



FACULTAD DE MEDICINA

**Trabajo de Graduación previo a la obtención de título de
Médico**

**Seguimiento y Detección de Complicaciones Postquirúrgicas
Con el uso de una Aplicación Móvil Para el Cuidado del
Paciente Sometido a: Apendicectomía, Hernioplastia y
Colecistectomía en el Hospital de Especialidades José
Carrasco Arteaga IESS .**

**Realizado por: Juan David Espinoza Cárdenas y María Sofía
Arízaga Ramírez**

Director: Dr. Juan Carlos Salamea Molina

Asesor metodológico: Dra. Doris Sarmiento Altamirano

Cuenca, Septiembre 2017

ABSTRACT

BACKGROUND: Today the use of telemedicine has increased in the handling, care and control of multiple chronic pathologies, such as Type 2 Diabetes mellitus, arterial hypertension and postoperative complications. The monitoring of these patients is carried out through the use of text messages, videos, images and e-mails, allowing the immediate contact of patient and doctor. This study aimed at monitoring and detecting through the use of a mobile application, possible postoperative complications in patients that were submitted to appendectomy, hernia repair and cholecystectomy.

MATERIALS AND METHODS: A descriptive pilot study about the use of a smartphone medical application compatible with android software, was conducted with a sample of 39 patients treated at *Jose Carrasco Arteaga* Specialized Hospital (HJCA, as per its Spanish acronym) for the control of surgical patients who underwent appendectomy, cholecystectomy, and hernia repair. This was carried out by monitoring the first 7 postoperative days, with the aim of detecting possible complications.

RESULTS: From a total sample of 39 patients, 20 agreed to use the mobile application, and 19 were excluded from the study. 65% of patients completed the survey (7 women, 3 men), with 84% (men) and 72% (women) probability of completing the monitoring. 721 notifications of signs and symptoms were received, and a total of 3 complications were detected.

CONCLUSION: Currently, telemedicine and the use of alternative methods of monitoring and controlling surgical patient and other pathologies has increased. By means of this study, it can be evidenced the greater use of this type of technology to detect postoperative complications through mobile apps monitoring, improving physician's efficacy and patient's confidence.

Magali Meque
UNIVERSIDAD DEL
SAZUAY
Dpto. Idiomas

Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Key words: telemedicine, postoperative patient, mobile app

RESUMEN

Introducción: Hoy en día el uso de la telemedicina ha tomado fuerza en el manejo, cuidado y control de múltiples patologías crónicas, como la Diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y en la detección de complicaciones postquirúrgicas. El seguimiento de estos pacientes se realiza con el uso de mensajes de texto, videos, imágenes y e-mails, que permite el contacto inmediato del paciente con el médico. Éste estudio tiene como objetivo el seguimiento y detección de posibles complicaciones postquirúrgicas con el uso de una aplicación móvil en intervenciones quirúrgicas tales como: Apendicectomía, hernioplastía y colecistectomía

Metodología: Estudio piloto descriptivo realizado en Hospital de especialidades José Carrasco Arteaga (HJCA), acerca del uso de una aplicación médica para smartphone compatible con software android para el control del paciente quirúrgico que se sometió a apendicetomía, colecistectomía, y hernioplastia, mediante el seguimiento de los primeros 7 días postquirúrgicos, con el objetivo de la detección de posibles complicaciones, con una muestra total de 39 pacientes.

Resultados: En una muestra total de 39 pacientes, 20 pacientes accedieron a utilizar aplicación móvil, un 65% la completaron, (7 mujeres, 3 hombres), con un índice de probabilidad de completar seguimiento de 84% en hombres y el 72% de mujeres, se recibieron 721 notificaciones de signos y síntomas y se detectaron un total de 3 complicaciones. 19 personas fueron excluidas del estudio.

Conclusión: La telemedicina y el uso de métodos alternativos de seguimiento y control del paciente quirúrgico y demás patologías al momento está en crecimiento. En nuestro estudio se observa un gran acceso a este tipo de tecnología y alta probabilidad de uso de este tipo de tecnología, pudiendo incluso detectar complicaciones postquirúrgicas, mejorando la eficacia del médico y confianza del paciente al sentirse en un control continuo.

Palabras clave: telemedicina, paciente postquirúrgico, aplicación móvil

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, existen 5.3 billones de usuarios activos que utilizan la tecnología móvil a nivel mundial, por lo que es factible el uso de la telemedicina en cuanto a la creación de programas de salud para la población⁽¹⁾. Existe una fuerte evidencia que apoya el uso de aplicaciones médicas en el campo de la salud⁽²⁾, dentro de las cuales se incluyen programas para disminuir consumo de tabaco, mejorar estilo de vida y realizar un seguimiento adecuado en pacientes quirúrgicos y con enfermedades crónicas⁽³⁾⁽⁴⁾. El uso de la telemedicina actual, tiene como fin llevar un seguimiento continuo y adecuado mediante la mensajería telefónica, imágenes, videos, con el posterior agendamiento de citas de control⁽⁴⁾⁽⁵⁾.

Uno de los problemas principales en cuanto al seguimiento, es la falta de comunicación existente entre el médico y el paciente, que se presenta debido a la inasistencia de los mismos a las citas médicas de control⁽⁶⁾. Este problema, conlleva a una detección tardía de probables complicaciones y de su respectivo tratamiento⁽¹⁾. Existen ya en el mercado tecnológico aplicaciones móviles que ayudan al recordatorio de citas médicas, tales como Short Message Service (SMS) y Multimedia Message Service (MMS)⁽⁷⁾.

En los pacientes postoperatorios, el menor tiempo de estancia hospitalaria y la falta de seguimiento posterior al alta, conllevan a un mayor índice de complicaciones en un 66% de los casos, siendo las más frecuente las infecciones del sitio quirúrgico⁽⁸⁾. Esta complicación, se presenta entre los 7-15 días posterior a la intervención quirúrgica, sin embargo este período de tiempo se puede extender hasta los 30 días postoperatorios⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽⁴⁾.

De esta forma se han creado nuevos programas de seguimiento del paciente para detección de complicaciones, disminuyendo la readmisión hospitalaria, la consulta innecesaria del servicio de emergencia, el costo médico y el tiempo de resolución de las mismas⁽¹¹⁾, mediante programas que ayudan a la monitorización y recuperación de éstos en sus domicilios⁽³⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾.

En países subdesarrollados de Latinoamérica, existe una sobresaturación de la atención del paciente en hospitales de tercer nivel, es este el caso, que se

presenta en Quito-Ecuador. Debido a esto se realizó un estudio en el área rural del sur de Quito, en donde se implementó un programa para el seguimiento del paciente posterior al alta hospitalaria, mediante el uso de mensajería de texto y telefonía. En este estudio, se evidenció una gran factibilidad del uso de tecnología móvil en la población. A pesar del uso existente de la telemedicina en nuestro medio, no existen aplicaciones que ayuden al paciente al seguimiento de su estado de salud posterior al momento de alta hospitalaria, es por esto, que el presente estudio, se basa en el desarrollo de una aplicación móvil para el seguimiento del paciente quirúrgico en un período de 7 días posterior al alta médica⁽¹⁵⁾⁽¹⁾.

El objetivo de este estudio es poder detectar complicaciones post quirúrgicas tempranas con el uso de una aplicación móvil en pacientes sometidos a apendicectomías, hernioplastias y colecistectomías, además de evaluar el uso de nuevas formas de seguimiento clínico en los pacientes a través de la telemedicina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de la población

Estudio piloto tipo descriptivo realizado por un período de 19 meses iniciando en febrero 2016 y concluyendo en septiembre 2017. Dicho estudio se realizó en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga (HJCA) para evaluar complicaciones postquirúrgicas mediatas en los primeros 7 días postoperatorios, en pacientes desde los 16 años en adelante, sometidos a cirugías de emergencia y planificadas de: hernioplastías, apendicectomías y colecistectomías. Esto se logra mediante el llenado de un formulario basado en los principales signos y síntomas de las probables complicaciones postquirúrgicas, usando una aplicación móvil compatible con el sistema operativo android.

Los criterios de inclusión que se cumplieron fueron pacientes con edad mayor a 16 años ingresado en el HJCA sometidos a cirugías programadas y de emergencia tales como: colecistectomía, hernioplastía, apendicectomía. Poseer un dispositivo móvil Smartphone o Tablet para la instalación de la aplicación con sistema operativo Android. En este estudio se obtuvo una cohorte de todos los

pacientes en el período postquirúrgico, los cuales cumplieron con los criterios ya mencionados, obteniéndose un total de 39 pacientes, quienes accedieron voluntariamente a la investigación mediante la firma del consentimiento informado. Los cuestionarios diarios completados por los pacientes del estudio y las complicaciones detectadas fueron analizados por tres médicos cirujanos generales, quienes accedieron a colaborar con esta investigación y forman parte del equipo quirúrgico del HJCA.

Este estudio de investigación fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad del Azuay.

Procedimiento

La realización del estudio se dividió en tres fases con una duración aproximada de 19 meses. La **primera fase**, se basó en el desarrollo de la aplicación móvil, con la construcción de la estructura teórica por parte del equipo médico, dirigido a prestar servicios de información acerca de la intervención quirúrgica y medidas generales a la cual fue sometido el paciente. A la vez, se realizó un formulario con los signos y síntomas de las posibles complicaciones postquirúrgicas mediatas más frecuentes, proceso que duró aproximadamente 6 meses. En la **segunda fase**, se trabajó en conjunto con un equipo de ingenieros de sistemas, en donde se procedió a la construcción de una aplicación móvil para smartphone compatible con el sistema operativo Android, con una duración aproximada de 12 meses; 4 de los cuales se utilizaron para realizar pruebas virtuales. En la **tercera fase** se presentó de forma oficial la aplicación móvil, con explicación general sobre su funcionalidad y el uso de la misma, mediante una simulación virtual dirigido al personal médico (imagen 1). Posterior a la presentación oficial, se procedió a iniciar el estudio mediante la aplicación de la misma, a pacientes internados en el servicio de cirugía del HJCA con un período de duración de un mes. Cada uno de los pacientes incluidos en el estudio fueron capacitados durante las primeras 24 horas postquirúrgicas acerca del manejo general de la aplicación, incluyendo: sus funciones, información de la intervención quirúrgica, medidas generales a seguir, y el llenado de un formulario con signos y síntomas dos veces al día (8am y 8pm) junto con la firma del consentimiento informado explicado previamente. (imagen 2, imagen 3). El seguimiento del paciente con la

aplicación móvil se inició al momento del alta hospitalaria por un período de tiempo de 7 días mediante el llenado del formulario. De esta manera, se receptaron los signos y síntomas identificados diariamente (imagen 4), los cuales, fueron evaluados inicialmente por médicos internos de pregrado, quienes, al identificar probables complicaciones llamaron a los pacientes para corroborar la sintomatología, notificando después de ello a los médicos responsables del seguimiento. A su vez si es necesario, posterior a la identificación de las probables complicaciones, el médico encargado indica al paciente que acuda a un control, siendo éste, el que confirma la complicación postquirúrgica.

Imagen 1

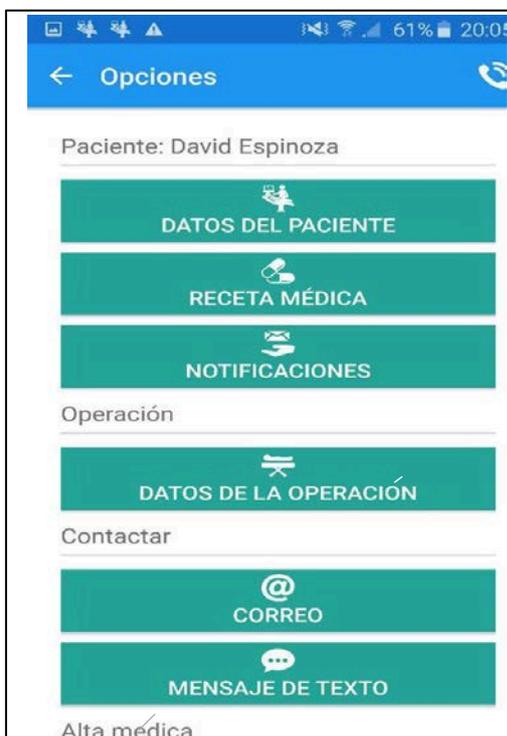
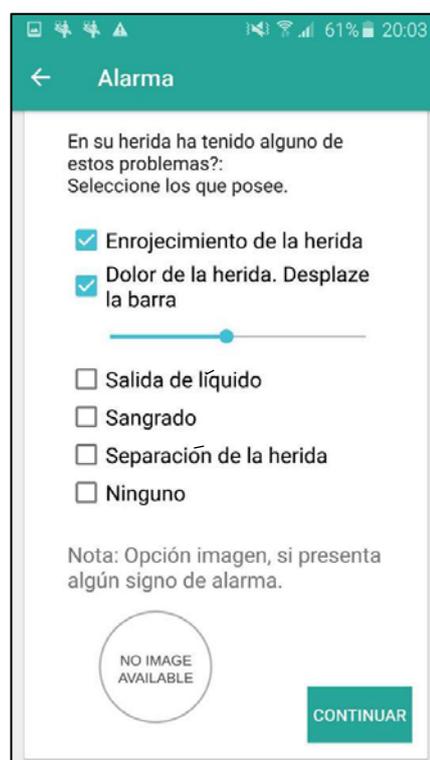
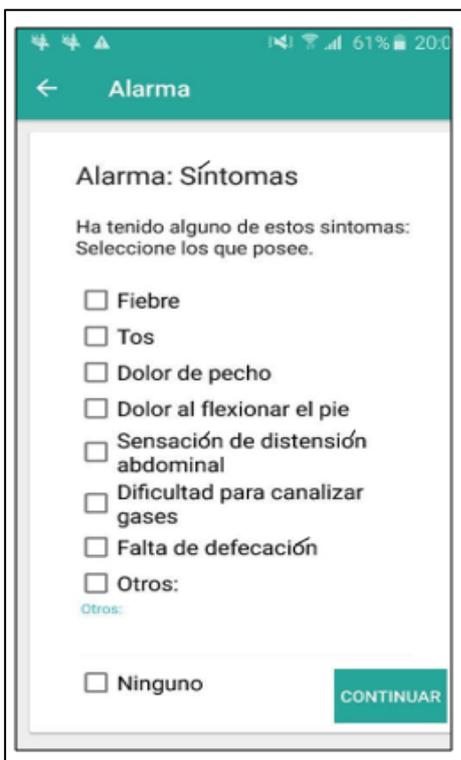


Imagen 2



Imagen 3

imagen 4



Análisis estadístico

Estadística descriptiva, (frecuencias y porcentajes) utilizado para todas las variables clínicas y complicaciones del estudio. Todos los datos obtenidos en

este estudio fueron ingresados en el programa de Excel y analizados con el programa Stata version 13 (StataCorp LP).

RESULTADOS

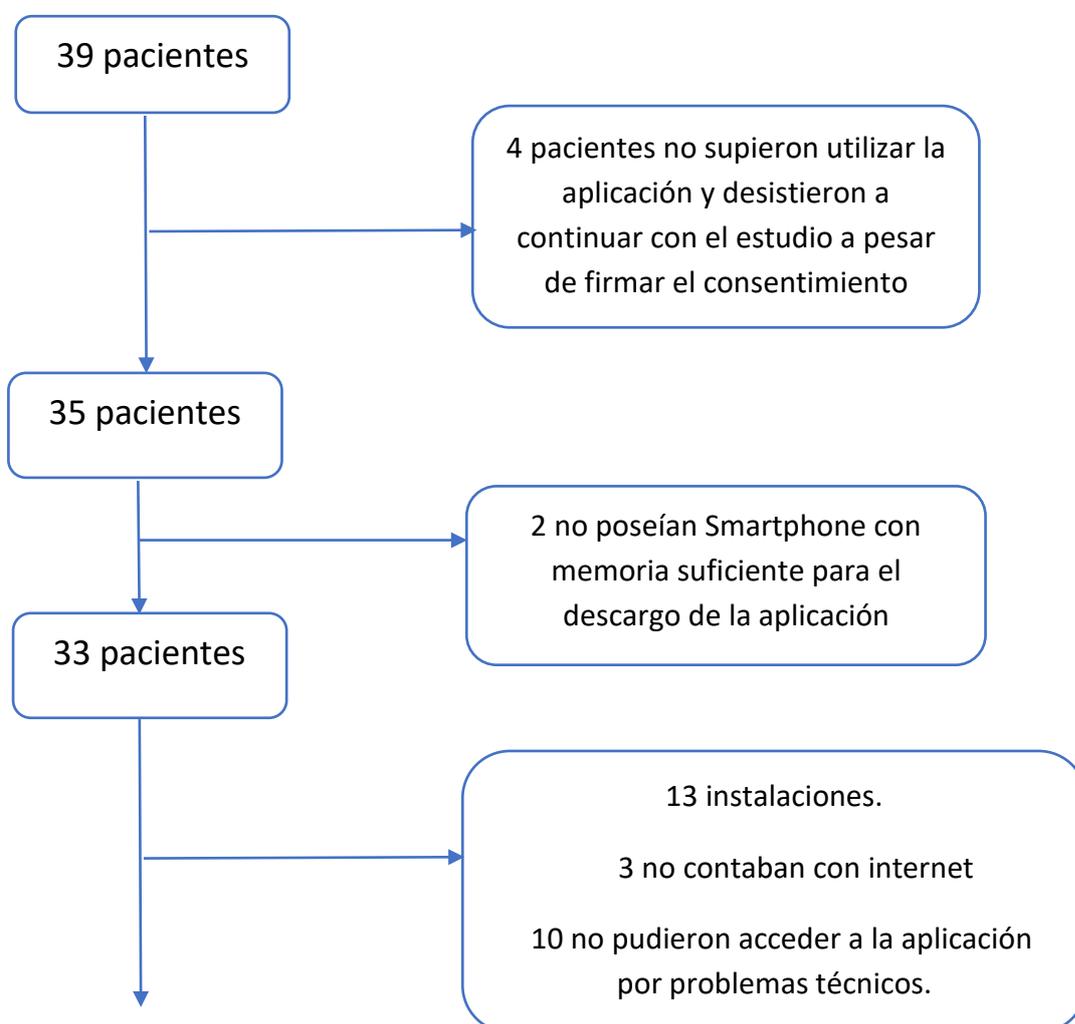
Un total de 39 pacientes fueron parte del estudio, con una edad media de 34 años, una desviación estándar de 13 años, con un máximo de edad de 58 años y un mínimo de edad de 16 años. De este total, 20 pacientes (51%) utilizaron la aplicación móvil, 7 de los cuales se sometieron a colecistectomía laparoscópica (colelap), 7 a apendicectomía laparoscópica (apendilap) y 6 a hernioplastias (2 abiertas, 4 por vía laparoscópica); se obtuvieron 8 cirugías de emergencias y 12 cirugías programadas. De los 20 pacientes, 13 pacientes (7 mujeres y 6 hombres) que equivale a un 65% completaron el estudio de forma exitosa y 7 pacientes (5 mujeres y 2 hombres) que equivale a un 35% no terminaron el estudio tras no haber completado los formularios de forma adecuada. Usando el cálculo estadístico de probabilidad de Bayes se obtuvo que al ser ocupada la aplicación móvil por un paciente hombre, éste tiene una probabilidad de 84% de que complete el seguimiento, mientras que en el caso de las mujeres se determinó que éstas presentan una probabilidad de terminar el seguimiento en un 72%.

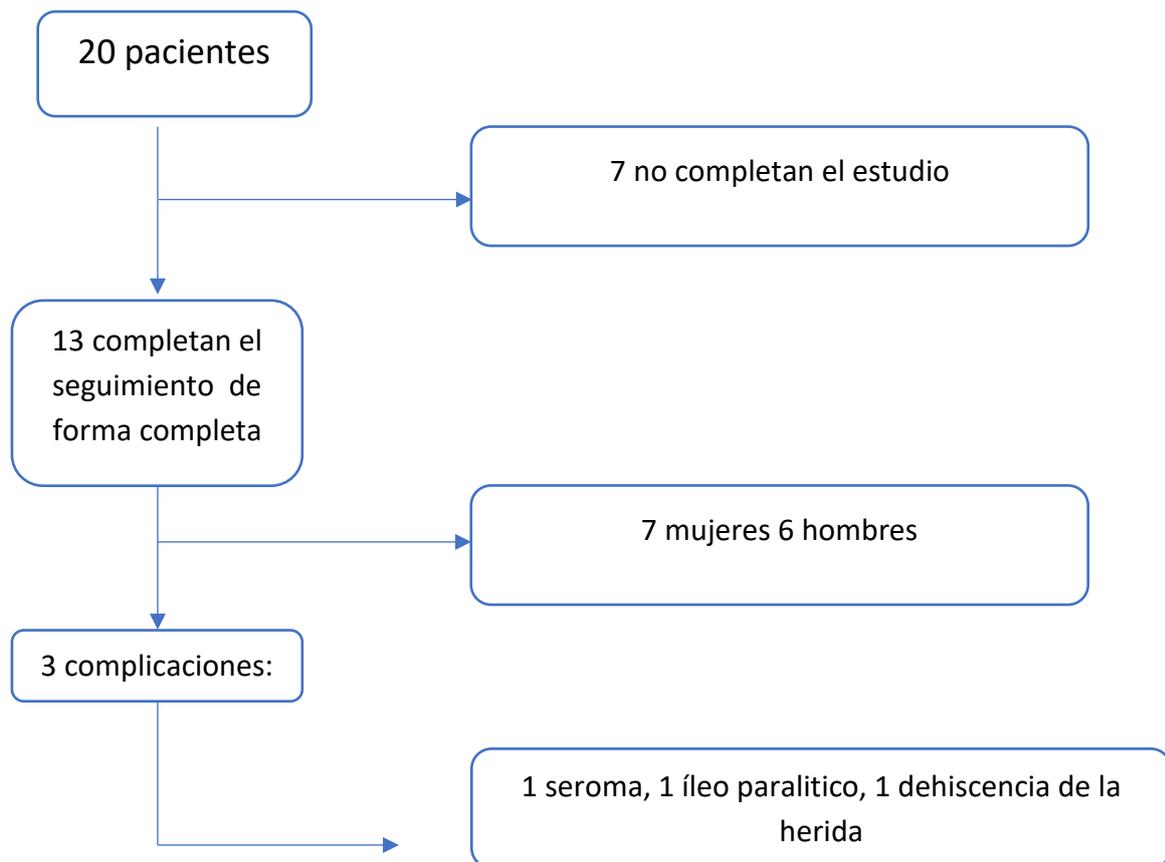
Se recibió un total de 721 notificaciones, siendo el dolor en la herida el síntoma prevalente con un 38% seguido de enrojecimiento de herida con 19%. A la vez se recibieron 275 fotos (tabla 1). Los médicos respondieron las notificaciones de los pacientes mediante 83 mensajes, 45 llamadas y 10 citas de control, lográndose detectar un total de 3 complicaciones: un íleo paralítico en un paciente sometido a apendilap; un seroma que tuvo que ser drenado posterior a una hernioplastia laparoscópica y una dehiscencia de herida posterior a una hernioplastia abierta por presencia de hernia ventral. Por otra parte, se detectó un paciente que se automedicó ampicilina por presencia de tos.

Un total 19 pacientes no pudieron acceder a la investigación, de ellos 10 (53%) presentaron problemas técnicos, 4 (21%) no pudieron utilizar la aplicación móvil a pesar de las indicaciones previas, 2 (11%) no poseían smartphone con memoria suficiente para el descargo de la aplicación y 3 (16%) no tenía acceso a internet (tabla 2).

Tabla 1 Notificaciones

Notificaciones	Número notificaciones	Porcentaje
Enrojecimiento de herida	135	19%
Dolor de herida	275	38%
Salida de líquido de herida	107	15%
Sangrado	0	0%
Separación de herida	4	1%
Fiebre	9	1%
Tos	28	4%
Dolor de pecho	8	1%
Dolor al flexionar el pie	14	2%
Sensación de distensión abdominal	13	2%
Falta de defecación	10	1%
Ha defecado	50	7%
Ha orinado	63	9%
Ha caminado	5	1%
Total de mensajes	721	100%

Tabla 2. Frecuencia. Estadística



DISCUSIÓN

La telemedicina ha cobrado fuerza a nivel mundial. Fue creada hace 40 años para la atención médica de pacientes en áreas lejanas, volviéndose una herramienta clave de atención de manera integrada en conjunto con hospitales, departamentos y agencias de salud⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾. Actualmente la telemedicina se utiliza para realizar atención médica mediante consultas e información clínica y física a través de mensajes de texto, imágenes y monitorización de signos vitales⁽⁷⁾. Es así, como es demostrado en el estudio de Armstrong et al. en el cual se encontró que los pacientes que realizaban un seguimiento con una aplicación móvil, asistían 0.40 veces menos a los controles de consulta externa, disminuyendo la congestión de atención innecesaria en hospitales de tercer nivel⁽⁵⁾.

Hoy en día existen 5.3 billones de usuarios activos que utilizan la tecnología móvil a nivel mundial, por lo que es factible el uso de la telemedicina en cuanto a la creación de programas de salud para la población⁽¹⁾. Las aplicaciones móviles son diseñadas para ser llevadas en smartphones y tablets, lo cual

permite una alta disponibilidad, y una fuerte expansión de su uso a nivel mundial. Según estadísticas estadounidenses el 79% de adultos entre 24 y 34 años tienen su propio Smartphone, de los cuales, el 81% de los adultos entre 25 y 34 años lo utilizan. Es, en base a ésta estadística, que el acceso a la descarga de una aplicación de este tipo es muy fácil y asequible⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾.

En Ecuador el grupo etario con mayor uso del teléfono celular se encuentra entre los 25 y 34 años de edad, ya que dicho grupo utiliza el celular con una frecuencia del 76,5%, mientras que el grupo entre 35 a 44 años posee un porcentaje de uso de un 76%⁽²⁰⁾. En la presente investigación solamente el 11% de los pacientes no poseían smartphone con memoria suficiente para la descarga de la aplicación y un 16% no tenía acceso a internet, hecho que demuestra que la accesibilidad a este tipo de tecnologías en nuestro medio es alta.

Los resultados del presente estudio muestran la facilidad de acceso de la telemedicina en nuestro medio y las ventajas de realizar un seguimiento postquirúrgico en pacientes del servicio de cirugía extrahospitalaria; sin embargo, éste tipo de seguimiento puede extrapolarse a otras áreas tales como: emergencia, medicina interna o pediatría. Actualmente se ha diseñado ampliamente aplicaciones para el manejo médico, entre ellas se pueden encontrar aplicaciones móviles para el cuidado de enfermedades crónicas tales como hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo II (DM II), artritis reumatoidea (AR), o asma⁽²¹⁾⁽¹⁴⁾⁽²²⁾⁽²³⁾.

En la presente investigación el 65% de los pacientes completaron el estudio, sin embargo, hubo un 35% de pacientes que no lograron completar los formularios de manera adecuada, evidenciándose un índice de probabilidad de completar el seguimiento en hombres del 84% y de 72% en el caso de las mujeres. Comparando con el estudio de Abubaker et al, se encontró, que las mujeres tenían de igual manera un mayor índice de falta de respuesta a diferencia de los varones, quienes completaban el estudio en un mayor porcentaje⁽²⁴⁾. De igual forma, Segura-Sampedro et al, detectó en las encuestas de satisfacción realizada a su muestra de estudio que el 94% de pacientes estuvieron satisfechos con el uso de la telemedicina como seguimiento de su enfermedad, un 92% de pacientes consideraron que el control mediante una aplicación móvil

para smartphone es similar al control cara a cara o convencional y un 93% de pacientes expresaron preferencia de control mediante la telemedicina que control cara a cara⁽²⁵⁾. El estudio de Maslowsky et al, muestra que el contacto paciente- enfermera mediante el envío de mensajes fue realizado en un 96.9% de pacientes, un dato que a comparación con nuestro estudio es más elevado, a pesar de haber sido realizado con una población de similares características⁽¹⁾.

En el presente estudio, los pacientes estuvieron en estricto control y se les entregó según su enfermedad la receta médica recibida desde el momento del alta. Los pacientes respondieron un total de 721 preguntas por un periodo de 7 días con el fin de detectar las complicaciones mediatas. El seguimiento de cada paciente, se realizó con la ayuda del médico interno de pregrado, quien detectaba las probables complicaciones y notificaba a los médicos de cabecera para realizar un adecuado diagnóstico de complicación postoperatoria. En los resultados, se obtuvo un total de 83 mensajes, 45 llamadas telefónicas y 10 citas de control médico inmediatas. En comparación con Maslowsky et al, se contactaba a los pacientes a través de la ayuda de una licenciada en enfermería, quien obtuvo un total de 57 llamadas telefónicas (65.5%) y 30 mensajes de texto (34.5%)⁽¹⁾, siendo este un valor menor al obtenido en el presente estudio, en donde los mensajes de texto se presentaron con mayor frecuencia.

Las complicaciones post alta hospitalaria, constituyen un problema para el paciente, el mayor porcentaje de readmisiones se observa dentro de la primera semana, siendo la complicación más frecuente la infección del sitio quirúrgico, seguido de las infecciones de vías urinarias, tromboembolia pulmonar (TEP) y trombosis venosa profunda (66%). De los pacientes que son dados con el alta hospitalaria un 54% son reingresados al hospital por las complicaciones ya mencionadas⁽⁸⁾.

Las complicaciones evidenciadas en el presente estudio se presentaron en un total de 3 pacientes (23%) (ver tabla 1). Entre las complicaciones que se detectaron fueron un seroma, un íleo paralítico y una dehiscencia de la herida, que juntas, corresponden a un 13% de los pacientes que terminaron el seguimiento de forma correcta. En cuanto a la sintomatología de los pacientes, se recibieron 275 notificaciones (38%) correspondiente a dolor de la herida

quirúrgica, seguida de 135 notificaciones (19%) con enrojecimiento de la herida, 107 (15%) por salida de líquido de la misma, 28 notificaciones de tos (4%). Hay que recalcar que tan solo se recibieron 4 notificaciones de separación de herida que contribuyó a la detección de una dehiscencia de la herida en un paciente, el porcentaje restante fue completado con otros síntomas menos frecuentes. Estos resultados se pueden comparar con Abubaker et al, quien detectó un total de cuarenta y siete infecciones de herida (42.7%) como su mayor complicación, a través de llamadas telefónicas. Un total de 14 personas (11.2%) en este estudio presentaron enrojecimiento de la herida, 7 (5.6%) edema, 4 (3.2%) dolor localizado, 2 pacientes (1.6%) fiebre y 2 (1.6%) desarrollo de un seroma. Como se puede observar el dolor se presenta como causa poco común, mientras que en el presente estudio, el dolor es la principal molestia de los pacientes en la estancia postoperatoria⁽²⁴⁾.

Como se presenta en el texto, 7 pacientes no completaron el estudio, 4 de ellos no supieron utilizar la aplicación, generándose como hipótesis una limitada capacidad resolutoria a consecuencia de bajo nivel cultural. Comparando con el estudio de Hopkins IG et al, en el que se realizaba un control postquirúrgico en 138 niños, solo 22 de ellos no presentaron problemas en el seguimiento, sin embargo 69 pacientes no respondieron el mensaje inicial y los demás presentaron problemas técnicos⁽²⁶⁾⁽²⁶⁾, lo que se asocia al presente estudio, donde se evidenció que 10 pacientes presentaron problemas técnicos por problemas en la funcionalidad del servidor, generando limitaciones en la población y complejidad al momento del uso de la aplicación.

CONCLUSIONES

La telemedicina al momento se encuentra rompiendo esquemas a nivel mundial; el gran acceso a este tipo de tecnología por parte de los pacientes y el fácil manejo de ellas permite que una gran parte de la población pueda utilizar este tipo de tecnología permitiendo un adecuado control y seguimiento, junto con una detección oportuna de complicaciones postquirúrgicas y pronto manejo médico. Es de suma importancia recalcar que gracias al trabajo en equipo realizado por un periodo de 2 años por parte del área médica y tecnológica se logró realizar el

primer seguimiento e identificación de complicaciones postquirúrgicas en nuestro medio mediante el uso de una app móvil.

Limitaciones:

La investigación tuvo múltiples limitaciones debido, a que al usar material tecnológico, presentamos alteraciones técnicas como falta de conectividad a internet y alteraciones de programación a pesar de múltiples pruebas de funcionalidad previas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el esfuerzo y la perseverancia del equipo médico y tecnológico que lograron en conjunto desarrollar una aplicación médica para el control del paciente quirúrgico e introducirla por primera vez en nuestro medio con resultados satisfactorios que pueden ampliar el uso de esta tecnología en diferentes áreas médicas.

REFERENCIAS

1. Maslowsky J, Valsangkar B, Chung J, Rasanathan J, Cruz FT, Ochoa M, et al. Engaging Patients via Mobile Phone Technology to Assist Follow-Up After Hospitalization in Quito, Ecuador. *Telemed e-Health [Internet]*. 2012;18(4):277–83. Available from: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2011.0156>
2. Fjeldsoe BS, Miller YD, Marshall AL. MobileMums: a randomized controlled trial of an SMS-based physical activity intervention. *Ann Behav Med*. 2010;39(2):101–11.
3. Free C, Knight R, Robertson S, Whittaker R, Edwards P, Zhou W, et al. Smoking cessation support delivered via mobile phone text messaging (txt2stop): A single-blind, randomised trial. *Lancet*. 2011;378(9785):49–55.
4. Armstrong KA, Semple JL, Coyte PC. Replacing ambulatory surgical follow-up visits with mobile app home monitoring: Modeling cost-effective scenarios. *J Med Internet Res*. 2014;16(9).
5. Armstrong K, Coyte P, Semple J. The Effect of Mobile App Follow-up Care on the Number of In-person Visits Following Ambulatory Surgery: A Randomized Control Trial. In: *Studies in Health Technology and Informatics*. 2015. p. 894.

6. Goh G, Tan NC, Malhotra R, Padmanabhan U, Barbier S, Allen JC, et al. Short-term trajectories of use of a caloric-monitoring mobile phone app among patients with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. *J Med Internet Res*. 2015;17(2).
7. Gurol-Urganci I, de Jongh T, Vodopivec-Jamsek V, Atun R, Car J. Mobile phone messaging reminders for attendance at healthcare appointments. In: Car J, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cited 2017 Sep 7]. p. CD007458. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24310741>
8. Gibson A, Tevis S, Kennedy G. Readmission after delayed diagnosis of surgical site infection: a focus on prevention using the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. *Am J Surg* [Internet]. 2014 Jun [cited 2017 Oct 9];207(6):832–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24119885>
9. Daneman N, Lu H, Redelmeier DA. Discharge after discharge: Predicting surgical site infections after patients leave hospital. *J Hosp Infect*. 2010;75(3):188–94.
10. Didonato KL, Liu Y, Lindsey CC, Hartwig DM, Stoner SC. Community pharmacy patient perceptions of a pharmacy-initiated mobile technology app to improve adherence. *Int J Pharm Pract*. 2015;23(5):309–19.
11. Sanger PC, Simianu V V., Gaskill CE, Armstrong CAL, Hartzler AL, Lordon RJ, et al. Diagnosing Surgical Site Infection Using Wound Photography: A Scenario-Based Study. In: *Journal of the American College of Surgeons*. 2017. p. 8–15.e1.
12. Semple JL, Sharpe S, Murnaghan ML, Theodoropoulos J, Metcalfe KA. Using a Mobile App for Monitoring Post-Operative Quality of Recovery of Patients at Home: A Feasibility Study. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2015;3(1):e18. Available from: <http://mhealth.jmir.org/2015/1/e18/>
13. Chen DW, Davis RW, Balentine CJ, Scott AR, Gao Y, Tapia NM, et al. Utility of routine postoperative visit after appendectomy and cholecystectomy with evaluation of mobile technology access in an urban safety net population. *J Surg Res*. 2014;190(2):478–83.
14. Scalvini S, Tridico C, Glisenti F, Giordano A, Pirini S, Peduzzi P, et al. The SUMMA Project: A Feasibility Study on Telemedicine in Selected Italian Areas. *Telemed e-Health* [Internet]. 2009 Apr [cited 2016 Apr 15];15(3):261–9. Available

- from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19382864>
15. Wilmore DW, Kehlet H. Management of patients in fast track surgery. *BMJ* [Internet]. 2001;322(7284):473–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11222424>
 16. de Jongh T, Gurol-Urganci I, Vodopivec-Jamsek V, Car J, Atun R. Mobile phone messaging for facilitating self-management of long-term illnesses. In: Car J, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2012 [cited 2017 Sep 11]. p. CD007459. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23235644>
 17. Mehrabi Bahar M, Jangjoo A, Amouzeshi A, Kavianifar K. Wound infection incidence in patients with simple and gangrenous or perforated appendicitis. *Arch Iran Med* [Internet]. 2010 Jan [cited 2017 Sep 25];13(1):13–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20039763>
 18. Smith A. Smartphone Ownership 2013. *Pew Res Center's Internet Am Life Proj.* 2013;1–8.
 19. Smartphone Ownership 2013 | Pew Research Center [Internet]. [cited 2016 Apr 15]. Available from: <http://www.pewinternet.org/2013/06/05/smartphone-ownership-2013/>
 20. Proyecto Expansión del Programa de Telemedicina a Nivel Nacional. 2013;
 21. Szűke A, Talanow R, Bányai P. Smartphones, tablets and mobile applications for radiology. *Eur J Radiol.* 2013;82(5):829–36.
 22. Ramirez V, Johnson E, Gonzalez C, Ramirez V, Rubino B, Rossetti G. Assessing the Use of Mobile Health Technology by Patients: An Observational Study in Primary Care Clinics. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2016;4(2):e41. Available from: <http://mhealth.jmir.org/2016/2/e41/>
 23. Huckvale K, Morrison C, Ouyang J, Ghaghda A, Car J. The evolution of mobile apps for asthma: an updated systematic assessment of content and tools. *BMC Med* [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Dec 31];13:58. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4391129&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 24. Elbur AI, MA Y, ElSayed ASA, Abdel-Rahman ME. Post-discharge surveillance of

wound infections by telephone calls method in a sudanese teaching hospital. *J Infect Public Health*. 2013;6(5):339–46.

25. Segura-Sampedro JJ, Rivero-Belenchón I, Pino-Díaz V, Rodríguez Sánchez MC, Pareja-Ciuró F, Padillo-Ruiz J, et al. Feasibility and safety of surgical wound remote follow-up by smart phone in appendectomy: A pilot study. *Ann Med Surg* [Internet]. 2017 Sep [cited 2017 Sep 11];21:58–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28794868>
26. Hopkins IG, Dunn K, Bourgeois F, Rogers J, Chiang VW. From development to implementation—A smartphone and email-based discharge follow-up program for pediatric patients after hospital discharge. *Healthcare* [Internet]. 2016 Jun [cited 2017 Sep 25];4(2):109–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27343160>