

# Diseño de una apps móvil en iOS para el personal en entrenamiento en bloqueos regionales eco-guiados

## Design of mobile apps on iOS for training staff in eco-guided regional blocks

Oscar Jacome<sup>1</sup>, Yesenia Fonseca<sup>2</sup>, Álvaro Santrich<sup>3</sup>, Sammy Ruiz<sup>4</sup>, Luis Llinás<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MD. Especialista en Anestesiología y Reanimación. Profesora de Anestesiología y Reanimación. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia

<sup>2</sup>MD. Especialista en Anestesiología y Reanimación. Profesora de Anestesiología y Reanimación. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia.

<sup>3</sup>MD Cirugía General, Coordinador de Investigación Médico Quirúrgicos. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia

<sup>4</sup>MD. Residente de Anestesiología y Reanimación. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia

<sup>5</sup>MD. Residente de Anestesiología y Reanimación. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia

### Resumen

**Introducción:** las aplicaciones móviles están siendo usadas para el aprendizaje de técnicas anestésicas que están en desuso y que incorporan a la TICS para poder tener seguridad, efectividad, y pocos eventos adversos en pro del beneficio del paciente con y sin comorbilidades; el impacto que han producido las nuevas tecnologías de comunicación en la sociedad, y en particular en el sector educativo, ha generado un interés de este tema y llevar a cabo el desarrollo de apps con el uso de dispositivos móviles.

**Objetivo:** diseñar una App móvil en iOS para el personal en entrenamiento en bloqueos regionales eco-guiados básicos de miembro superior e inferior.

**Materiales y métodos:** estudio de innovación y desarrollo tecnológico. Se tomó una muestra de 340 anestesiólogos, a través de un muestreo Probabilístico aleatorio simple.

**Resultados:** el 68% de los anestesiólogos conocen aplicaciones relacionadas con bloqueos ecoguiados y el 91% utiliza aplicaciones asociadas a la anestesia, además el 97% manifiestan estar interesados en utilizar una app para entrenamientos en anestesia regional guiada por ecografía

**Conclusión:** hoy en día la tecnología es parte de la forma de vida de todas las sociedades, esto es así hasta el punto de que ya no se concibe la vida sin tecnología. Los smartphones, permiten la posibilidad de conectarse a la red desde cualquier lugar y en cualquier momento.

**Palabras clave:** aplicación móvil, bloqueos regionales ecoguiados.

### Abstract

**Introduction:** Mobile applications are being used to learn anesthetic techniques that are deprecated and new techniques that incorporate ICTs to be able to have safety, effectiveness, and few adverse events for the benefit of the patient with and without comorbidities; The impact that new communication technologies have produced in society, and in particular in the education sector, has generated an interest in this topic and carried out the development of apps with the use of mobile devices.

**Objective:** Design a mobile App in iOS for personnel in training in basic eco-guided regional blocks of upper and lower limbs.

**Materials and methods:** Study of innovation and technological development. A sample of 340 anesthesiologists was taken through a simple random probability sampling.

**Results:** 68% of anesthesiologists are aware of applications related to ultrasound-guided blockages and 91% use applications associated with anesthesia, and 97% say they are interested in using an app for training in regional anesthesia guided by ultrasound

**Conclusions:** Today technology is part of the way of life of all societies, this is so to the point that life is no longer conceived without technology. Smartphones allow the possibility of connecting to the network from anywhere and at any time.

**Key words:** Mobile application, eco-guided regional blocks.

Correspondencia:

Yesenia Fonseca. Calle 76 No. 42 - 78. Barranquilla, Colombia

Tel: 009+57 + 5 (código de área) +3697021

yfonseca@unimetro.edu.co

Recibido: 05/05/20; aceptado: 30/06/20

## Introducción

En la actualidad la tecnología es parte de la vida, la sociedad, y ha llegado al punto de que ya no se puede tener una vida sin ella. Las necesidades de comunicación por medio de telefonía, después la telefonía móvil, el internet, las redes sociales, realizar consulta en sitios web, desarrollar actividades a través de aplicaciones, etc., son acciones que se han venido incorporando en la rutina diaria. (1)

En el siglo XXI el desarrollo tecnológico se expresó a través de las tecnologías de la información, la biomedicina y las biotecnologías. Posterior a la aparición del internet en los 90, la revolución de las telecomunicaciones generó mejoría en las posibilidades del saber científico y cultural de pueblos y sociedades. Las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) son un conjunto de disciplinas tecnológicas, de ingeniería y técnicas de gestión usadas para procesar información a través de ordenadores y aplicaciones, generando facilidad para la interacción del ser humano con las máquinas.

La OMS indica, que los desarrollos destinados a la salud incluyen principalmente apps las cuales están destinadas de forma indirecta o directa al mantenimiento o la mejoría de los comportamientos sanos, la calidad de vida y el bienestar de las personas. (2)

Se publicó un informe, con título “Top Health Industry Issues of 2016” (3) indica que, en el incremento de la telemedicina, el 72% de los consumidores con edades comprendidas entre 18 y 44 años desean usar servicios de telemedicina para consultar sus patologías en lugar de recibir una valoración en persona por su médico.

Al igual de las otras profesiones el actuar médico y de especialidades como la anestesiología, más específicos la anestesia loco-regional se ve en la necesidad de ser más teórico-práctico y es por esto que se ve la necesidad de crear una APPS que le permita al personal en entrenamiento y en proceso de recertificación e innovación, una opción fácil para lograr sus objetivos.

Las TIC presentan grandes posibilidades para facilitar el desarrollo práctico en el día a día de los médicos, ayudan a que el usuario en una región remota pueda desarrollar su labor cada vez con mayor facilidad y rapidez generando así mejores resultados para el paciente. (4)

El desarrollo de bloqueos guiados por ecografía ha tenido un aumento significativo en el medio de la salud especialmente en el área de la anestesiología, la existencia actual de app para ayudar a la realización

adecuada y efectiva de estos para beneficio del paciente son limitadas por todo esto, no es de extrañar que cada vez aparezcan más aplicaciones móviles relacionadas con el ultrasonido aplicado en bloqueos a nivel nervioso.

En el área metropolitana de la ciudad de Barranquilla la realización de bloqueos guiados ecografía se ve limitada específicamente porque en las instituciones no se cuenta con la tecnología, dando como resultado dificultades en el entrenamiento del personal; a pesar de la realización de múltiples talleres teórico – prácticos.

Para nadie es un secreto que las aplicaciones móviles están siendo usadas para el aprendizaje de técnicas anestésicas que están en desuso y nuevas técnicas que incorporan a la TICS para poder tener seguridad, efectividad, y pocos eventos adversos en pro del beneficio del paciente con y sin comorbilidades; puede parecer un enfoque nuevo, la verdad es que el impacto que han producido las nuevas tecnologías de comunicación en la sociedad, y en particular en el sector educativo, ha generado un interés de este tema y llevar a cabo el desarrollo de apps con el uso de dispositivos móviles con el objetivo de promover los procesos de enseñanza/aprendizaje.

Todas las revisiones realizadas pueden contribuir a la investigación, aportando una comprensión de lo que representan las nuevas alternativas de aprendizaje a través de las aplicaciones en la práctica anestésica regional eco-guiada. Una de las bases literarias usadas fue la creación de la app llamada interactiva TIVA (TIVA) la cual siguiendo modelos de Minto y cols (5) para remifentanil y propofol, respectivamente, el algoritmo se implementó en una aplicación para los sistemas operativos iOS y Android. El desempeño del algoritmo se evaluó calculando esquemas de infusión para obtener distintas concentraciones en sitio efecto en la inducción y mantenimiento en 34 pacientes teóricos durante 240 minutos.

Todo lo anterior permitió diseñar la app Iblock para bloqueos eco-guiados y demostrar que, al hacer uso de las tecnologías móviles, y en este caso en particular de los teléfonos celulares, tablets es posible generar aprendizajes significativos, permitiéndole a cada residente de anestesia y anestesiólogo acceder, en cualquier momento y desde cualquier lugar, a los contenidos de la técnica anestésica regional eco-guiada. Teniendo en cuenta dosis, riesgos, con ventanas iterativas que den datos puntuales sobre la técnica.

Otro aporte de la literatura relacionada con apps son los hallazgos obtenidos que permiten identificar que en la

actualidad los anestesiólogos hacen un gran uso de los dispositivos móviles, gracias a que han crecido en un entorno de constantes avances tecnológicos, mientras que algunos maestros, en particular aquellos que nacieron antes de los ochenta, se sienten desplazados digitales ante los retos que implican estas nuevas tecnologías. Con nuestra app queremos darles a ellos una herramienta fácil que los ayude reaprender sobre la nueva técnica anestésica regional eco-guiada en tiempo real con imágenes ecográficas realizadas por anestesiólogos expertos en anestesia regional. (6)

Durante el proceso de documentación del presente proyecto se encontraron múltiples fuentes bibliográficas, pero muchas de estas se caracterizan por generarle al lector dificultades; motivo por el cual nace el interés de hacer parte de la historia de las TICS, como es el caso de la app ITIVA entre otras; aportando al equipo médico en entrenamiento de una manera fácil, didáctica y principalmente con el objetivo principal que es realizar un bloqueo guiado por ecografía cumpliendo con analgesia, anestesia, inmovilidad, condiciones idóneas para el acto quirúrgico planteado por el cirujano.

### **Materiales y métodos**

Estudio de innovación y desarrollo tecnológico. Se tomó una muestra de 340 anestesiólogos, aplicando un muestreo probabilístico aleatorio simple.

Para la recolección de información se aplicó una encuesta virtual a los anestesiólogos que pertenecen a la Sociedad Colombiana de Anestesiología.

Para analizar las variables de interés dentro de la muestra, se desarrollaron tablas de frecuencias, para determinar el nivel de percepción, uso y aplicabilidad de las apps en procedimientos anestésicos de bloqueos eco-guiados.

Procedimiento de las técnicas de abordaje de bloqueos regionales eco-guiados en miembro superior:

Pantallazo general en la app

- Las propuestas de bloqueo deben figurar en consentimiento informado y no pueden realizarse sin la aceptación del paciente.
- Es importante marcar la zona de bloqueo para evitar errores de lateralidad.
- Contraindicaciones absolutas: infección en el punto de punción, alergia a anestésicos locales, trastornos graves de la hemostasia.
- No está indicado bloqueo bilateral

### *Abordaje interescalenico*

Indicaciones:

- Cirugía de hombro abierta o cerrada, de tercio superior de brazo y clavícula, sola o en combinación con anestesia general.
- Analgesia para movilización de hombro.

Contraindicaciones:

- Parálisis del nervio frénico contralateral, parálisis contralateral del nervio laríngeo recurrente, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, compromiso importante de la capacidad funcional, posoperatorios de tiroidectomía.

Transductor:

Lineal de alta o intermedia frecuencia

Reparos sonanatómicos:

- Línea media: tiroides, tráquea.
- Lateral: arteria carótida, vena yugular, arteria vertebral, Músculos: esternocleidomastoideo, escaleno medio, escaleno anterior.
- Apófisis transversa de C4-C7

Abordaje recomendado:

- En plano, fuera de plano

Técnica:

- Identificar estructuras de reparo, se avanza la aguja hasta ubicarla a un lado de la raíz nerviosa, entre c5–c6. Previa aspiración negativa se inyecta dosis de prueba y se determina su distribución (hidrodiscección).
- Inyectar resto de volumen lentamente y de manera periódica se repite la aspiración.

Posición del paciente y del anestesiólogo:

- Paciente: decúbito supino o semisentado con la cabeza girada hacia el lado contrario.
- Anestesiólogo: en la cabecera del paciente mirando extremidad ipsilateral y ecógrafo situado en el mismo lado.

*Complicaciones asociadas al abordaje:*

- Bloqueo del nervio frénico (100%)

Abordaje supraclavicular

Indicaciones:

- Anestesia, analgesia para procedimientos quirúrgicos distales al hombro, que incluyen el tercio inferior del brazo, codo, antebrazo, mano.

Contraindicaciones:

- Neumonectomía contralateral, Coagulopatía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

**Transductor:**

- Lineal de alta o intermedia frecuencia

**Reparos sonanatómicos:**

- Musculo escaleno anterior y medio, vientre inferior del musculo homodiodeo, arteria subclavia, arteria cervical transversa, primera costilla, pleura, vena subclavia y tronco o divisiones del plexo braquial.

**Abordaje recomendado:**

- En plano

**Técnica:**

- De lateral a medial traductor en fosa supraclavicular, avanzar la aguja hasta ubicar la punta en la zona señalada para el plexo sin comprometer la pleura. Aspiración negativa se realiza pruebas de hidrodisección. Aplicar anestésico local en manera lenta, repetir aspiración periódicamente.

**Posición del paciente y del anesthesiólogo:**

- Paciente: decúbito supino con cabecera elevada 30 – 45 grados, cabeza girada hacia el lado contralateral, (se sugiere rotación de 30 grados), extremidad que se va a bloquear debe estar pegada a el cuerpo pídale al paciente que intente tocarse la rodilla ipsilateral.
- Anesthesiólogo: en el lado de la extremidad que se va a bloquear y ecógrafo situado en el lado contralateral.

**Complicaciones asociadas al abordaje:**

- Neumotórax, bloqueo del nervio frénico (50-70%), hemorragia por punción de arteria subclavia, bloqueo simpático y síndrome de hurner (40-80%)

**Abordaje infraclavicular****Indicaciones:**

- Anestesia, analgesia para procedimientos quirúrgicos distales al hombro, que incluyen el tercio inferior del brazo, codo, antebrazo, mano.

**Contraindicaciones:**

- Parálisis del nervio frénico contralateral. distorsión grave de las referencias anatómicas.

**Transductor**

- Lineal de intermedia o baja frecuencia

**Reparos sonanatómicos:**

- Apófisis coracoides, músculo pectoral mayor, pectoral menor, arteria y vena axilar, fascículos lateral, medial y posterior del plexo braquial

**Abordaje recomendado**

- En plano

**Técnica**

- Se avanza la aguja en plano de cefálico a caudal en dirección a los fascículos, Se identifica arteria axilar, Se realiza prueba de hidrodisección, aplicar anestésico local por fascículo, retirar la aguja hasta pectoral mayor para redireccionar.

**Posición del paciente y del anesthesiólogo**

- Paciente: decúbito supino, cabeza girada en sentido contralateral, la extremidad a bloquear en abducción, rotación externa a 90 grados.
- Anesthesiólogo: en el lado de la extremidad que se va a bloquear y ecógrafo situado en el lado contralateral.

**Abordaje axilar****Indicaciones:**

- Anestesia, analgesia para procedimientos quirúrgicos distales del brazo, antebrazo, codo, mano.

**Contraindicaciones:**

- Adenitis axilar, linfangitis

**Transductor**

- Lineal de alta o intermedia frecuencia

**Reparos sonanatómicos:**

- Arteria y vena axilar, arteria braquial profunda rama de la axilar, músculo bíceps, tríceps, coracobraquial, tendón del músculo dorsal ancho, nervios músculo cutánea, mediano, radial, cubital, hueso humero.

**Abordaje recomendado:**

- En plano

**Técnica:**

- Traductor perpendicular a el eje del brazo y distal a el punto donde se palpa la inserción del músculo pectoral mayor en el humero, escanear la zona axilar proximal hasta localizar nervio músculo cutáneo (forma de ojo egipcio) posterior a una aspiración negativa infundir anestésico local, continuar ubicando la arteria axilar relacionándola como un reloj: 3 lateral, 6 posterior más profundo, 9 medial, 12 anterior superficial

**Posición del paciente y del anesthesiólogo**

- Paciente: decúbito supino, cabeza en posición neutra, miembro superior a bloquear en abducción a 90 grados con el antebrazo en supinación y en flexión sobre el brazo.
- Anesthesiólogo: bloqueo msd: lateral a cabeza del paciente, craneal a el brazo y mirando hacia los pies del paciente, la pantalla del ecógrafo frente a el anesthesiólogo caudal a el brazo que se va a bloquear.

**Bloqueo msi:**

- Lateral a el tórax del paciente, caudal a el brazo y mirando hacia la cabeza del paciente, la pantalla del ecógrafo frente a el anestesiólogo craneal a le brazo que se va a bloquear.

Procedimiento de las técnicas de abordaje de bloqueos regionales eco-guiados en miembro inferior:

**Abordaje nervio femoral****Indicaciones:**

- Analgesia para cirugía de rodilla, plastia de ligamentos cruzados, cirugía de rotula, prótesis de rodilla, fractura de diáfisis femoral, injertos cutáneos, amputaciones, cirugía de cadera, artroscopia de cadera, fractura de cuello de fémur.

**Contraindicaciones**

- Neuropatía femoral persistente

**Transductor**

- Lineal alta frecuencia

**Reparos sonanatómicos:**

- Arteria y vena femoral, fascia lata, fascia iliaca, músculos: sartorio, iliopsoas, pectínea, nervio femoral

**Abordaje recomendado**

- En plano

**Técnica**

- Localización de arteria y vena inguinal por debajo del ligamento inguinal, a continuación, se sigue la arteria femoral para buscar donde el nervio femoral se vea claramente, posterior a una aspiración negativa, hidrodissección e instilación de anestésico local.

**Posición del paciente y del anestesiólogo**

- Paciente: decúbito supino con extremidad a bloquear en abducción.
- Anestesiólogo: del lado del bloqueo con ecógrafo a su lado para manipulación.

**Abordaje canal de los aductores****Indicaciones:**

- Asociado con bloqueo femoral y ciático para Analgesia para cirugía de rodilla, plastia de ligamentos cruzados, cirugía de rotula, prótesis de rodilla, cirugía urológica o endoscopia vesical para evitar la contracción muscular con el uso del electro bisturí.

**Contraindicaciones**

- Linfadenopatía inguinal severa, infección perineal, anticoagulación, neuropatía degenerativa persistente.

**Transductor**

- Lineal de alta frecuencia

**Reparos sonanatómicos:**

- Arteria y vena femoral, músculos: pectíneo, aductor largo, aductor corto, gracilis y aductor magno, rama anterior y posterior del nervio obturador,

**Abordaje recomendado**

- En plano

**Técnica**

- Sonda en parte interna de la ingle sobre músculo obturador largo, hasta obtener imagen de los 3 aductores, aductor largo, corto, mayor, previa identificación de estructuras de reparo se avanza la aguja hasta la proximidad de la rama anterior del nervio obturador (plano interfascial), aspiración negativa, hidrodissección, aplicación de anestésico local, reposicionar aguja en dirección a rama posterior y en la proximidad a el nervio, previa aspiración negativa e hidrodissección y aplicación de anestésico local.
- Posición del paciente y del anestesiólogo
- Paciente: decúbito supino con extremidad a bloquear en abducción.
- Anestesiólogo: del lado del bloqueo con ecógrafo a su lado para manipulación.

**Abordaje ciático poplíteo****Indicaciones:**

- Analgesia para cirugía de 2/3 inferior de la pierna, tobillo y pie. Puede utilizarse en combinación con bloqueo de nervio femoral o bloqueo de nervio safeno para cubrir aspecto medial de la pierna, se usa en paciente que no puede movilizarse.

**Contraindicaciones:**

- Negatividad del paciente

**Transductor:**

- Línea de alta o intermedia frecuencia

**Reparos sonanatómicos:**

- Músculos: bíceps femoral, semitendinoso, semi-membranoso, arteria y vena poplítea, nervio tibial, nervio peroneal común.

**Abordaje recomendado:**

- En plano

**Técnica:**

- Colocación de sonda proximal al hueco poplíteo con profundidad entre 3 y 6 cm, se debe ajustar finamente la colocación de la sonda de tal manera que el ultrasonido incida perpendicular al eje del nervio.

Posición del paciente y del anestesiólogo:

- Paciente: decúbito prono, lateral, supino.
- Anestesiólogo: del lado del bloqueo con ecógrafo a su lado para manipulación.

## Resultados

Los resultados permitieron identificar la percepción que tienen los anesthesiólogos que pertenecen a la Sociedad Colombiana de Anestesiología referente al uso de tecnología y dispositivos tecnológicos en procedimientos propios de su especialidad médica.

El 65% de los anesthesiólogos que pertenecen a la Sociedad Colombiana de Anestesiología, manifestaron no conocer ninguna aplicación relacionada con bloqueos ecoguiados, infiriéndose que en Colombia el auge de la tecnología como ayuda en la práctica médica aún se encuentra en desarrollo. (Tabla 1)

**Tabla 1.** ¿Conoce alguna aplicación relacionada con bloqueos ecoguiados?

App bloqueo guiado	No.	%
Si	118	35%
No	222	65%
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a la Sociedad Colombiana de Anestesiología

Por otro lado, el 97% de los anesthesiólogos manifestaron que estarían interesados en utilizar una App para entrenamiento en anestesia regional guiada por ecografía y de esta manera aumentar el porcentaje de éxito en estos procedimientos y disminuir cualquier tipo de complicación que se presente. (Tabla 2)

**Tabla 2.** ¿Usted estaría interesado (a) en utilizar una App para entrenamiento en anestesia regional guiada por ecografía?

Uso de app	No.	%
Si	330	97%
No	10	3%
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a la Sociedad Colombiana de Anestesiología

El 81% de los anesthesiólogos usan algún tipo de aplicación móvil asociada a anestesia en sus dispositivos tecnológicos, permitiendo determinar que el desarrollo de la app para bloqueos ecoguiados tendría una gran aceptación por este gremio. (Tabla 3)

**Tabla 3.** ¿Usa aplicaciones asociadas a anestesia en su dispositivo?

App anestésica	No.	%
Si	275	81%
No	65	19%
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a la Sociedad Colombiana de Anestesiología

El 54.4% de los anesthesiólogos usan como sistema operativo el iOS, perteneciente a la marca Apple, esto permite inferir que al desarrollar una app bajo este sistema es viable porque más de la mitad de los profesionales usa este tipo de sistema operativo. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Sistema operativo utilizado en celulares.

Sistema operativo	No.	%
Android	153	45,0%
iOS	185	54,4%
No tengo	2	0,6%
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a la Sociedad Colombiana de Anestesiología

En el caso de las tablets, el 62.1% de los anesthesiólogos también usan el sistema operativo iOS. Mientras que el 59.7% de los anesthesiólogos manifiestan que usan el sistema operativo Windows en sus computadores y solo el 37.1% utiliza el iOS. (Tabla 5)

**Tabla 5.** Sistema operativo utilizado en tablets y computadores.

Tablet	No.	%
Android	84	24,7%
iOS	211	62,1%
No tengo Computadores	45	13,2%
Windows	203	59,7%
iOS	126	37,1%
Linux	1	0,3%
No tengo	10	2,9%

**Fuente:** Encuesta aplicada a la Sociedad Colombiana de Anestesiología

## Discusión

En la actualidad el uso de aplicaciones móviles en la vida de cualquier persona, no solamente en el ámbito social, sino también a nivel profesional y prácticamente

en cualquier campo, han tomado una gran relevancia. Esto ha generado la incorporación de diversas tecnologías a la práctica médica y a la anestesiología. Como consecuencia ha nacido el concepto de «E-learning» el cual se refiere al uso de computadoras y redes de educación para la difusión de información a través de diversos mecanismos. (7) Como lo manifestado por los anesthesiologists, los cuales utilizan (81%) aplicaciones relacionadas con su especialidad en sus dispositivos móviles.

Hoy por hoy, los anesthesiologists y en especial los residentes se encuentran bajo una presión intensa por ser clínica y académicamente más productivos. La cantidad de información que aparece día con día es abrumadora y requiere que los médicos adquieran habilidades que les permitan estar a la vanguardia en la información. Por tal motivo, el 97% de los anesthesiologists manifestaron estar interesados en una app para entrenamiento en anestesia regional por ecografía.

El uso de dispositivos tecnológicos como la Tablet y los Smartphone han tomado mayor relevancia en el uso diario de la medicina, en una publicación reciente Tanaka, Ashley & Macario (2012) (8) realizaron una encuesta electrónica a diversos estudiantes de diferentes programas de residencias médicas sobre el uso de dispositivos móviles en su actividad asistencial. El 85% respondió utilizar smartphones siendo más popular el iPhone en el 56% de los casos. De las aplicaciones utilizadas, el 79% utiliza con mayor frecuencia aplicaciones para dosis de fármacos, el 18% calculadoras médicas y el 4% calculadoras obstétricas, coincidiendo con los resultados obtenidos, en donde el 54.4% de los anesthesiologists, utilizan el sistema operativo iOS en sus Smartphone, mientras que un 62.1% lo usan en sus tablets.

Además, Tanaka en el 2012 (9) estudió el impacto del iPad® en la calidad de la enseñanza en anestesiología, se observó en una rotación que mejora en la calidad de la enseñanza de 4.09 a 4.89 con una p de 0.04, coincidiendo con los resultados obtenidos. Otras investigaciones recientes han encontrado que la mayoría de médicos, residentes y estudiantes médicos que utilizan dispositivos móviles son efectivos como herramientas educativas y mejoran la atención de los pacientes. (10)

### Referencias

- Heller A. (1983). La nueva tecnología y la vida cotidiana. El País. Disponible en: [https://elpais.com/diario/1983/04/03/opinion/418168811\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1983/04/03/opinion/418168811_850215.html)
- Gazdecki A. 9 Mobile Technology Trends For 2017 (Infographic). Business Apps. 2016 [citado 20 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://www.businessapps.com/blog/mobile-technology-trends/>
- Top health industry issues of 2016. Thriving in the New Health Economy. Disponible en: <https://www.pwc.com/us/en/health-industries/top-health-industry-issues/assets/2016-us-hri-top-issues.pdf>
- García, H. Navarro L. López M. Rodríguez M. Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. Rev EDUME-CENTRO 2014;6(1):207-7.
- Minto, C.F. Schnider, T.W. Egan, T.D. Youngs, E. Lemmens, H.J. Gambus, P.L. et al. ((1997). Influence of age and gender on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl. I. Model development. Anesthesiology 1997; 86(1):10-23. doi: 10.1097/00000542-199701000-00004.
- Krol A, De Andres J. Plexus and peripheral nerve block anaesthesia. A step beyond ultrasound or full circle? Rev Esp Anesthesiol Reanim 2016;63(3):129-34. doi: 10.1016/j.redar.2015.12.003
- Chu, LF. Young, Ch. Zamora, A. Kuruo, V. Macario, A. Anesthesia 2.0: Internet-based information resources and Web 2.0 applications in anesthesia education. Curr Opin Anaesthesiol. 2010; 23(2):218-27. doi: 10.1097/ACO.0b013e328337339c
- Tanaka P, Ashley KH, Macario A. Uso del Tablet (iPad®) como herramienta para la enseñanza de la anestesiología en rotación de ortopedia. Rev Bras Anesthesiol. 2012;62(2):218-22. doi:10.1590/S003470942012000200007
- Tanaka P, Macario A. Technology and anesthesia education. J Pain Relief. 2012;1:100-101. doi: 10.4172/2167-0846.1000e101
- Chu LF, Erlendson MJ, Sun JS, Alva HL, Clemenson AM. Mobile computing in medical education: opportunities and challenges. Curr Opin Anaesthesiol. 2012;25(6):699-718. doi: 10.1097/ACO.0b013e328335a25f1