



**TEC**

---

Tecnológico de Costa Rica

# **Simplex Educativo: Manual de Usuario**

11.01.2017

---

Jose Fernando Molina Chacón

Yordan Jiménez Hernández

# Introducción

En este documento se describe la funcionalidad y se dará información clara y concisa sobre cómo utilizar el software Simplex Educativo para la resolución de problemas de programación lineal. Este programa fue desarrollado por los estudiantes Yordan Jiménez y Fernando Molina como parte del curso Proyecto de Ingeniería de Software durante diciembre 2016 y enero 2017 con el objetivo de proveer al profesor José Helo de la escuela de computación con una herramienta para facilitar la explicación del algoritmo simplex a sus estudiantes del curso de Investigación de Operaciones.

Este manual está dirigido a las personas que quieran resolver un problema de programación lineal utilizando el algoritmo simplex enseñado por el profesor José Helo. Es de importancia consultar este manual si es la primera vez que utiliza el software para que de esta manera pueda entender el formato de entrada de los problemas, las funcionalidades y la usabilidad del mismo.

## Objetivos

- Explicar la manera en que se ejecuta el programa.
- Explicar las funcionalidades, mediante una descripción detallada junto con imágenes de apoyo.
- Definir el formato de entrada de los problemas de programación lineal.

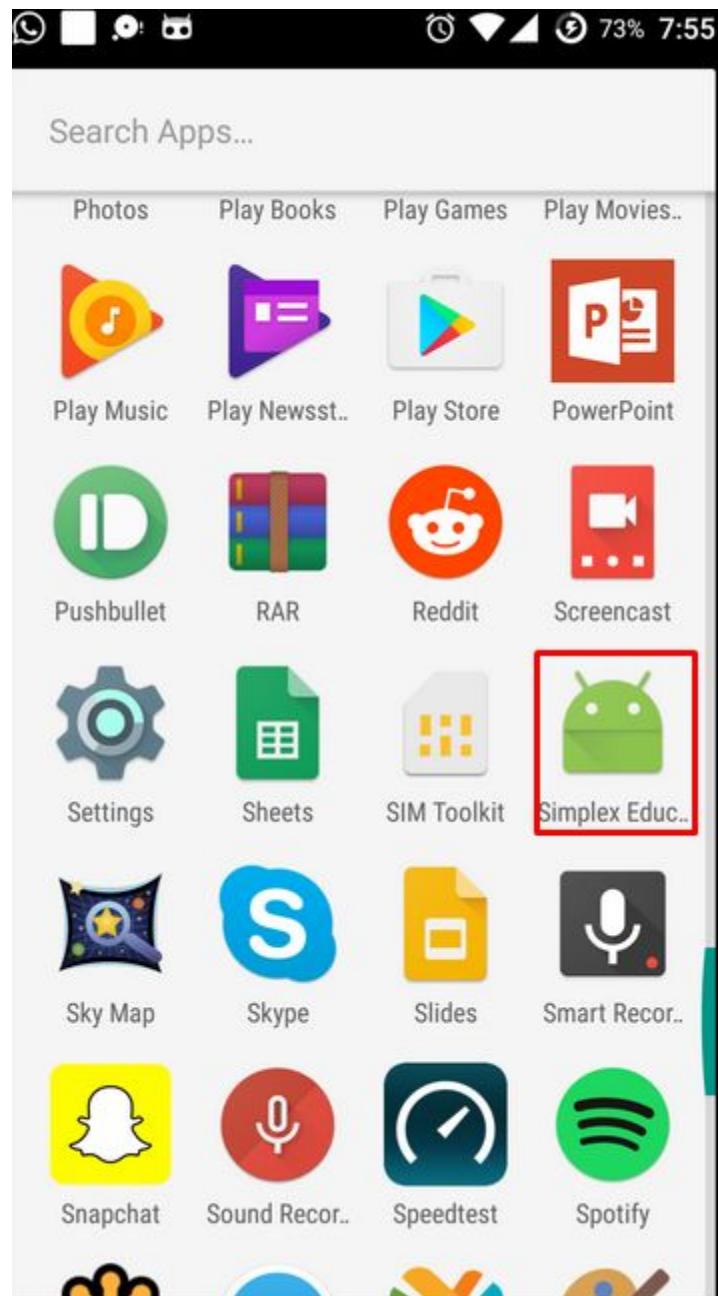
## Precondiciones

- Una computadora con el ambiente de ejecución de Java (Java Runtime Environment) instalado. Puede ser descargado en el siguiente enlace:  
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html>
- Conocimiento sobre la programación lineal.
- Conocimiento sobre el algoritmo simplex y su comportamiento dependiendo del estado actual de una matriz de solución.

## Ejecución

Para ejecutar el programa:

1. Localice la ubicación de la aplicación Simplex Educativo en el menú de aplicaciones de su dispositivo.



2. Haga doble clic sobre el ícono Simplex Educativo.

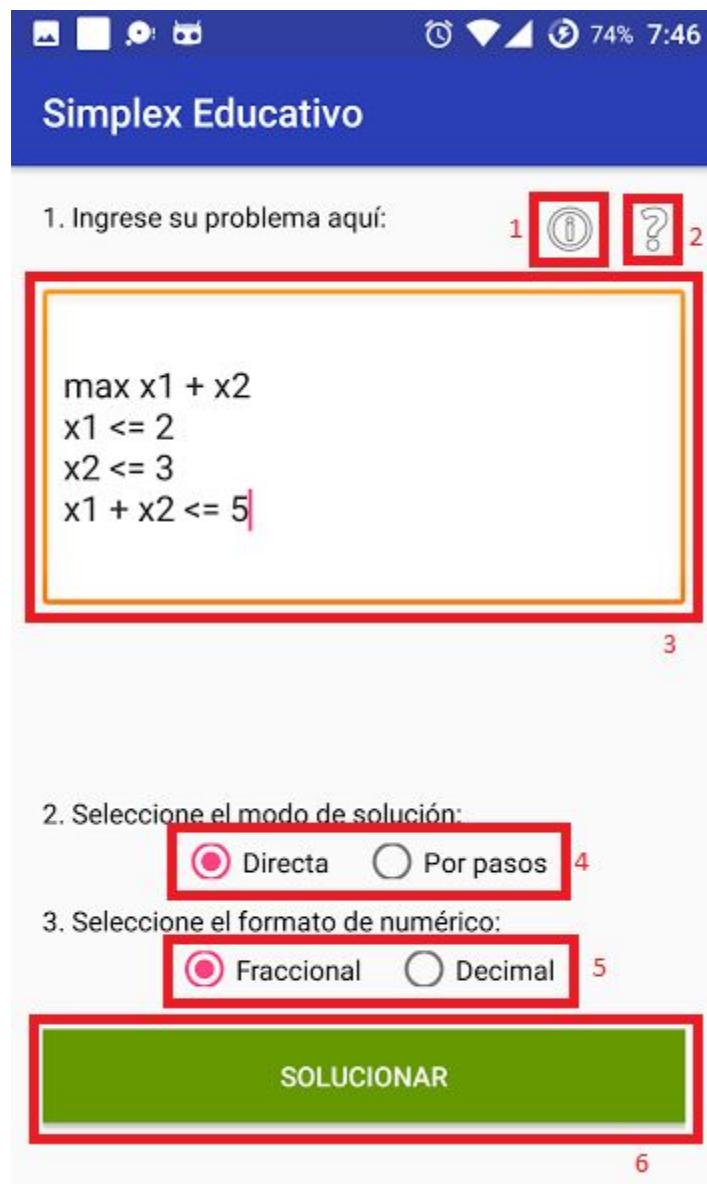
## Funcionamiento

En el siguiente apartado se describirán las diferentes pantallas y funcionalidades que posee Simplex Educativo en su versión móvil.

### Pantalla Principal

Una vez ejecutado el programa, el usuario verá la pantalla principal. La pantalla principal muestra las diferentes opciones que pueden ser escogidas para la solución móvil de un problema de programación lineal, junto con algunos botones

extra para mostrar ayuda de ser necesario o un “Acerca de” donde se mostrará información de la aplicación.



1. **Acerca de:** Este botón muestra información acerca de la aplicación, los desarrolladores y la versión de la misma.
2. **Botón Ayuda:** Despliega una ayuda textual con preguntas frecuentes que puedan tener los usuarios acerca del funcionamiento de la aplicación.
3. **Área de problema:** En esta área el usuario puede ingresar el problema de programación lineal del cual desea saber la solución.
4. **Mostrar pasos:** Permite al usuario decidir si el programa resuelve el problema paso a paso ó de inmediato muestra la solución final del problema.
5. **Formato numérico:** El usuario puede elegir si desea mostrar el resultado, resumen y pasos intermedios en formato fraccionario o numérico, es decir, si desea desplegar por ejemplo  $\frac{1}{2}$  ó 0.5.

- 6. Botón Solucionar:** Inicia el proceso de solución.

## Pantalla Paso Intermedio - Matriz Numérica Simplex

Una vez que se han escogido las opciones en la pantalla principal y el texto ingresado ha sido validado, el usuario observará una pantalla como la siguiente:

The screenshot shows the 'Simplex Educativo' application interface. At the top, there is a blue header bar with the title 'Simplex Educativo'. Below the header, the text 'Resumen de la iteración:' is displayed, followed by three icons: a clipboard icon (highlighted with a red box and labeled '1'), a question mark icon (highlighted with a red box and labeled '2'), and a square icon (highlighted with a red box and labeled '3').

Below these icons are two tables of data, each enclosed in a red box:

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	1	1	0	0	1

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	0	-1	1	0	0
x1	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	0	1	-1	0	1

Below the tables, the text 'Siguientes realizadas.' is followed by a square icon (highlighted with a red box and labeled '4') and a list of operations:

- 1 \* F2 -> F2
- 1 \* F2 + F0 -> F0
- 0 \* F2 + F1 -> F1
- 1 \* F2 + F3 -> F3

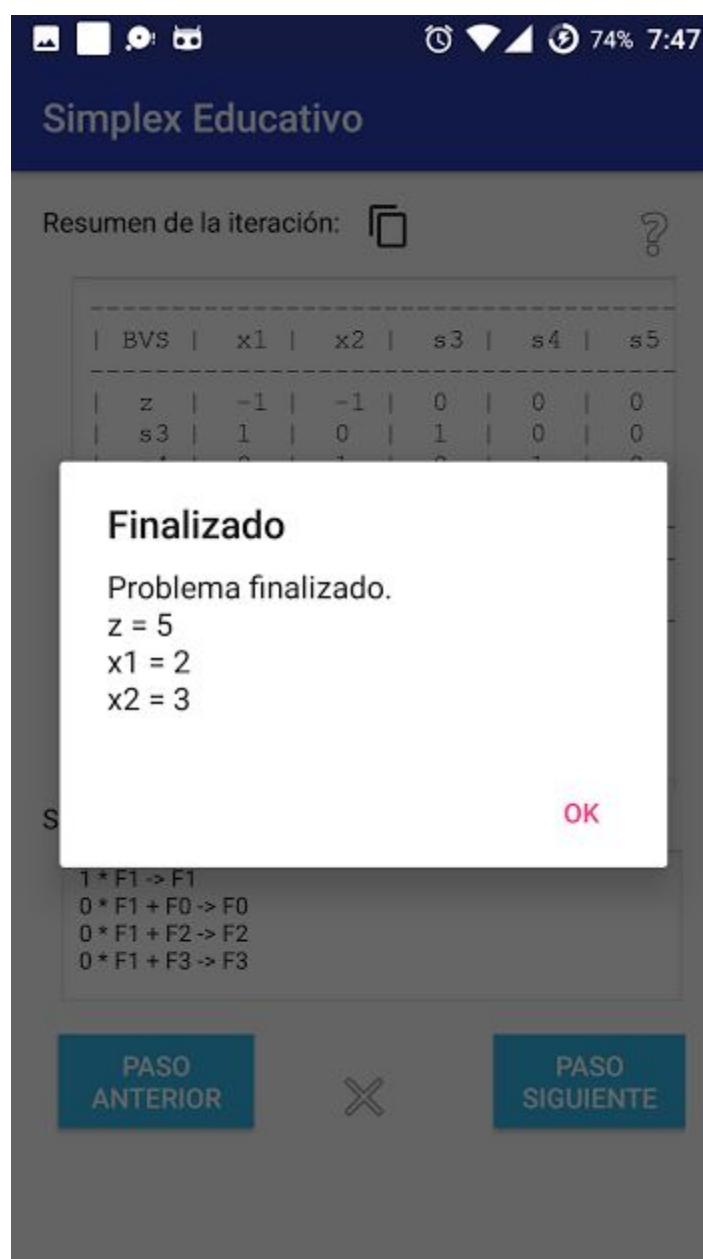
At the bottom of the screen are three buttons:

- A blue button labeled 'PASO ANTERIOR' (highlighted with a red box and labeled '6')
- A red button with a white X icon (highlighted with a red box and labeled '7')
- A blue button labeled 'PASO SIGUIENTE' (highlighted with a red box and labeled '8')

- 1. Copiar Todo:** Copia todo el resumen al portapapeles.
- 2. Botón Ayuda:** Despliega una ayuda textual con preguntas frecuentes que puedan tener los usuarios acerca del funcionamiento de la aplicación.
- 3. Área de Resumen:** Muestra todas las tablas resueltas hasta el momento.

4. **Copiar Paso:** Copia la tabla del paso actual al portapapeles.
5. **Operaciones:** Muestra las siguientes operaciones fila que se realizarán en la matriz.
6. **Paso Anterior:** Regresa al paso anterior. En caso de ser el primero, retorna al menú principal.
7. **Botón Cerrar:** Termina la ejecución actual y vuelve al menú principal.
8. **Paso Siguiente:** Avanza un paso en el algoritmo simplex. El sistema pivotará en el lugar que está seleccionado en ese momento.

Una vez finalizado el algoritmo, el sistema desplegará un mensaje informativo con la solución:



# Ejemplos de ejecución

## Problema simplex - Solución por pasos -

The screenshot shows the Simplex Educativo app interface. At the top, there is a blue header bar with icons for signal strength, battery level, and time (8:31). Below the header, the title "Simplex Educativo" is displayed. The main area has a white background with a blue header for step 1. Step 1 asks "1. Ingrese su problema aquí:" and contains a text input field with the following linear programming problem:

$$\begin{aligned} \text{max } z &= x_1 + x_2 \\ x_1 &\leq 2 \\ x_2 &\leq 3 \\ x_1 + x_2 &\leq 5 \end{aligned}$$

Step 2 asks "2. Seleccione el modo de solución:" and provides two radio button options: "Directa" (unchecked) and "Por pasos" (checked). Step 3 asks "3. Seleccione el formato de numérico:" and provides two radio button options: "Fraccional" (checked) and "Decimal". A large green button at the bottom is labeled "SOLUCIONAR".

- 1.
2. Click en “Solucionar”.



74% 7:47

## Simplex Educativo

Resumen de la iteración: 

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
s4	0	1	0	1	0
s5	1	1	0	0	1

Siguientes realizadas: 

1 \* F1 -> F1  
1 \* F1 + F0 -> F0  
0 \* F1 + F2 -> F2  
-1 \* F1 + F3 -> F3

PASO  
ANTERIOR



PASO  
SIGUIENTE

- 3.
4. Click en “Paso Siguiente”.



74% 7:47

## Simplex Educativo

Resumen de la iteración:



BVS	x1	x2	s3	s4	s5	
-----	----	----	----	----	----	--

z	-1	-1	0	0	0	
s3	1	0	1	0	0	
s4	0	1	0	1	0	
s5	1	1	0	0	1	

BVS	x1	x2	s3	s4	s5	
-----	----	----	----	----	----	--

z	0	-1	1	0	0	
x1	1	0	1	0	0	
s4	0	1	0	1	0	
s5	0	1	-1	0	1	

Siguientes realizadas.



```
1 * F1 -> F1
0 * F1 + F0 -> F0
0 * F1 + F2 -> F2
0 * F1 + F3 -> F3
```

PASO  
ANTERIOR



PASO  
SIGUIENTE

5.

6. Click en "Paso siguiente"



74% 7:47

## Simplex Educativo

Resumen de la iteración: 

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
	0	1	0	1	0

### Finalizado

Problema finalizado.

$z = 5$

$x_1 = 2$

$x_2 = 3$

OK

1 \* F1 -> F1  
0 \* F1 + F0 -> F0  
0 \* F1 + F2 -> F2  
0 \* F1 + F3 -> F3

PASO  
ANTERIOR



PASO  
SIGUIENTE

7.

## Problema simplex de dos fases - Solución Directa -

The screenshot shows a mobile application interface for solving linear programming problems using the simplex method. At the top, there is a blue header bar with icons for signal strength, battery level (74%), and time (7:46). Below the header, the title "Simplex Educativo" is displayed. The main area contains the following steps:

1. Ingrese su problema aquí:  
max x<sub>1</sub> + x<sub>2</sub>  
x<sub>1</sub> <= 2  
x<sub>2</sub> <= 3  
x<sub>1</sub> + x<sub>2</sub> <= 5
2. Seleccione el modo de solución:  
 Directa    Por pasos
3. Seleccione el formato de numérico:  
 Fraccional    Decimal

A large green button at the bottom is labeled "SOLUCIONAR".

- 1.
2. Click en “Solucionar”.



74% 7:47

## Simplex Educativo

Resumen de la iteración: 

BVS	x1	x2	s3	s4	s5
z	-1	-1	0	0	0
s3	1	0	1	0	0
	0	1	0	1	0

### Finalizado

Problema finalizado.

$z = 5$

$x_1 = 2$

$x_2 = 3$

OK

1 \* F1 -> F1  
0 \* F1 + F0 -> F0  
0 \* F1 + F2 -> F2  
0 \* F1 + F3 -> F3

PASO  
ANTERIOR



PASO  
SIGUIENTE

3.