

## Evalúate por celular

Desarrollo de una aplicación para teléfonos celulares para autoevaluar el aprendizaje en la asignatura de Introducción a la Cirugía, del Departamento de Cirugía

Wulfrano Antonio Reyes Arellano<sup>a</sup>, Tadeo Castillo Hernández<sup>a</sup>, Jesús Tapia Jurado<sup>a</sup>, José Luis Jiménez Corona<sup>a</sup>, Gabriela Millán Rosas<sup>b</sup>



Cortesía de los autores

Con la llegada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación al mundo, la medicina y la educación médica se encuentran caminando a un nuevo paso, y para mantenerlo es necesario crear y utilizar aplicaciones educativas en concordancia con las innovaciones que estas tecnologías nos están brindando.

Desde la época en que fueron creadas las universidades hace más de mil años<sup>1</sup>, estas instituciones han sido consideradas la principal fuente social de creación y enseñanza del conocimiento. De igual manera las estructuras básicas de cómo las universidades producen, diseminan y evalúan el conocimiento de los estudiantes ha permanecido intacta a través de los cambios sociales creados, por revoluciones sociales, o por cambios tecnológicos como la aparición del teléfono y la televisión.

A finales del segundo milenio, surgen innovaciones tecnológicas que van a cambiar el futuro de cómo las universidades enseñan propagan y crean el conocimiento, y la aparición de las tecnologías de la información y la comunicación como internet y la web 2.0 fueron las principales causantes de este

importante cambio de paradigma<sup>2</sup>. La transmisión del conocimiento ya no es exclusiva del campus universitario, las aportaciones de la computación, de los textos digitales, la conectividad móvil, el incremento en la calidad del video y las plataformas digitales tipo Mendeley o Moodle, así como la obtención de información en tiempo real, han hecho que gran cantidad de información y conocimiento se genere fuera de las casas de estudio. Estos cambios han promovido que se reexamine el papel de las universidades modernas en la misión y el papel que deben tener en la nueva sociedad del conocimiento<sup>3</sup>.

La educación del siglo XXI se basa en una transformación de la forma en que los estudiantes aprenden con base en el enorme potencial que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, las cuales han ayudado a desarrollar estrategias y herramientas de enseñanza innovadoras, que se insertan en los salones de clase, los laboratorios, el hogar de los estudiantes y en la calle misma cuando

<sup>a</sup>Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

<sup>b</sup>Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. UNAM. México, DF.

se transportan a sus diversos destinos. Estas estrategias permiten comunicar en tiempo real pensamientos, teorías, prácticas, intercambio de ideas e investigaciones entre maestros y estudiantes. La comprensión y utilización de las tecnologías disponibles en lo que se refiere a la información y la comunicación manifestadas en la herramienta web 2.0 son una habilidad crítica para funcionar en el siglo XXI<sup>4</sup>.

En un futuro no muy lejano, por ejemplo en el 2020, la educación superior será muy diferente a la actual; la educación a distancia y las teleconferencias serán practicadas en forma masiva al grado de nivelar recursos expertos. Las actividades de aprendizaje no serán constreñidas a horarios fijos, ya que se podrá individualizar a horarios según la conveniencia del usuario. Habrá una transición de clases tradicionales a clases “híbridas”, clases que combinarán componentes de aprendizaje en línea, así como en el salón. La mayor parte de las evaluaciones en las universidades podrán ser en forma más personalizada, orientadas a resultados y a habilidades relevantes para obtener maestría en su aplicación, y obtener resultados y competencias personalizados<sup>5</sup>.

Los teléfonos celulares poco conocidos en los países emergentes a principios del cambio de siglo, en la actualidad se encuentran en todas partes; del año 2000 a la fecha, el número de teléfonos celulares en el mundo ha crecido de 1 billón a 6 billones. La comunicación móvil, más que ninguna otra invención, ha logrado en un periodo muy corto el mayor impacto tecnológico en la historia de humanidad, y está probando ser la tecnología más transformadora del desarrollo económico de nuestro tiempo. Esta revolución en telefonía móvil está cambiando nuestros modos de vida, la forma en que nos comunicamos; brinda nuevas formas de hacer negocios, de crear, de aprender, de cuidar nuestra salud. La red de telefonía móvil es actualmente “la maquinaria” más grande que el mundo ha conocido, y está utilizándose para brindar oportunidades de desarrollo a una escala no imaginada antes<sup>6</sup>.

La evolución de los teléfonos celulares de un simple canal para intercambio de voz a un intercambio de ideas en textos, datos, audio y video a través de internet, son las herramientas causantes del impacto

**La transmisión del conocimiento ya no es exclusiva del campus universitario, las aportaciones de la computación, de los textos digitales, la conectividad móvil, el incremento en la calidad del video y las plataformas digitales tipo Mendeley o Moodle, así como la obtención de información en tiempo real, han hecho que gran cantidad de información y conocimiento se genere fuera de las casas de estudio. Estos cambios han promovido que se reexamine el papel de las universidades modernas en la misión y el papel que deben tener en la nueva sociedad del conocimiento.**

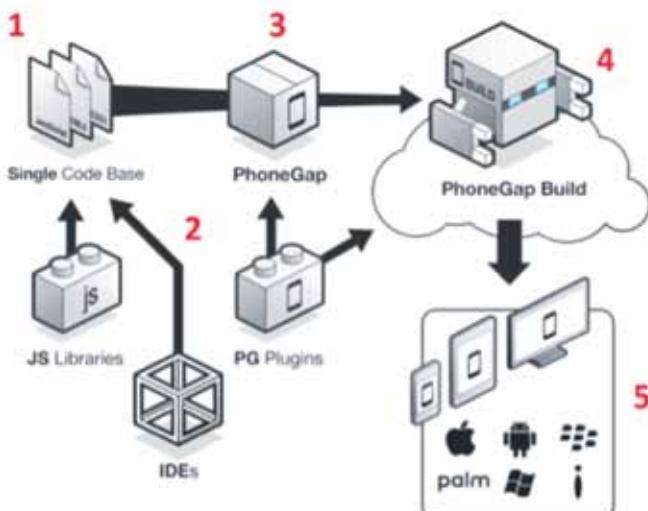
en su utilización. Actualmente a los teléfonos celulares se les comienza a considerar como indispensables, ya que los cambios aportados por estos aparatos están creando oportunidades sin precedente<sup>7</sup>. La industria de los teléfonos celulares llena las necesidades de información, en sitios y áreas remotas de difícil acceso, han evolucionado de un simple instrumento de difusión de voz a herramientas de comunicación multimedia capaces de bajar y subir textos, datos, audio video y efectuar conexiones bluetooth; se ha transformado de mensajería de texto a redes sociales, donde los contactos, las citas de negocios, la difusión de canciones y videos entre la gente es lo común, un teléfono inteligente o *smartphone* se puede utilizar como agenda, brújula, radio, calculadora, cámara fotográfica, para leer periódicos o revistas, incluso se puede utilizar como oficina móvil, utilizando herramientas como Office. Los teléfonos móviles poseen herramientas interactivas que permiten a los usuarios comunicarse en tiempo real (por ejemplo phoene, NetPhone, videochat, skype<sup>8</sup>). Los últimos teléfonos celulares, no sólo están invadiendo el espacio de las computadoras sino que las están reinventando; esta industria se encuentra abriendo nuevas oportunidades

El Departamento de Cirugía, al ver el potencial que presentan los teléfonos celulares, se dio a la tarea de desarrollar una aplicación para éstos que consiste en un cuestionario para evaluar el desarrollo del conocimiento de las 9 unidades temáticas que conforman el programa de la asignatura.

para las naciones en desarrollo al diseñar aplicaciones generando contenidos, piloteando productos y servicios, y al volverse centros de innovación. Es importante mencionar que muchas de las innovaciones para “teléfonos móviles” como las tarjetas SIM múltiples, las recargas de bajo costo y los pagos por telefonía celular se han originado y esparcido en los países emergentes; al desarrollar aplicaciones para teléfonos celulares se dará una mayor capacidad a la gente de tomar elecciones y decisiones propias.

Respecto al campo de la medicina y la salud, la llamada *mobil health (e-health)* o “salud móvil”, los teléfonos celulares están ayudando a transformar y potenciar la forma en que se prestan los servicios de salud en los tres niveles de atención médica, pero sobre todo en los países emergentes, ya que con recursos limitados se puede brindar atención de alta calidad, enfocándose primero a la prevención de la enfermedad y promoción de la salud, sin dejar de lado su potencial en el control de las enfermedades como la diabetes, así como en el cumplimiento de los tratamientos. En situaciones de urgencia, pueden reportar requerimientos y necesidades en tiempo real.

La mayor parte del alumnado posee un teléfono celular, les gusta utilizar esta tecnología y saben cómo utilizarla, lo que les da la sensación de libertad, de poder expresar ellos mismos sus ideas y pensamientos sin tener que estar supervisados o vigilados. Estas razones brindan motivos para utilizarlos en el contexto educativo<sup>9</sup>. Por ejemplo, con la telefonía celular se pueden enviar y recibir correos electrónicos o mensajes de texto para difundir material entre los alumnos, como documentos, anuncios, tareas, recordatorios de reuniones; se



**Figura 1.** Tecnologías para desarrollar aplicaciones en menos tiempo para plataformas móviles

pueden sincronizar calendarios, actividades; utilizar la aplicación de bluetooth para repartir material entre los miembros de un grupo, dar a conocer y fotografiar los avances de un experimento, fotografiar páginas de libros o textos para comentarlos o analizarlos posteriormente; transferir archivos de la escuela a los alumnos y viceversa; conectarse en forma remota a las plataformas de aprendizaje escolares como el Moodle; monitorizar actividades; divulgar videos para el aprendizaje y análisis de conductas o maniobras procedimentales; difundir podcasts; utilizar el GPS para localizar sitios o personas dentro del campus universitario y la promover páginas web o links educativos.

Las aplicaciones son muchas y variadas, depende de la creatividad e innovación del médico pedagogo. El Departamento de Cirugía, al ver el potencial que presentan los teléfonos celulares, se dio a la tarea de desarrollar una aplicación para éstos que consiste en un cuestionario para evaluar el desarrollo del conocimiento de las 9 unidades temáticas que conforman el programa de la asignatura.

La aplicación está diseñada en el nuevo estándar web HTML5, y si bien se encuentra en desarrollo nos proporciona:

- Independencia para programar sobre algún dispositivo.

- El proceso de desarrollo es intuitivo.
- No depende de plugins externos como Flash.
- Utiliza más etiquetas y menos scripts, lo que reduce la carga de trabajo.
- La mayoría de navegadores y API's<sup>10</sup> de internet soportan este lenguaje.

Además, este estándar se ejecuta en una gran variedad de dispositivos y es independiente del sistema operativo, aunque como objetivo tenemos los dispositivos Android, ya que el crecimiento que esta plataforma está teniendo es mayor que el de otras con cerca de 900,000 activaciones diarias<sup>11</sup>.

Esta aplicación constará con 9 unidades temáticas que corresponden a cada uno de los capítulos del programa de la asignatura de Introducción a la Cirugía; cada unidad temática constará de 50 preguntas de opción múltiple y se evaluará la memoria, aplicación y comprensión del tema en cuestión.

Desde el punto de vista tecnológico, describiremos brevemente las bases de su funcionamiento:

- Tomamos un código base en HTML5.
- A este código se le enriquece con JavaScript o algún otro lenguaje para dar funcionalidad.
- Se le agregan las instrucciones que la API Phonegap tiene.

Esta revolución en telefonía móvil está cambiando nuestros modos de vida, la forma en que nos comunicamos; brinda nuevas formas de hacer negocios, de crear, de aprender, de cuidar nuestra salud. La red de telefonía móvil es actualmente “la maquinaria” más grande que el mundo ha conocido, y está utilizándose para brindar oportunidades de desarrollo a una escala no imaginada antes.

- Todo es unido y procesado en un “gran paquete”.
- Y finalmente obtenemos la aplicación para la gran mayoría de sistemas operativos móviles (IOS, Android, Windows phone, etc.)

Gracias a las tecnologías mostradas en la **figura 1** podemos desarrollar aplicaciones en menos tiempo y para distintas plataformas móviles (Android, iOS, Blackberry, Windows phone etc.).

El resultado del esquema de la figura 1 es la apli-



**Figura 2.** Aplicación en el teléfono celular: a) Pantalla de bienvenida. b) Cuestionario tal como se ve en la pantalla del celular. c) Pantalla de respuesta.

La aplicación está diseñada en el nuevo estándar web HTML5, y si bien se encuentra en desarrollo nos proporciona:

- Independencia para programar sobre algún dispositivo.
- El proceso de desarrollo es intuitivo.
- No depende de plugins externos como Flash.
- Utiliza más etiquetas y menos scripts, lo que reduce la carga de trabajo.
- La mayoría de navegadores y API's<sup>10</sup> de internet soportan este lenguaje.

cación tal como se ve en el teléfono celular, donde (a) es la pantalla de bienvenida, (b) es el cuestionario tal como se ve en la pantalla del celular y (c) es la pantalla de respuesta (**figura 2**):

Dicha aplicación contara con 3 botones principales:

1. Temas: Donde el alumno seleccionará el tema que quiera estudiar.
2. (?) Donde el alumno contestará el cuestionario.
3. Bibliografía: Donde el alumno encontrará ligas a Internet o libros sugeridos sobre el tema.

Una vez que el alumno ingresa a la aplicación, ya sea por medio de comandos táctiles o por teclas, puede ir contestando el cuestionario, y una vez terminado, el alumno presiona “calificar” y el sistema devolverá su calificación final, y de esta manera se evaluará en qué conocimientos tiene deficiencias.

## CONCLUSIONES

Con la evolución de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se está cambiando

la forma de enseñar, aprender y evaluar los conocimientos. En este artículo hemos revisado cómo una herramienta tecnológica como el teléfono celular se puede utilizar para evaluar el progreso en el conocimiento de la asignatura de Introducción a la Cirugía, y se describe la evolución del teléfono de un simple canal para intercambio de voz, a un intercambio de ideas y aplicaciones altamente sofisticadas. El desarrollo de esta aplicación en la educación médica consiste en un cuestionario de 50 preguntas que evalúa el desarrollo del conocimiento en la asignatura mencionada y consideramos que es una herramienta con tecnología de punta para ayudar al estudiante a mejorar su desempeño, y los prepara para un futuro donde el uso interactivo de los teléfonos celulares será cada vez más intenso. ●

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. D'Allaines C. Historia de la Cirugía. Barcelona: Oikos-Tau. SA. 1971.
2. Imagining the Internet, a history and forecast. Disponible en: <http://www.elon.edu/predictions/>
3. Editorial. Higher education for a new society. eLearning Papers. ISSN: 1887-1542. Disponible en: [www.elearningpapers.eu](http://www.elearningpapers.eu). 24 Abril 2011.
4. Cumbre mundial sobre la sociedad de la información. Tunes 2003 retrieved june 7 2012. Disponible en: <http://www.itu.int/wsis/index-es.html>
5. Anderson JQ, Boyles JL, Rainie L. Future of the Internet III. Disponible en: <http://www.pewinternet.org/topics/Future---of---the---internet.aspx>
6. Anderson JQ, Boyles JL, Rainie L. The Future impact of the Internet on higher education. Disponible en: <http://www.pewinternet.org/topics/Future---of---the---internet.aspx>
7. World Bank. 2012 Information and Communications for Development. Maximizing Mobile. DOI: 10.1596/978-0-8213-8991-1. Disponible en: <http://www.worldbank.org/ict/IC4D2012>.
8. Cullen J, Cullen C, Hayward D, Maes V. Good Practices for Learning 2.0: Promoting Inclusion An In-depth Study of Eight Learning 2.0 Cases. 2009 European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. Disponible en: <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/>
9. Hartnell-Young E, Heym N. How mobile phones help learning in secondary schools Learning Sciences Research Institute University of Nottingham. Disponible en: [www.lsri.nottingham.ac.uk](http://www.lsri.nottingham.ac.uk)
10. API Interfaz de programación de aplicaciones
11. Dedi H. Update on Android growth. Disponible en: <http://www.asymco.com/2012/06/15/update-on-android-growth/>