

DISEÑO DE APLICACIÓN MÓVIL COMO APOYO DIDÁCTICO A LA PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS.

E. Bernal Rodríguez¹
E. Sánchez Escarriola²

RESUMEN

Considerando las aplicaciones móviles como parte importante de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza aprendizaje, el presente trabajo expone el papel que juega una aplicación móvil desarrollada como apoyo didáctico a la materia de programación, dentro del programa de formación de Ingenieros en Sistemas Computacionales.

Para el estudio se utilizó la técnica documental, analizando fuentes de diversas instituciones para obtener los índices que reflejen el nivel de desempeño de los estudiantes así mismo, se aplicaron entrevistas a estudiantes del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), con la finalidad de obtener información de opinión sobre el nivel de aceptación de una aplicación móvil como soporte al entendimiento de los temas de programación.

En el diseño y desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Mobile-D que consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema, cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas (Blanco, Camero, Fumero, Warterski y Rodríguez, 2009).

Los resultados de las opiniones reflejan un buen nivel de aceptación, al considerar que una aplicación sería de gran utilidad para reforzar temas de programación vistos en clase, por otro lado, se refleja un porcentaje sobre el uso de otras fuentes para el reforzamiento.

ANTECEDENTES

Las materias de la carrera de Ingeniería en Sistemas que incluyen conocer, aprender y aplicar lenguajes de programación son las que representan el mayor índice de reprobación, después de las matemáticas, es en éstas, donde mayor cantidad de estudiantes buscan apoyo en fuentes electrónicas como blogs y video tutoriales, sin embargo, no siempre se encuentra la información correcta, pudiendo caer en confusión, aumentar las dudas lejos de resolverlas, lo que provoca frustración por la gran cantidad de documentos y ejemplos encontrados, requiriendo cierta pericia para poder discriminar los ejemplos que no sirven de los que pueden ser útiles, de acuerdo con las competencias específicas y objetivos de aprendizaje en cada materia.

Se sabe que en internet existe gran cantidad de información que abarca temas inimaginables, los que hace algunos años estaban en lugares de muy difícil acceso, pero según datos de la UNESCO, con el crecimiento que ha tenido la tecnología de las redes a nivel mundial:

En el último decenio, la tecnología de los dispositivos móviles ha llegado a lugares más recónditos del planeta, lo que supone nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, incluso en comunidades donde las prestaciones en educación tradicional son limitadas (West, 2012).

La posibilidad de acceder al conocimiento y participar de procesos de formación a través de teléfonos celulares u otros dispositivos móviles como tabletas electrónicas, ofrece la libertad

¹ Profesora de Tiempo Completo. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. elva05@hotmail.com.

² Profesor de Tiempo Completo. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. steve_mex_04@yahoo.com.

de capturar pensamientos e ideas de manera espontánea e inmediata, justo cuando y donde se les necesita, logrando la ampliación y profundización de los límites de la capacitación, para poder aplicarlos con mayor celeridad y efectividad a los fines de negocio de una empresa u objetivos pedagógicos de una institución académica (SCOPEO, 2011).

Con esta oportunidad se puede consultar sobre cualquier tema y en cuestión de segundos encontrarse en medio de un océano informático sin saber qué hacer con tanta información, esto sucede también cuando se buscan temas relacionados con la programación y sobre todo si se quieren resolver dudas o tratar de entender mejor los temas expuestos en clase, con una aplicación móvil que contenga los temas de interés, se perderá menos tiempo en la búsqueda, se disminuyen las distracciones, se incrementará la comprensión y se disminuirá el tiempo de adquisición de conocimiento al tener disponible esta herramienta.

El objetivo es contribuir en el nivel de aprendizaje y en consecuencia a la disminución del índice de reprobación en las materias de programación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, impartida en el TESCOI a través de la inclusión de una aplicación móvil como apoyo didáctico en la formación de Ingenieros en Sistemas Computacionales.

La división de Ingeniería en Sistemas Computacionales del TESCOI cuenta actualmente con un promedio de 840 alumnos en los turnos matutino y vespertino, la carrera ofrece dos especialidades: Ingeniería de Software y Redes, se trabaja en tres salas de cómputo acondicionadas con equipo de red e informático para llevar a cabo las prácticas necesarias en cada materia.

La investigación se desarrolla en la división antes mencionada, donde la aplicación de encuestas es la principal fuente para detectar las problemáticas más recurrentes y proponer soluciones para subsanarlos como lo es el objeto de estudio de este documento, así mismo, se han utilizado experiencias de alumnos de 9º semestre para complementar el banco de opiniones.

METODOLOGIA

En las últimas décadas, la educación virtual ha sufrido importantes cambios influenciados por el desarrollo de las tecnologías como, por ejemplo, en instituciones públicas educativas y centros de estudios. El entorno en la educación ha tenido cambios rápidos y esta puede estar preparada para un cambio tremendo en la próxima década. La enseñanza siempre desde inicios de los tiempos se ha realizado de manera presencial, también naciendo después la manera semi-presencial y a distancia, regularmente la mayoría de las instituciones funcionan con sistemas presenciales, esto de a poco fue cambiando, la educación virtual también da oportunidades y retos para los representantes que se encargan de impartir enseñanza y así mismo como para los estudiantes (Searson, Monty, & Wold, 2011).

Los campos de las tecnologías de la información referente a aplicaciones móviles se han movido hacia el campo de la educación, para así apoyar a las instituciones educativas y más aún a las públicas, ya que éstas abarcan mayor parte de estudiantes por ciclo.

Con el surgimiento de modalidades de estudio no presenciales de la educación y el desarrollo tecnológico, surgió el m-learning como la forma en que se asocia el aprendizaje y las

tecnologías móviles, al mismo tiempo surgen proyectos importantes basados principalmente en aplicaciones móviles como Udacity, SoloLearn, Encode, entre otros, “Los dos primeros cursos lanzados en Udacity empezaron el 20 de febrero de 2012, impartido por David Evans de la Universidad de Virginia, y por Thrun. Ambos cursos utilizan Python” (UDACITY, 2012)

SoloLearn, Inc. opera una plataforma de aprendizaje en línea desde donde se proveen cursos de nueve lenguajes de programación, incluidos HTML, CSS, JavaScript, PHP, C++, Java, Python, Swift, y SQL para Android, iOS, Windows phone, y Web. La Compañía fue fundada en el 2013 en California.

La idea de Encode es que se aprenda programando y para ello incluye muchos ejercicios prácticos con su propia consola, donde se introduce el código. Así, de manera eficiente y directa, se empieza a conocer algunos términos básicos para cada uno de los lenguajes (Noguera, 2018).

Selección de la muestra y aplicación de instrumento para recolección de datos

A través de un muestreo estratificado se seleccionó un grupo de 150 estudiantes, mujeres y hombres de la carrera de sistemas, lo cual representa el 20% de la población al cual se aplicó una encuesta a través de un instrumento hetero-administrado para recabar las opiniones de la muestra seleccionada, como se puede observar en la Tabla 1, donde se presentan los alumnos por semestre.

El objetivo es obtener el nivel de aceptación y usabilidad que tendría la App. En la Tabla 2 se muestra el cuestionario aplicado a alumnos de diferentes semestres: nuevos de los primeros semestres, semestres intermedios y de residencias cursando el noveno semestre.

Tabla 1. *Relación de alumnos por semestre*

Semestre	Mujeres	Hombres
1°	8	16
2°	9	15
3°	6	15
4°	10	17
5°	12	14
9°	10	18
Total	55	95

Fuente: Elaboración propia

El hecho de hacer esta selección obliga a definir muy bien la información que se requiere en cada nivel y abstraerla con precisión para poder determinar conclusiones confiables, es importante tomar en cuenta que no siempre se obtendrá la información correcta si no se cuenta con la suficiente voluntad de contribuir con la encuesta, por lo cual se realizó una plática de sensibilización.

Tabla 2. Instrumento para la recolección de datos

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué sistema operativo usa tu celular? 2. ¿Conoces alguna aplicación que te ayude a entender mejor la programación? 3. ¿Has reprobado alguna materia relacionada con la programación? 4. ¿Te gustaría contar con una aplicación móvil como apoyo a las materias de programación? 5. ¿En promedio que tiempo usas tu celular para buscar información sobre tus actividades académicas? |
|--|

Fuente: Elaboración propia

En la representación de los datos recabados a través de las encuestas se utilizan gráficos de pastel y barras, con la finalidad de observar claramente la relación entre los resultados para su análisis.

Metodología para el desarrollo de la aplicación

La aplicación se desarrolló utilizando las herramientas y utilerías de Android Studio por las capacidades que brinda al modelar, desarrollar y probar la aplicación en versiones de la 4.1 a la 7, contiene conceptos de programación, algunos juegos mentales, cuestionarios, breves videos. Las actividades de desarrollo se apegaron a la metodología Mobile-D, cuyas etapas se ilustran en la Figura 1, la cual consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema con un número de etapas, tareas y prácticas asociadas a cada una (Campaña y Escobar, 2014).



Figura 1. Ciclo de Desarrollo Mobile-D (Campaña y Escobar, 2014).

En la fase de exploración se establece el plan del proyecto, definen los involucrados, se asignan las tareas y responsabilidades de cada integrante del equipo: grupo de usuarios, equipo de desarrollo (director del proyecto, analistas y programadores), Directivos (Asesores de la institución).

Durante la fase de inicialización se definió la propuesta del desarrollo de la App de apoyo a la materia de programación para la plataforma Android, los módulos y la interacción del usuario como se muestra en la Figura 2, así mismo, se determinan los requisitos de software,

hardware y las pruebas a realizar, de los cuales se determina usar tres smartphones y una Tablet con sistema operativo Android en versión 4.1 o superior, dos laptops para el desarrollo con 4 a 8 Gb en RAM, procesador Core i3, procesador de gráficos integrado, así mismo, se tuvo especial cuidado en tener actualizadas a la última versión, las herramientas SDK, JDK, Android Studio y las APIs disponibles en Android.

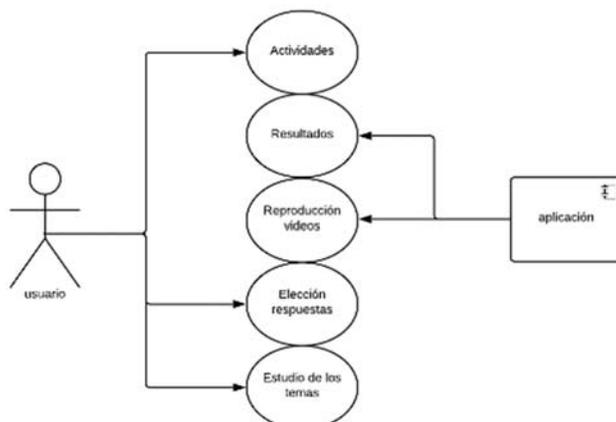


Figura 2. Interacción del usuario con la App
Fuente propia

En la producción se llevó a cabo la programación, utilizando el IDE Android-Studio, esta actividad se realizó de manera repetitiva hasta contar con la mayoría de las características propuestas en el análisis previo, así mismo, en la fase de estabilización, se realizaron acciones de integración para asegurar que el sistema completo funcionara correctamente en los smartphones disponibles para las pruebas.

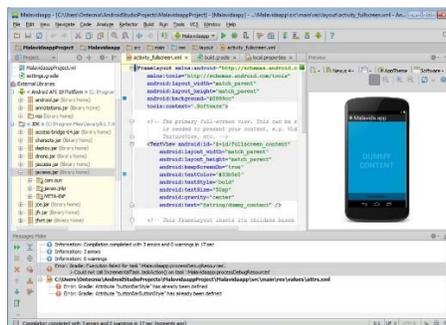


Figura 3. Plataforma de desarrollo Android Studio (Android Studio, 2018).

En la fase de pruebas, la aplicación mostro funcionalidad y estabilidad, sin embargo, en lo que respecta a la carga de videos se puede apreciar cierta lentitud, para lo cual se estará trabajando sobre este inconveniente y estabilizarlo en una versión próxima.

RESULTADOS

En este apartado se exponen los resultados que emanan principalmente de dos vertientes: la primera tiene que ver con el nivel de aceptación de la aplicación, donde se puede observar un 90%, considerando que una aplicación que apoye al aprendizaje de la programación es de mucha utilidad en el proceso de formación, teniendo en cuenta el tiempo que se invierte buscando ejemplos de códigos en un dispositivo móvil; la segunda es que este resultado representa un indicador que promueve el desarrollo de la aplicación móvil y que se lleva a cabo, respetando las etapas de la metodología de desarrollo propuesta.

Un 10% refleja que una aplicación móvil no será de mucha utilidad, ya que existe preferencia por otras fuentes de información, el consumo de datos por la aplicación también representa un factor importante para no alcanzar un nivel de aceptación.

Para obtener la información que permite desarrollar la investigación, se aplicaron cuestionarios de opinión tomando la muestra antes mencionada de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del TESCOI, como se puede observar en la Figura 4 y 5, un total de 95 Hombres, 55 mujeres de los 1°,2°,3°, 5° y 9° semestres, de los cuales: 68 no han reprobado materias de programación y 82 alumnos han reprobado alguna materia relacionada como fundamentos de programación, programación orientada a objetos, tópicos selectos de programación entre otras, como lo muestra la gráfica de la Figura 6.



Figura 4. Clasificación de alumnos por género. Elaboración propia.



Figura 5. Agrupación de alumnos por semestre. Elaboración propia.



Figura 6. Situación sobre reprobación en la muestra. Elaboración propia.

El cuestionario que se aplicó a la muestra consta de cinco preguntas y tiene la finalidad de obtener información precisa como en la Figura 6 se puede observar, el sistema operativo más

utilizado, con un 85% para Android y un 15% para IOS, lo que permite elegir la plataforma sobre la que se desarrollará la App.



Figura 6. Resultados sobre la plataforma más utilizada.
Elaboración propia.

En afán por saber si los alumnos se han tomado tiempo de buscar alguna aplicación que ayude a mejorar el entendimiento, la Figura 7 muestra que solo el 27 % responde sí, el 73% responden no. Es importante señalar que, en este último porcentaje se detectó que la principal fuente de información consultada en internet han sido los blogs de programación y los videotutoriales.

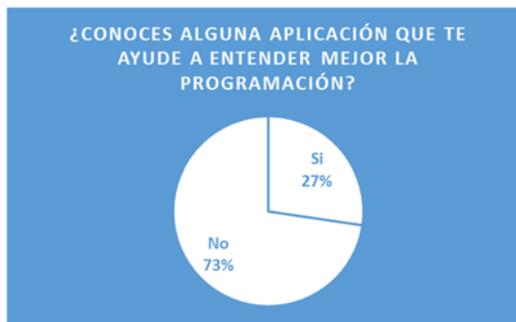


Figura 7. Conocimiento sobre aplicaciones de reforzamiento.
Elaboración propia.

Derivado del alto índice de reprobación, como se muestra en la Figura 8, se tiene la iniciativa de crear la App con la finalidad de contribuir en parte a la disminución de este problema, ya que la programación es una disciplina fundamental en la formación de los Ingenieros en Sistemas Computacionales.



Figura 8. Porcentaje de reprobación referente a la muestra.
Elaboración propia.

Es importante conocer si una vez que se cuente con la aplicación, ésta será utilizada por el alumnado para aclarar dudas y reforzar sus conocimientos, por lo que la Figura 9 muestra la pregunta dirigida a conocer ese nivel de aceptación, en este sentido el 90 % de los alumnos encuestados contestan que sí les sería de utilidad contar con la aplicación, aunque la preferencia es usar aplicaciones que no consuman datos cuando no se encuentran conectados a una red Wifi.



Figura 9. Interés de sobre contar con una aplicación de reforzamiento.
Elaboración propia.

Se puede observar en la Figura 10, que el tiempo que un estudiante invierte en buscar información es de 1 a 2 horas diarias, aunque esto no represente que en realidad se ha encontrado información adecuada y que resuelva claramente sus dudas, debido a que existe una exorbitante cantidad de ejemplos, el elegir el mejor de acuerdo al nivel y a las necesidades tomaría mucho tiempo, lo cual incrementaría la confusión y dudas y por consiguiente se caería en una zona de frustración.



Figura 10. Promedio de tiempo de uso de celular.
Elaboración propia.

Como resultados del desarrollo de la aplicación a continuación se muestra la arquitectura de la App, la cual está orientada a alumnos interesados en reforzar conocimientos en las materias de programación.

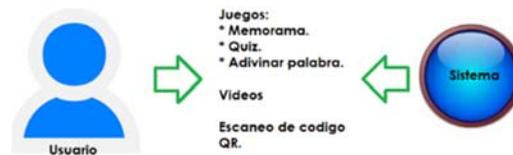


Figura 11. Arquitectura de la App.
Elaboración propia.

En la parte del diseño se busca ser amigable y entendible, siendo así más atractivo con la utilización de botones e imágenes en la mayoría de la App, así como también la mínima necesidad de alguna conexión a internet.

Contando con los temas que se van a incluir, se procede a realizar las pantallas que se ilustran en la Figura 12, preliminares en el entorno de desarrollo, con la finalidad de depurar errores de imagen y al mismo tiempo agregar o quitar elementos visuales de forma rápida y sencilla, se busca cumplir con los requerimientos planteados.



Figura 12. Menús y submenús contenidos en la App. Elaboración propia.

Finalmente, se realiza la fase de pruebas representadas en la Figura 13, que tiene como objetivo verificar el correcto funcionamiento de la aplicación en diferentes escenarios y condiciones, analizar el funcionamiento de la App instalada en dispositivos móviles para los que fue creada la aplicación.

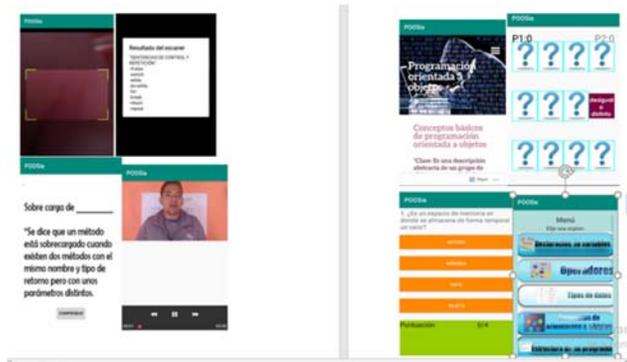


Figura 13. Muestra de funcionamiento y pruebas de la App. Elaboración propia.

Al finalizar las pruebas se detectaron áreas de oportunidad sobre el diseño, la descarga de la misma aplicación, así como, la integración de temas avanzados de programación, además de la distribución de la aplicación.

CONCLUSIONES

Los datos que arrojaron las encuestas demuestran la necesidad y la importancia de contar con aplicaciones móviles como herramientas didácticas confiables, que se apeguen a los programas educativos de ingeniería, mismas que pueden convertirse en recursos imprescindibles mientras se mantengan con la vigencia que requiere el avance de la tecnología, y apegados a los nuevos paradigmas de la programación.

A pesar de las pruebas y de su uso, la aplicación entrará en una fase de implementación y será distribuida a grupos de la carrera que lleven las materias de programación, con la finalidad de obtener las opiniones y las recomendaciones de mejora, esta etapa permitirá medir con mayor eficacia el impacto que tendrá la aplicación con respecto a los resultados del objetivo planteado como la contribución al aumento en el nivel de aprendizaje y la disminución del índice de reprobación.

Las recomendaciones van enfocadas a la actualización y elaboración de las mejoras propuestas a la App, la elaboración de nuevos instrumentos que permitan la recolección y análisis de datos sobre el impacto positivo en su aplicación para lograr un entendimiento de los temas de las materias de programación.

BIBLIOGRAFIA

Android Studio (2018). *Developers*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio>

Blanco, P., Camarero, J., Fumero, A., Werterski, A. & Rodríguez, P. (2009). *Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles*. Universidad Politécnica de Madrid, 5-8. Obtenido de http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf

Campana, A. y Escobar, G. (2014). *Diseño e implementación de una aplicación móvil que cumpla la función de estación en tierra para el monitoreo de UAV'S en el Centro de Investigación y desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana*. Tesis - Ingeniería en

Software. Departamento de Electrica y Electrónica. ESPE. Extensión Latacunga, Ecuador. Obtenido de: <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8189>

Herrera, S. y Fennema, M. (2011). Tecnologías Móvil Aplicadas a la Educación Superior. Ponencia presentada en *el XVII Congreso Argentino de Ciencia de la Computación*. La Plata: Argentina. Obtenido de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18718/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Noguera, T. (16 de Abril de 2018). Siete apps para aprender a programar desde el móvil. [Blog]. Xataka Movil. Obtenido de <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/siete-apps-para-aprender-a-programar-desde-el-movil>

SCOPEO (2011). *M-Learning en España, Portugal y América Latina*. Obtenido de <http://scopeo.usal.es/wpcontent/uploads/2013/04/scopeom003.pdf>

Searson, M., Monty, J., & Wold, K. (2011). Editorial: Reimagining schools: The potential of virtual education. *British Journal of Educational Technology*. Vol. 42 (3), pp. 363-371. Obtenido de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8535.2011.01178.x>

Traxler, J. (2007). Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ....*The International Review of Research in Open and distributed Learning*. Volumen 8 (2). Obtenido de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/346>

UDACITY (31 de Mayo de 2012). Udacity expands course offerings: Five premier classes will include physics and mathematics. [Blog]. UDACITY.COM. Obtenido de <https://blog.udacity.com/2012/05/udacity-expands-course-offerings-five.html>

West, M. (2012). *Mobile Learning for Teachers*. *Global Themes*. París, Francia: UNESCO. Obtenido de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216452>