

Diseño e implementación de una aplicación móvil en la solución de sistemas de ecuaciones lineales

Callejas Melgoza Oscar Enrique¹, Amado Moreno María Guadalupe¹, Luna González Kevin Alberto², Lara Granillo Raul², Robles Hernández Manuel Ernesto², Robles Meza Manuel²

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Mexicali, Departamento de Ciencias Básicas. Av. Tecnológico, s/n col. Elías Calles, Mexicali B. C. México

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Mexicali, Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Av. Tecnológico, s/n col. Elías Calles, Mexicali B. C. México

oscar.callejas@itmexicali.edu.mx

Resumen

El uso de dispositivos móviles se ha convertido en los últimos años en una herramienta para enseñar y facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Se diseñó e implementó una aplicación móvil (Ecuatica) que resuelve sistemas de ecuaciones lineales con la cámara móvil. Esta aplicación utiliza tecnología de reconocimiento de imagen y se utilizó como herramienta didáctica en la Resolución de Problemas de Álgebra Lineal. Se realizó un diseño experimental exploratorio de Ecuatica con una muestra de 30 estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Mexicali durante el semestre 2017-1. Al implementar la aplicación móvil el estudiante logró analizar con mayor facilidad la solución del modelo matemático y su interpretación en la vida cotidiana. Se espera innovar Ecuatica accediendo a través de redes sociales, donde el usuario tendrá comunicación con la aplicación y se incorporará al diseño herramientas para que pueda utilizarse en otras asignaturas de matemáticas de ingeniería.

Palabras Claves: Aplicación móvil, sistemas de ecuaciones lineales, aprendizaje electrónico móvil.

1 Introducción

En los últimos años el uso de dispositivos móviles (Tablet, Smartphone, Netbook, entre otros) ha logrado modificar las formas en que se adquiere y difunde la información así como la comunicación entre los estudiantes [1]. Actualmente el aprendizaje electrónico móvil (m-learning) en el aula es parte fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y otras disciplinas.

En México el 75% de los usuarios móviles utiliza un Smartphone, es decir, de cada cuatro usuarios tres cuenta con un teléfono inteligente [2].

“Las tecnologías móviles propician que el usuario no precise estar en un lugar predefinido para aprender y constituyen un paso hacia el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar [3]”.

El m-learning cuenta con las características tecnológicas: a) Portabilidad, b) Inmediatez y conectividad, c) Ubicuidad y d) Adaptabilidad. En la actualidad el docente implementa los dispositivos móviles en la enseñanza de las matemáticas, así mismo utiliza las aplicaciones móviles (AM) en la resolución de problemas (RP) [3].

“Las aplicaciones móviles y el contenido digital representan el mayor potencial, dentro de la cadena de valor, en las telecomunicaciones e Internet. Se estima que en los próximos 5 años haya un crecimiento promedio del 23.6% en la adopción de aplicaciones [1]”.

Actualmente existen aplicaciones móviles desarrolladas para equipos con sistema operativo Android y destinadas especialmente a la enseñanza de las matemáticas, las cuales permiten que el estudiante pueda analizar e interpretar con mayor énfasis los problemas y modelos matemáticos [4].

Algunas investigaciones cualitativas efectuadas en el área de la enseñanza de las matemáticas infieren que la dificultad que tiene los alumnos en el aprendizaje de dicha asignatura radica en la propia asignatura, es decir en la característica abstracta e intrínseca de la misma [5].

El objetivo de este trabajo fue diseñar e implementar una aplicación móvil para la solución de sistemas de ecuaciones lineales en la resolución de problemas de ingeniería. Se espera que esta aplicación móvil reduzca el tiempo de cálculo en la solución del sistema de ecuaciones lineales, permitiendo que el estudiante centre su atención en la interpretación y análisis del problema.

2 Materiales y método

El diseño de la aplicación móvil (Ecuatica) se realizó en lenguaje JAVA para el sistema operativo Android que resuelve Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL) con la cámara móvil. Esta aplicación utiliza tecnología de reconocimiento de imagen para analizar los SEL y se implementó como herramienta didáctica en la RP y su aprendizaje. En la figura 1 se observa el diagrama de flujo del funcionamiento de la aplicación móvil y en la figura 2 el pseudocódigo de resultados de Ecuatica.

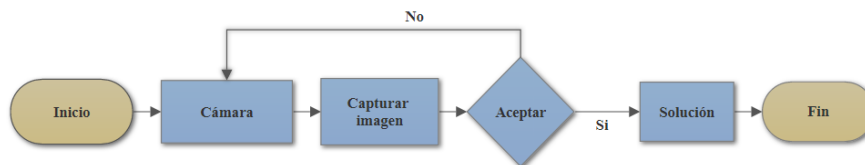


Fig. 1. Diagrama de flujo del funcionamiento de la aplicación móvil,

```

1  Procedimiento mostrarResultados(resultadoswolfram)
2
3      Si resultadoswolfram es distinto a nulo
4          Para i <- 0 hasta n <- tamaño de resultadoswolfram
5              Imprimir resultadoswolfram en i
6
7          Si no
8              Imprimir "No se han encontrado resultados"
9          Fin si
10 Fin procedimiento
  
```

Fig. 2. Seudocódigo de resultados de Ecuatica.

Se realizó un diseño experimental exploratorio, la muestra fueron 30 estudiantes de Álgebra Lineal de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Mexicali, durante el semestre 2017-1.

Se implementó Ecuatica en tres sesiones: a) Modo de uso, b) Planteamiento del SEL y c) Solución y análisis de resultados.

En la primera sesión se accedió a la App de Google Play Store, se descargó e instaló Ecuatica, posteriormente se siguieron las instrucciones de la figura 3.



Fig. 3. Pantalla de inicio y modo de uso de Ecuatica.

Se implementó Ecuatica en tres sesiones: a) Modo de uso, b) Planteamiento del SEL y c) Solución y análisis de resultados.

En la primera sesión se accedió a la App de Google Play Store, se descargó e instaló Ecuatica, posteriormente se siguieron las instrucciones de la figura 3.

3 Resultados

Al implementar la aplicación móvil Ecuatica en la solución de sistemas de ecuaciones lineales el estudiante logró analizar con mayor facilidad la solución del modelo matemático y su interpretación en la vida cotidiana.

En la segunda sesión se proporcionó al estudiante el siguiente problema de aplicación:

Se desea diseñar una dieta especial a partir de tres ingredientes básicos. El ingrediente A contiene 5 unidades de proteínas, 2 de lípidos y 4 de carbohidratos por kilogramo. El ingrediente B contiene 6 unidades de proteínas, 1 de lípidos y 2 de carbohidratos. Por último el ingrediente C contiene 3 unidades de proteínas, 6 de lípidos y 2 de carbohidratos. Si los requerimientos de cada nutriente son: a) 2354 unidades de proteínas, b) 1310 de lípidos y c) 1240 de carbohidratos. ¿Cuántos kilogramos de cada ingrediente deben mezclarse para cumplir con los requerimientos indicados?

El docente elaboró la Tabla 1 de organización de la información:

Tabla 1. Organización de la información

Nutrientes (Kilogramo)	Ingredientes			Requerimientos
	A = x	B = y	C = z	
Proteínas	5	6	3	2354
Lípidos	2	1	6	1310
Carbohidratos	4	2	2	1240

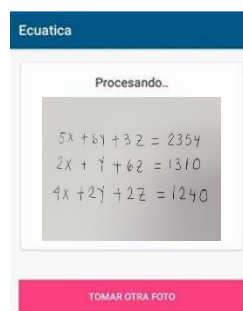
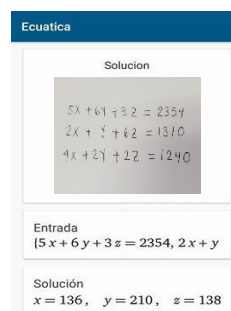
En la resolución del problema, el estudiante planteó el modelo matemático del SEL de 3 X 3 que se muestra:

$$5x + 6y + 3z = 2354$$

$$2x + y + 6z = 1310$$

$$4x + 2y + 2z = 1240$$

Posteriormente utilizó Ecuatica en el dispositivo móvil para encontrar la solución del SEL, la fig. 4 y fig. 5 muestra la información proporcionada por el estudiante.

**Fig. 4.** Modelo matemático del SEL.**Fig. 5.** Entrada y análisis del SEL.

Los resultados de Ecuatica se relacionaron con lo planteado en la Tabla 1, se interpretó y analizó de manera grupal la resolución del problema.

Finalmente en la sesión 3 el estudiante se reunió en parejas y realizó las siguientes actividades:

Actividad 1. Redactó un problema de aplicación afín a su carrera.

Actividad 2. Llenó la tabla de organización de la información.

Actividad 3. Plateó el modelo matemático.

Actividad 4. Utilizó Ecuatica para la solución del SEL.

Actividad 5. Interpretó, analizó los resultados y los compartió en clase.

4 Conclusiones

Se diseñó e implementó una aplicación móvil como una herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas, considerando que el docente y el estudiante tienen fácil acceso a los dispositivos móviles.

El estudiante invierte menos tiempo de cálculo matemático en la solución de sistemas de ecuaciones lineales de orden n al aplicar Ecuatica, en comparación con la solución analítica proporcionada por los métodos usuales de: Gauss, Gauss-Jordan y Cramer; centrando su atención en la interpretación y análisis de la solución del problema.

La aplicación de Ecuatica se llevó a cabo de manera piloto en un grupo de Álgebra Lineal, por lo que, se sugerirá al Departamento de Ciencias Básicas del ITM utilizar la aplicación móvil como herramienta didáctica para que el docente genere estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

Se espera innovar Ecuatica accediendo a través de redes sociales, donde el usuario tendrá comunicación con la aplicación y se incorporará al diseño herramientas para que pueda utilizarse en otras asignaturas de matemáticas.

Referencias

1. Ascheri, M., Testa, O., Pizarro, R., Camiletti, P., Díaz, L.: Utilización de dispositivos móviles con sistema operativo Android para matemáticas. Una revisión de aplicaciones. V REPEM- memorias, vol. 5, pp. 287-292. Argentina (2014).
2. INEGI: Encuesta Nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares 2016, <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825091057>, Consultado en 3/10/2017.
3. Cantillo, C., Roura, M., Sánchez, A.: Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. La Educ@ción Digital Magazine, (147), pp. 1-21. España (2012).
4. Ramírez, M.: Recursos Tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 12(2), pp. 57-82. México (2009).
5. Aragón, E., Castro, C., Gómez, B., González, R.: Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas. Revista de Innovación Educativa, vol. 1(1), pp. 1-15. México (2009).