplicativo móvil asistió en la labor de las enfermeras, alertando con información necesaria para realizar cada tarea, durante este proceso los observadores marcaron tiempos empleando el cronómetro de mano, indicando la hora real de inicio de las actividades.

Los eventos se activan con cinco minutos de anticipación, el tiempo de inicio real es el momento en que la enfermera termina el aviso de la tarea, caso contrario si elige postergar cinco minutos el aviso, el cronómetro sigue corriendo hasta que la enfermera le da fin al aviso de la tarea o empieza realmente a ejecutarla.

Debido a la gran cantidad de tareas definidas en corto tiempo se decidió categorizar las tareas que las enfermeras crearon según el grupo macro que se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Señales recorrido con notificaciones

	Descripción de Tareas	Hora Inicio	Hora Estimada Fin
1	Distribución de desayunos	8:30:00	9:00:00
2	Administración de Medicinas	9:25:00	9:55:00
3	Distribución de Ropa Limpia	10:00:00	10:40:00
4	Toma de Presión a Pacientes	10:45:00	11:00:00
5	Aseo General de Cuartos	11:15:00	12:15:00
6	Distribución de Almuerzos	12:30:00	13:15:00

Se tomaron reiteradas muestras en dos instancias distintas, la primera fue al realizar la rutina pre establecida, pero sin que la enfermera utilizara la aplicación y el observador tomó el tiempo en el cronómetro de mano, después se repitió el proceso, pero se utilizó la aplicación. Una vez comparados los tiempos de respuesta por parte del usuario en ambos momentos, se analizó si hubo una mejora en la respuesta del usuario para atender a los pacientes. Es importante aclarar que el inicio real se marcó cuando la enfermera ya tenía todo listo para atender al paciente.

Con los registros obtenidos se procedió a comprobar las hipótesis propuestas en el estudio. La primera hipótesis nula indica que al usar la aplicación, el comportamiento del usuario no cambió al hacer las tareas. Para demostrar que sí afectó el comportamiento del usuario se comparó el número de veces que se inició una tarea durante los cinco primeros minutos y se comparó con los tiempos observados según si se utilizó o no la aplicación.

La segunda hipótesis nula planteó que los promedios (en segundos) de tiempos reales con y sin aplicación son igual de cercanos a la hora de inicio de las tareas pre establecidas en la aplicación. Esta comparación se basó en tiempos de respuesta por cada sujeto, el tiempo de respuesta es la media de las 24 tareas del día que cada persona de prueba ejerció. Cada hipótesis nula fue comprobada en análisis separados ya que tienen diferentes enfoques basados en la recopilación de tiempos.

Se comparó los tiempos registrados por el cronómetro contra los establecidos previamente en la aplicación, con esto se estableció una tabla que indica en porcentajes el número de veces en que la tarea empezó 5 minutos previo a la hora establecida y la cantidad de ocurrencias que sucedieron pasado el tiempo real de inicio y además se evaluó el tiempo en segundos que demoran en realizar sus actividades utilizando la aplicación y sin utilizarla.

Inicialmente la hipótesis nula representada como, afirmó que no hubo diferencia en el comportamiento por parte del personal de salud, este comportamiento se basó en los promedios de tiempos registrados para su respectiva comparación y se expresó de la siguiente forma.¹⁴

Para comprobar primero se debe obtener el valor de z, una vez hallado se procede a revisar la tabla estándar de z representada como la distribución normal, y poder relacionarlo con el valor estadístico p, el cual es un valor que ayuda a aceptar o rechazar, si p es menor a 0.05 que es el valor de significancia la se rechaza, caso contrario se acepta.¹⁵ Su fórmula está representada como lo muestra la ecuación (Fig. 1).

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - H_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

H_0 es el símbolo de la hipótesis nula.

$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ simboliza H_0 en la diferencia de promedios.

σ simboliza las desviaciones estándar.

n significa la cantidad de pruebas hechas.

Fig. 1. Ecuación: Probar hipótesis nula hallando valor z.

Fuente: Instituto Tecnológico Chihuahua.

Herramientas para el Estudio

VILLAHEALTH es una aplicación móvil desarrollada por los autores para teléfonos inteligentes instalados con sistema operativo Android versión 4.0 en adelante. Permite al usuario poder registrar pacientes ingresando breve descripción de su síntoma o enfermedad, datos personales y ubicación dentro del hospital, es decir, almacena

información básica pero práctica, posterior a guardar datos del personal internado. La aplicación es capaz de programar eventos basados en los códigos de pacientes, con el fin de poder llevar un control sobre las personas internadas y mejorar la atención prestada por las enfermeras. Para este estudio se utilizaron tres dispositivos Android con VILLAHEALTH instalado.

Estructura de la aplicación

La aplicación funciona localmente sin necesidad de conexión de datos móviles, de esta forma se puede aprovechar sus funcionalidades independientemente si el celular cuenta con un plan de datos o conexión inalámbrica. Se optó esta medida para no tener limitantes en el uso de la aplicación cuando se dan situaciones como atender pacientes en zonas rurales. Internamente se crea una base de datos en el dispositivo que almacenará la información de los pacientes internados. Para crear un evento nuevo se ingresa a la pantalla de registro de actividades; al llenar los campos se creará una tarea con información relacionada al código de paciente.

Según este identificador único la aplicación consulta todos los datos relacionados y automáticamente crea un evento en la hora establecida. La información del evento se llenará con datos como ubicación, enfermedad, tratamiento, nombres del paciente junto con su descripción de la tarea respectiva. Los eventos creados se registrarán en el calendario del sistema del celular directamente y alertarán al usuario con la información de lo que tiene que hacer, en dónde tiene que estar y a qué paciente debe atender.

Una vez creado el evento la aplicación se desvincula de la actividad ya que el sistema de calendario del celular se encargará de alertar al usuario porque este posee la funcionalidad de alerta previa, poder postergar y finalizar la alarma sin tener que abrir la aplicación cada vez que llegue el momento de la tarea. Internamente en la aplicación se registra el tiempo en que se creó el evento y la hora en que debe ser ejecutado el suceso.

Las investigaciones clínicas tienen obligaciones éticas,¹⁶ y específicamente en esta investigación junto con el centro médico donde se llevó a cabo se respetaron los derechos y dignidad de los pacientes, se maximizaron los beneficios y minimizaron los daños a los mismos cuando aquellos fueron informados de la investigación y por último se entregó un óptimo cuidado a los pacientes en todo momento.

RESULTADOS

Con los resultados obtenidos se realizaron dos comparaciones. La primera fue de 24 tomas de tiempo donde se calculó el promedio de veces (en porcentajes) en que el usuario empezó su actividad en los cinco minutos a partir del inicio establecido con la aplicación y sin la aplicación como muestra la tabla 2. La hipótesis nula propone que al utilizar la aplicación el comportamiento del usuario no cambió al hacer las tareas.

Tabla 2. Porcentaje Comparativo de ocurrencias por sujeto con y sin utilizar VILLAHEALTH

Sujeto	Utilizando aplicación	
	Si (%)	No (%)
1	100	33,33
2	83,33	50,00
3	66,67	16,67
4	83,33	33,33
5	66,67	33,33
6	50,00	16,67
7	83,33	16,67
8	83,33	0,00

En la [tabla 3](#) se puede observar que la media de las veces en que se cumplen las indicaciones en tiempo utilizando las notificaciones es de 77,08 % \pm 15,26 mientras que sin notificaciones por parte del dispositivo móvil es de 25,00 % \pm 15,43, el cálculo de diferencia entre promedios resultó ser de 52,08 puntos con un error estándar de 7,67 puntos, de esta forma se obtiene un valor z de 6,7863 junto con un valor de *p* de 0,000.

Como el nivel de significancia (0,05) supera al valor *p* calculado se rechazó la hipótesis nula y se afirmó que la utilización de la aplicación móvil afectó el comportamiento del personal médico al mejorar la calidad de atención brindada al paciente.

La segunda hipótesis a comprobar se basó en demostrar que el promedio de inicio real de tareas disminuyó en comparación con los tiempos registrados sin utilizar la aplicación. En la [tabla 3](#) se detallan los segundos que tardaron las enfermeras en iniciar realmente su actividad.

La media de las 8 enfermeras es de 105,18 segundos \pm 86,08 con ayuda de la aplicación, sin la aplicación la media de las 8 enfermeras es de 616,72 segundos \pm 223,30 sin notificaciones, se evidenció una mejor respuesta ante los inicios de las actividades lo que resultó en un valor de z de -13,14 por lo tanto se obtuvo el valor de *p* igual a 0,000 por lo que se rechazó totalmente la hipótesis nula y se afirmó que al utilizar la aplicación los tiempos en que realmente las enfermeras inician la tarea disminuyeron considerablemente.

DISCUSIÓN

El centro de salud donde se realizó el estudio fue un hospital representante del área, privado con fines de lucro. Según datos tomados por el ministerio de salud, en el año 2013 había 20 hospitales y clínicas en la ciudad, de las cuales 17 eran privadas,¹⁷ por lo que esta investigación sirve como referencia para el 85 % de los hospitales del área.

El concepto principal de VILLAHEALTH no es el de tener toda la información posible a la mano, sino el de proveer asistencia fácil, rápida y confiable al usuario, para ayudar en el cuidado de los pacientes y satisfacer sus necesidades gracias a la interacción entre aplicación y sistema de calendario y sistema de alertas que traen incorporado los dispositivos móviles. Además, uno de los problemas que enfrenta el sector de la salud es la recolección de datos de desempeño.¹⁸ VILLAHEALTH brinda la posibilidad de conectar la aplicación a una base de datos, lo cual ayudaría a mitigar este problema en los centros de salud, ya que se tendría un registro de las actividades realizadas por persona.

Se considera que las aplicaciones deben tener un buen uso, esto significa que deben ser fáciles de usar y proveer satisfacción al usuario para motivarlo a seguirla usando.⁹ En este caso se evidenció que el personal no tuvo problemas al momento de aprender a usar VILLAHEALTH. Esto puede ser en parte a que se tomó personas que poseían previamente un dispositivo móvil inteligente, lo cual puede indicar el hábito que poseen con este tipo de aplicaciones.

En cuanto a la satisfacción, las personas reportaron que las alertas fueron convenientes y les ayudaron a organizarse mejor y con más tiempo, esto permitió minimizar los retrasos con los trabajadores con gran carga de trabajo. La aplicación da acceso a información individualizada que el personal normalmente no conseguiría tan fácilmente, además provee auto-monitoreo que ayuda a crear conciencia en los trabajadores de la salud, todos estos beneficios se encuentran entre los más aprovechados por las aplicaciones de salud móvil.¹⁹

Aunque estudios realizados en la industria de salud demuestran que el uso de celulares puede también influir negativamente en la efectividad del personal, como los teléfonos inteligentes pueden causar interrupciones frecuentes y comportamiento no profesional.²⁰ Sin embargo, estas distracciones podrían ser mitigadas con la ayuda de directrices que expliquen las buenas prácticas, como por ejemplo regular el uso de los dispositivos a ciertas áreas de trabajo, regular los tonos de alertas, permitir únicamente el uso de dispositivos pertenecientes a la organización, entre otros.²¹

Las nuevas tecnologías siempre serán parte del cuidado de la salud.²² Para minimizar los riesgos que los dispositivos móviles pueden traer sobre la asepsia, es imperativo que el personal sea entrenado en su correcto uso en el lugar de trabajo, por ejemplo, el cómo reducir los efectos de la contaminación bacteriana de los equipos²³ y actualmente existen diferentes formas y recomendaciones de desinfectar los dispositivos para su uso en los hospitales.²⁴ Entonces se debe tener presente que la tecnología por sí sola es un elemento neutro, es la responsabilidad de los usuarios darle un uso positivo o negativo mediante sus acciones.²⁵

Las aplicaciones de salud aún no están obligadas a seguir reglas o guías para su desarrollo en países como Estados Unidos e Inglaterra.²⁶ La FDA en USA regula a las mismas que sirven como accesorio de un dispositivo médico regulado (por ejemplo, una aplicación que alinea la cámara del teléfono con un oftalmoscopio y captura imágenes) o que convierten el dispositivo móvil en un dispositivo médico (una aplicación que convierte el teléfono en un electrocardiógrafo).²⁷ Empero, existe una clasificación que divide las aplicaciones en 3 tipos: aplicaciones de salud generales, aplicaciones médicas

de bajo riesgo, y aplicaciones médicas reguladas. La aplicación usada en este estudio se encontraría en la clasificación de bajo riesgo, ya que "configura alertas" para mejorar la adherencia de cuidados y medicaciones, pero no necesitaría ser normalizada debido a que su función es ayudar al monitoreo y no al diagnóstico.²⁸

En conclusión, con la aplicación VILLAHEALTH, los usuarios empezaron sus actividades en los cinco primeros minutos a partir del inicio establecido en comparación a los 10 minutos sin ella. Además, la aplicación ayudó al personal de enfermería a reducir sus tiempos de respuesta para tratar a los pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre Gas H. Problemáticas que afectan la calidad de la atención médica. *Cir Ciruj*. 1995 [citado 21 Ago 2015];63(3):110-4. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=38&id_seccion=180&id_ejemplar=3003&id_articulo=29281
2. Serrano Miranda, R. Atención sin calidad ni calidez en algunos hospitales del IESS. *El Telégrafo*. 2012 [citado 27 Sep 2015]. p. 12-13. Disponible en: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/cartas-al-director/1/atencion-sin-calidad-ni-calidez-en-algunos-hospitales-del-iess>
3. Minoi JL, Suhaili MR, Yeo AW. A holistic ecosystem for rural mHealth applications and lesson learnt. En: 2014 IEEE Conference on Biomedical Engineering and Sciences; 2014 Dic 8-10; Miri, Malasia. IEEE; c2014. p. 1003-8.
4. OMS. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. 2011 [citado 10 Ago 2017]. Disponible en: http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf
5. Saigí Rubio F, editor. *Salud Móvil y Software Libre*. Barcelona: Editorial UOC; 2014.
6. Blobel B. Co-production of Health enabled by next generation personal health systems. En: *Proceedings of the 9th International Conference on Wearable Micro and Nano Technologies for Personalized Health*; 2012 Jun 26-28; Porto, Portugal. IOS Press. p. 52.
7. Kim TH, Sin CS, Lee S, Kim JH. Analysis of performance of GPS L1 signal generator in GPS L1 signal. En: 2014 14th International Conference on Control, Automation and Systems; 2014 Oct 22-25; Seúl, Corea del Sur: IEEE; 2014. p. 1006-9.
8. Estrin D, Sim I. Open mHealth architecture: an engine for health care innovation. *Science* (New York, N.Y.). 2010 [cited 21 Ago 2015];330(6005):759-60. Disponible en: <http://science.sciencemag.org/content/330/6005/759.full>

9. Rajan JV, Moura J, Gourley G, Kiso K, Sizilio A, Cortez AM, et al. Understanding the barriers to successful adoption and use of a mobile health information system in a community health center in São Paulo, Brazil: a cohort study. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2016 [citado 20 Abr 2017]; 16(1):146-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5114819/>
10. Becker MB, Behrends M, Barthel C, Kupka T, Schmeer R, Meyenburg-Altwarz I, et al. Developing a mobile application for recording learning experiences in nursing practice. *Stud Health Technol Inform.* 2015 [citado 20 Abr 2017];210:899-903. Disponible en: <http://ebooks.iospress.nl/publication/39480>
11. Research2guidance. *mHealth App Developer Economics 2014.* 2014 [citado 20 Abr 2017]. Disponible en: <http://research2guidance.com/r2g/mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>
12. Ventola CL. Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. 2014 [citado 20 Abr 2017];39(5):356-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4029126/>
13. García ML, Martínez P, Pilar M. La observación sistemática. España: Universidad Autónoma de Madrid; 2008 [citado 27 Sept 2015]. Disponible en: [https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Observacion_sistemática_\(trabajo\).pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Observacion_sistemática_(trabajo).pdf)
14. Easton VJ, McColl JH. Hypothesis testing. University of Glasgow; 1997 [citado 27 Sept 2015]. Disponible en: http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/hypothesis_testing.html#h0
15. De La Torre L. Uso de valores P para la toma de decisiones. Instituto Tecnológico de Chihuahua. 2003 [citado 27 Sept 2015]. Disponible en: <http://www.itch.edu.mx/academic/industrial/estadistica1/cap02c.html>
16. Faden RR, Beauchamp TL, Kass NE. Informed consent, comparative effectiveness, and learning health care. *N Engl J Med.* 2014; [citado 31 Oct 2016];370(8):766-8.
17. INEC. Tabulados Egresos Hospitalarios. 2013 [citado 17 Ago 2017]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-de-camas-y-egresos-hospitalarios-2013/>
18. Bolsin S, Patrick A, Colson M, Creatie B, Freestone L. New technology to enable personal monitoring and incident reporting can transform professional culture: the potential to favourably impact the future of health care. *J Eval Clin Pract.* 2005 [citado 10 Ago 2017];11(5):499-506. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2753.2005.00567.x/abstract>
19. Peng W, Kanthawala S, Yuan S, Hussain SA. A qualitative study of user perceptions of mobile health apps. *BMC Public Health.* 2016 [citado 10 Ago 2017];16:1158. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5109835/>
20. Wu R, Rossos P, Quan S, Reeves S, Lo V, Wong B, et al. An Evaluation of the Use of Smartphones to Communicate Between Clinicians: A Mixed-Methods Study. *J Med Internet Res.* 2011 [citado 10 Ago 2017];13(3):59. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3222168/>

21. Gill PS, Kamath A, Gill TS. Distraction: an assessment of smartphone usage in health care work settings. *Risk Manag Healthc Policy*. 2012 [citado 10 Ago 2017];5:105-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3437811/>
22. Manning ML, Davis J, Sparnon E, Ballard RM. iPads, droids, and bugs: Infection prevention for mobile handheld devices at the point of care. *Am J Infect Control*. 2013 [citado 17 Ago 2017];41(11):1073-6. Disponible en: [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00799-2/fulltext](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00799-2/fulltext)
23. Selim HS, Abaza AF. Microbial contamination of mobile phones in a health care setting in Alexandria, Egypt. *GMS Hyg Infect Control*. 2015 [citado 17 Ago 2017];10:Doc03. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4332273/>
24. IPAC. Practice recommendations for infection prevention and control related to electronic devices in health care settings. 2012 [citado 17 Ago 2017]. Disponible en: https://ipac-canada.org/photos/custom/OldSite/pdf/Electronic_Devices_Practice_RecommenRecommen-2012.pdf
25. Marrujo Perez KJ, Palacios Ceña D. Efectos de la tecnología en los cuidados de enfermería. *Cultura de los cuidados*. 2016 [citado 10 Ago 2017]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2016.46.12>
26. Trauth E. Mobile health care applications: authorship, regulatory challenges, and the role of medical writers. *AMWA Journal*. 2016 [citado 20 Abr 2017]. Disponible en: <https://www.highbeam.com/doc/1G1-462507973.html>
27. Boulos MNK, Brewer AC, Karimkhani C, Buller DB, Dellavalle RP. Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification. *Online J Public Health Inform*. 2014 [citado 17 Ago 2017];5(3):229. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3959919/>
28. US Food and Drug Administration. Mobile Medical Applications: Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. 2015 [citado 17 Ago 2017]. Disponible en: www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/.../UCM263366.pdf

Recibido:

Aprobado:

Mónica Flores Marín. Universidad Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador.

Dirección electrónica: mfloresm@uees.edu.ec