

Diseño de una aplicación móvil para la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable

Oscar Enrique Callejas Melgoza¹, María Guadalupe Amado Moreno¹,
Kevin Alberto Luna González², Raul Lara Granillo²,
Manuel Ernesto Robles Hernández²

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

² Tecnológico Nacional de México/I.T. Mexicali, Departamento de Sistemas y Computación. Av. Tecnológico, s/n col. Elías Calles, Mexicali B. C. México
oscar.callejas@itmexicali.edu.mx

Resumen. De cada cuatro usuarios tres tienen un teléfono inteligente, es un dispositivo al que tienen acceso en la actualidad la mayoría de los estudiantes. Se diseñó la aplicación móvil "Ecuatica" para resolver ecuaciones cuadráticas de una variable. El usuario ingresa la información a la app a través de la cámara del dispositivo móvil, con tecnología táctil para dibujo o de forma manual con la calculadora del dispositivo. Se recomienda la utilización de la aplicación móvil "Ecuatica" en las clases de matemáticas, ya que disminuye el tiempo de cálculo y permite al estudiante el análisis e interpretación de la solución. Se espera implementar "Ecuatica" como herramienta didáctica en las asignaturas de matemáticas en las que se requiera resolver ecuaciones cuadráticas en una variable e innovarla para que resuelva ejercicios para otros temas de matemáticas.

Palabras clave: aplicación móvil, teléfonos inteligentes, ecuaciones cuadráticas.

Design of a Mobile Application for the Solution of Quadratic Equations of One Variable

Abstract. Of every four users, three have a smartphone, it is a device that most students have access today. The mobile application "Equatica" was designed to solve quadratic equations of one variable. The user enters the information to the app through the camera of the mobile device with touch technology for drawing or manually with the calculator of the device. The use of the mobile application "Equatica" in math classes is recommended, since it reduces the calculation time and allows the student to analyze and interpret the solution. It is expected to implement "Equatica" as a didactic tool in the mathematics courses in which it is required to solve quadratic equations of one variable and innovate it to solve exercises for other mathematics courses.

Keywords: mobile application, smartphones, quadratic equations.

1. Introducción

Desde hace algunos años se ha observado un aumento en el uso de los dispositivos móviles "Las aplicaciones móviles o apps son piezas de software diseñadas para ser instaladas y utilizadas en dispositivos móviles" [1].

Actualmente en la vida cotidiana es común que las personas, principalmente los jóvenes, utilicen teléfonos inteligentes (smartphone) y tabletas, ya que los adaptan a su personalidad y necesidades, sin embargo, el smartphone es el principal medio de conexión y captura de información por ser portable y accesible en todo momento [2].

La interacción virtual entre usuarios genera otra forma de comunicación, es decir, se produce un ambiente de satisfacción personal, motivacional y de indagación [3]. El 86% del consumo de datos en un teléfono inteligente es por la utilización diaria de las aplicaciones móviles y el 75% de uso de estas aplicaciones es para comunicarse y/o acceder a algún contenido [1], de cada cuatro usuarios tres tiene un teléfono inteligente [4].

El diseño e implementación de aplicaciones móviles en la enseñanza de las Matemáticas es reciente, diversos autores lo han utilizado como un medio para promover el aprendizaje en el aula, se continúa la actualización de “Ecuatica” en sus funciones e interacción con el usuario [5], en este trabajo se presenta el uso de la aplicación para la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable, favoreciendo el análisis e interpretación de resultados en los ejercicios de la vida cotidiana [6].

Existen identificadas en la web algunas aplicaciones móviles que ofrecen soluciones matemáticas a través de reconocimiento de imágenes (Photomath, MyScriptCalculator, Mathway). Realizando un análisis de competencia se identificaron las siguientes ventajas de “Ecuatica”:

- a) Interfaz intuitiva y práctica.
- b) Amplia variedad de soluciones.
- c) Velocidad de detección del ejercicio.
- d) Procesamiento de ejercicios matemáticos avanzados.

El objetivo de este trabajo fue actualizar el diseño de “Ecuatica” en sus funciones e interacción con el usuario para la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable en la resolución de ejercicios de la vida cotidiana.

Las ecuaciones cuadráticas en una variable tienen múltiples campos de aplicación: al jugar fútbol, saltar la cuerda, lanzar una moneda al aire, gota de agua al caer, figuras geométricas, telefonía celular entre otras, se obtiene una ecuación cuadrática [7].

Se actualizó el diseño de la aplicación móvil “Ecuatica” para que el estudiante la implemente como una herramienta digital, en la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable que pueda requerir para la interpretación de ejercicios de la vida cotidiana.

2. Materiales y método

Se actualizó el diseño de “Ecuatica”, una aplicación móvil en lenguaje JAVA para el sistema operativo Android, la cual utiliza tecnología de reconocimiento de imagen de teléfonos inteligentes y/o tabletas para encontrar la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable.

Se observa en la figura 1 el diagrama de flujo del funcionamiento de “Ecuatica” el cual consta de los bloques de inicio y fin, tres de proceso y uno de decisión.

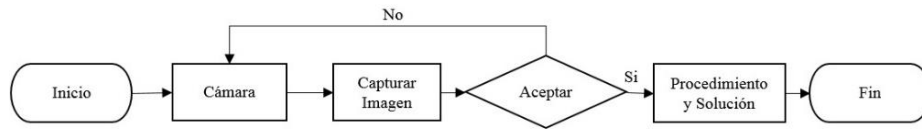


Fig. 1. Diagrama de flujo del funcionamiento de “Ecuatica”.

El algoritmo de procedimiento de una parte del bloque de proceso de “Ecuatica” se observa en la figura 2.

```

1 Procedimiento
2 Se toma una foto al modelo matemático y se envía al servidor
3 El servidor analiza la imagen
4 Se convierte adapta la expresión para el motor matemático
5 Si la expresión es válida
6 El motor matemático procesa el modelo y calcula raíces, integrales y derivadas basado en aproximación
7 Se genera una estructura de árbol con la expresión matemática para obtener el procedimiento
8 Se recorre el árbol, optimizando cada una de sus ramificaciones
9 Por cada optimización se guarda el paso realizado
10 Una vez terminado de recorrer el grafo, el servidor devuelve cada uno de los cálculos
11 La aplicación muestra resultados y procedimientos
12 Si no
13 El servidor no devuelve resultados
14 La aplicación le informa al usuario
15 Fin si
16 Fin procedimiento
  
```

Fig. 2. Algoritmo de procedimiento de “Ecuatica”.

Para utilizar la aplicación móvil se accede a la App de Google Play Store, se descarga e instala, posteriormente puede ingresarse la ecuación cuadrática por medio de la cámara, dibujo o calculadora. Puede observarse en la figura 3 como el usuario ingresa la ecuación cuadrática a través de la calculadora, en la figura 4 el ingreso es con tecnología táctil para dibujo y en la figura 5 con la cámara del teléfono inteligente o tableta.

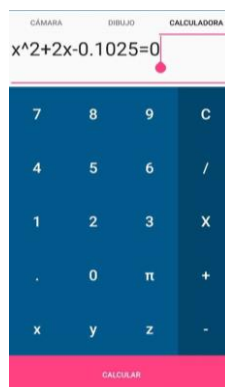


Fig. 3. Ingreso de la ecuación cuadrática con la calculadora.

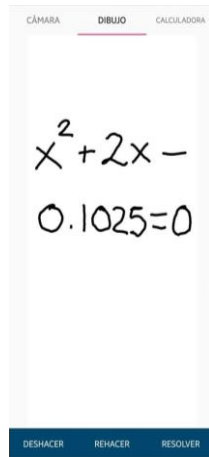


Fig. 4. Ingreso de la ecuación cuadrática con tecnología táctil para dibujo.

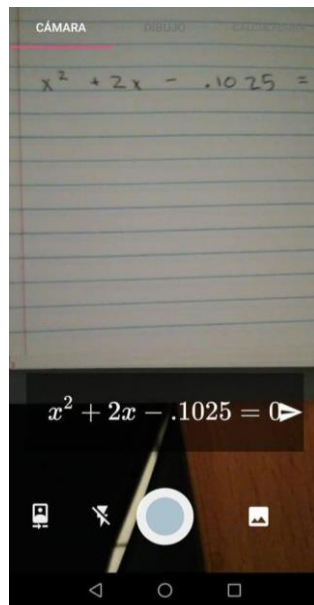


Fig. 5. Ingreso de la ecuación cuadrática con la cámara.

3. Resultados

Se diseñó la aplicación móvil “Ecuatica” para la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable en la resolución de ejercicios de la vida cotidiana. Se propuso la aplicación para resolver ejercicios de la vida cotidiana.

Un ejemplo que puede utilizarse para el curso de Matemáticas Financieras se muestra a continuación.

Interés compuesto

La fórmula para calcular el interés compuesto: $A = p \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$ puede utilizarse para determinar el monto A , cuando el capital inicial p , se invierte a una tasa de interés anual r , capitalizable n veces en un año durante t años.

En un principio, Josh Adams invirtió \$1000 en una cuenta de ahorros cuyo interés compuesto se paga una vez al año. Si después de dos años el monto, o saldo, en la cuenta es de \$1102.50, determine la tasa de interés anual r [8].

Analíticamente el estudiante hace lo siguiente para obtener la ecuación cuadrática:

Datos:

$$p = \$1000 \quad A = \$1102.50 \quad n = 1 \quad t = 2$$

Para determinar el interés compuesto se tiene:

$$A = p \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$$

Entonces:

$$1102.50 = 1000(1 + r)^2,$$

$$1000(1 + 2r + r^2) = 1102.50,$$

$$1 + 2r + r^2 = \frac{1102.50}{1000},$$

$$r^2 + 2r + 1 = 1.10250,$$

$$r^2 + 2r + 1 - 1.10250 = 0,$$

$$r^2 + 2r - 0.1025 = 0.$$

La ecuación cuadrática obtenida en el ejercicio se resuelve con “Ecuatica”, el resultado se muestra en la figura 6.

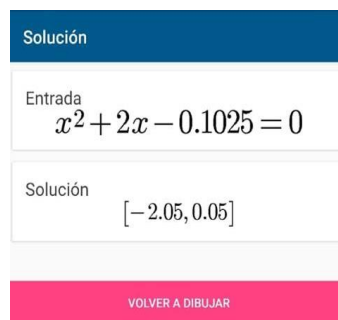


Fig. 6. Pantalla de resultados de “Ecuatica”.

El estudiante obtiene la solución de la ecuación cuadrática en una variable, analiza e interpreta de acuerdo a la pregunta del ejercicio. En este caso la respuesta es: la tasa de interés anual es 0.05 o 5%.

4. Conclusiones

Se actualizó el diseño de la aplicación móvil “Ecuatica” en sus funciones e interacción con el usuario para la solución de ecuaciones cuadráticas en una variable, que puede utilizarse en ejercicios de Matemáticas y de la vida cotidiana cuando se genere una ecuación cuadrática.

Actualmente “Ecuatica” es la única aplicación en el mercado que permite al usuario ingresar la información de tres formas diferentes: a través de reconocimiento de imagen con la cámara frontal, tecnología táctil para dibujo y/o de forma manual con la calculadora del dispositivo.

Se recomienda la utilización de la aplicación móvil “Ecuatica” en las clases de Matemáticas, ya que disminuye el tiempo de cálculo y permite al estudiante el análisis e interpretación de la solución.

El estudiante obtiene la ecuación cuadrática en una variable de un ejercicio de la vida cotidiana, utiliza “Ecuatica” para resolverlo, finalmente interpreta y analiza la solución de acuerdo al ejercicio que está resolviendo.

5. Trabajos futuros

La expectativa es implementar “Ecuatica” como herramienta didáctica en las asignaturas de matemáticas e innovarla para que muestre el procedimiento de los ejercicios matemáticos. Al implementar la aplicación móvil en el aula de clases se buscará adquirir datos que permitan establecer la efectividad de la aplicación.

La ventaja competitiva mundial de “Ecuatica” es que estará próximamente disponible la asistencia profesional matemática 24 horas siete días de la semana, empleando el tiempo universal coordinado.

Referencias

1. Aguando, J., Martínez, I., Cañete, L.: Tendencias evolutivas del contenido digital en aplicaciones móviles. *El profesional de la información* 24(6):787–795 (2015)
2. Rojas, L., Krug, L., Fernández, A., Corrales, J.: Análisis del comportamiento contextual del usuario y su relación con el consumo de aplicaciones móviles. *Revista ingenierías universidad de Medellín* 13(24):214 <https://doi.org/10.22395/rium.v13n24a11> (2014)
3. Contreras Arriaga, J., Herrera Bernal, J.A., Ramírez Montoya, M S.: Elementos instruccionales para el diseño y la producción de materiales educativos móviles. *Apertura* 1 (1) (2009)
4. 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> (2016)
5. Díaz Ramírez, A., Calafate, C. T., Quintero Rosas, V., García Vázquez, J. P.: Avances Científicos y Tecnológicos de las Aplicaciones de las Redes de Computadoras. Cap. 3: Diseño e implementación de una aplicación móvil en la solución de sistemas de ecuaciones lineales. México: Instituto Tecnológico de Mexicali, <http://iccna.itmexicali.edu.mx/bundles/app/AvancesCientificosTecnologicosRedesComputadoras.pdf#page=17> (2017)

6. 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*, 12(2): 57–82 (2009)
7. Pérez Álvarez, P. G.: Aplicaciones de las ecuaciones cuadráticas. http://matematica.cubaeduca.cu/media/matematica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/Temas_9no/9422aplicaecuacuadratica_web.publi/web/co/9422aplicaecuacuadratica_web.html (2016)
8. Allen, A.: *Álgebra Intermedia*. México: Pearson Educación (2008)