



---

**TEC**

---

Tecnológico de Costa Rica

# **Simplex Educativo: Manual de Usuario**

6.01.2017

---

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 del programa mediante el explorador de archivos. El programa tiene el nombre de SimplexEducativo.jar y se encuentra en una carpeta junto a otra llamada lib, donde se almacenan otros archivos necesarios para ejecutarlo.

Name	Date modified	Type	Size
lib	1/6/2017 12:04 PM	File folder	
SimplexEducativo.jar	1/6/2017 12:04 PM	Executable Jar File	144 KB

2. Haga doble clic sobre el archivo SimplexEducativo.jar

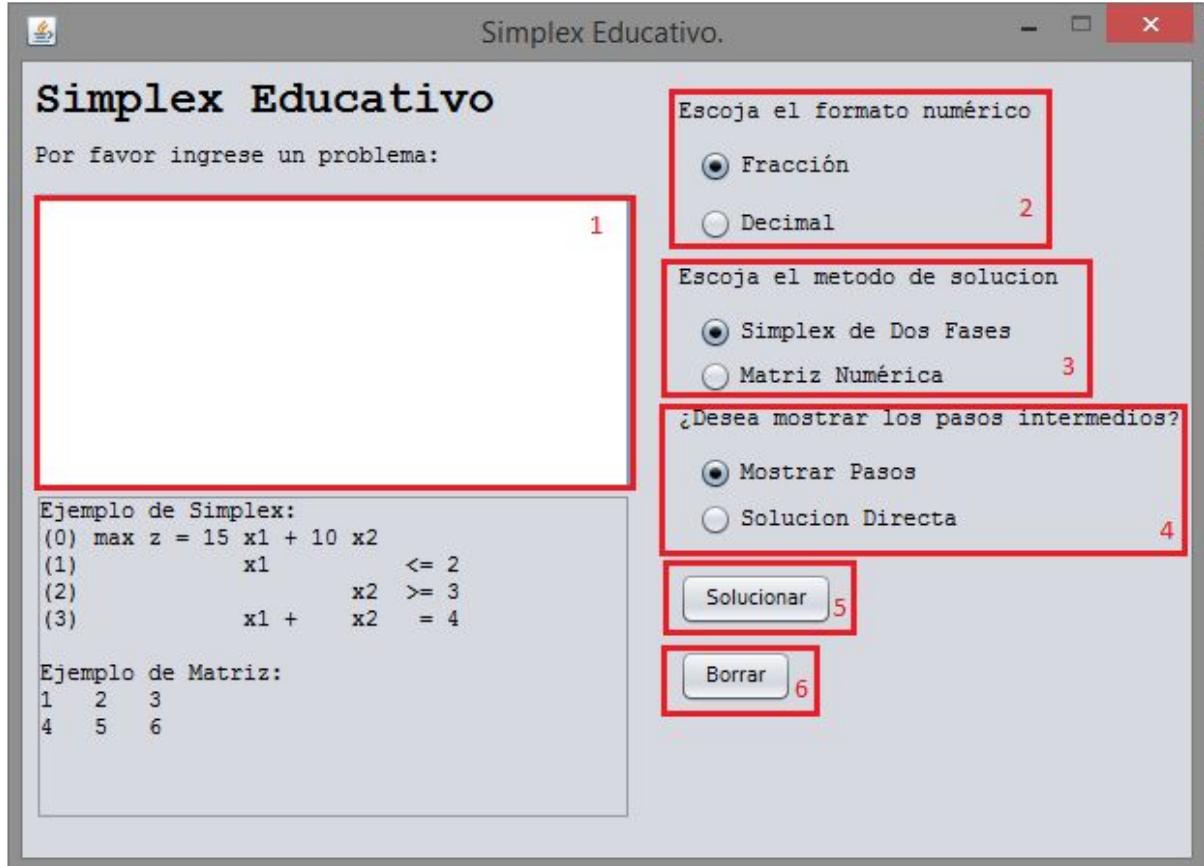
lib	1/6/2017 12:04 PM	File folder
SimplexEducativo.jar	1/6/2017 12:04 PM	Executable Jar File

## Funcionamiento

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

### Pantalla Principal

Una vez ejecutado el programa, el usuario verá la pantalla principal. Se numerarán los diferentes componentes y se explicará cada uno de ellos:



- Área para ingresar el problema:** Área de texto en la cual el usuario ingresa el problema de programación lineal en modo textual por ser solucionado. En un apartado posterior se describirá el formato de entrada aceptado.
- 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.
- Método de Solución:** Se puede escoger si desea solucionar un problema de programación lineal mediante el algoritmo simplex o si por otra parte desea realizar solamente pivoteos en una matriz ingresada.
- Mostrar pasos:** Opción solamente válida si el método de solución es Simplex de Dos Fases está seleccionado. Permite al usuario decidir si el programa resuelve el problema paso a paso ó de inmediato muestra la solución final del problema.
- Botón Solucionar:** Inicia el proceso de solución.
- Botón Borrar:** Borra los contenidos del área para ingresar un problema.

## 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:

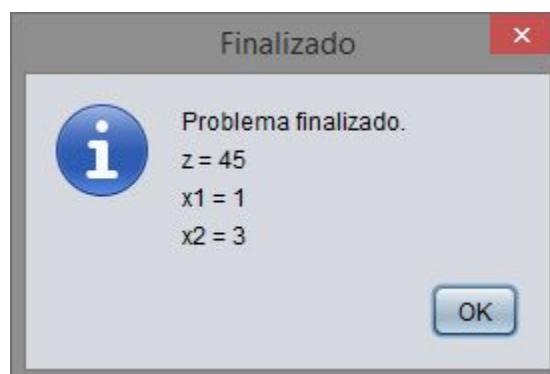
The screenshot shows a window titled "Simplex Educativo". At the top, there are two tabs: "Matriz Numérica" (selected) and "Resumen de pasos". Below the tabs is a message: "Agregada fila -w, holguras 's' y artificiales 'a'." The main area displays a 5x9 matrix representing the simplex tableau. The columns are labeled x1, x2, s3, s4, a5, a6, RHS, and Radios. The rows are numbered 0', 0, 1, 2, and 3. Row 2 is highlighted with yellow, and column a5 is highlighted with yellow. Row 2 contains values: -w, z, -15, -10, 0, 0, 0, 1, 0. Column a5 contains values: 0, 1, 0, -1, 1. Row 3 contains values: a6, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 3, oo. The RHS column contains values: 0, 0, 2, 0, 4. The Radios column contains values: -, -, oo, 3, oo. Below the matrix are three buttons: "Paso Anterior", "Siguiente Paso", and a button with the text "Siguientes operaciones: -1 F2 + F0' -> F0'". The numbers 4, 5, 6 are displayed below the buttons.

- Mensaje:** El sistema despliega un mensaje de información acerca de la acción realizada en el paso anterior.
- Matriz:** Representación de la matriz del problema actual. En la fila superior se encuentran los nombres de las variables, en la columna izquierda el número de la restricción y en la siguiente se muestran las variables básicas respectivas para cada una de las filas. El usuario puede hacer clic en

cualquiera de los números presentes en la matriz para elegir la posición en que el simplex realizará el siguiente pivoteo. También puede modificar los contenidos de la posición seleccionada mediante el teclado y la tecla Enter cuando ha finalizado de modificar el valor.

3. **Radios:** Muestra los radios entre la última columna de la matriz (RHS) y la columna seleccionada en ese momento. Los radios son calculados automáticamente cuando la posición seleccionada cambia.
4. **Paso Anterior:** Regresa al paso anterior. En caso de ser el primero, retorna al menú principal.
5. **Siguiente paso:** Avanza un paso en el algoritmo simplex. El sistema pivotará en el lugar que está seleccionado en ese momento.
6. **Operaciones:** Muestra las siguientes operaciones fila que se realizarán en la matriz.

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



Puede suceder que un problema no tenga una solución factible o no sea acotado, el programa mostrará un mensaje informativo dependiendo del estado actual del problema:





Si en cualquier momento se desea detener el programa, se puede cerrar mediante la X de la ventana y se retornará a la pantalla principal.

## Pantalla Paso Intermedio - Resumen Simplex

Dentro de la pantalla principal se encuentra una pestaña mediante la cual el usuario puede observar un resumen de los pasos del algoritmo simplex hasta ese momento:

The screenshot shows a window titled "Simplex Educativo". At the top, there are two tabs: "Matriz Numérica" (selected) and "Resumen de pasos". Below the tabs are two tables representing simplex steps. The first table has columns: BVS, x1, x2, s3, s4, a5, a6, RHS, and an empty column. The second table has columns: BVS, x1, x2, s3, s4, RHS, and an empty column. At the bottom of the window are four buttons: "Paso Anterior", "Siguiente Paso", "Copiar Paso", and "Copiar Todo". Below these buttons are five numbered buttons: 2, 3, 4, 5, and 1.

BVS	x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS	
-w	0	0	0	0	1	1	0	
z	0	0	0	5	-5	15	45	
s3	0	0	1	-1	1	-1	1	
x2	0	1	0	-1	1	0	3	
x1	1	0	0	1	-1	1	1	

BVS	x1	x2	s3	s4	RHS	
z	0	0	0	5	45	
s3	0	0	1	-1	1	
x2	0	1	0	-1	3	
x1	1	0	0	1	1	

Paso Anterior    Siguiente Paso    Copiar Paso    Copiar Todo  
2                3                4                5                1

- 1. Área de Resumen:** Muestra todas las tablas resueltas hasta el momento.
- 2. Paso Anterior:** Regresa al paso anterior. En caso de ser el primero, retorna al menú principal.
- 3. Siguiente paso:** Avanza un paso en el algoritmo simplex. El sistema pivotará en el lugar que está seleccionado en ese momento.
- 4. Copiar Paso:** Copia la tabla del paso actual al portapapeles.
- 5. Copiar Todo:** Copia todo el resumen al portapapeles.

## Pantalla Paso Intermedio - Matriz Numérica Manual

Si el usuario ingresó una matriz de manera manual observará una pantalla muy parecida a la pantalla del paso intermedio simplex, solamente que sin nombres

ni de las variables en la parte superior ni de las variables básica, así como tampoco se mostrará el mensaje informativo. El usuario puede escoger la casilla donde desea pivotar y el programa lo hará mediante el botón “Siguiente Paso”:

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	0	1	2	3	4	-
1	-	5	6	7	8	9	9/5
2	-	0	1	2	3	4	oo

Paso Anterior Siguiente Paso

Siguientes operaciones:  
 $1/5 * F1 \rightarrow F1$   
 $0 * F1 + F0 \rightarrow F0$   
 $0 * F1 + F2 \rightarrow F2$

El resumen es exactamente igual:

BVS	-	-	-	-	RHS
-	0	1	2	3	4
-	5	6	7	8	9
-	0	1	2	3	4

Paso Anterior Siguiente Paso Copiar Paso Copiar Todo

# Ejemplos de ejecución

## Problema simplex de una fase - Solución por pasos -

Simplex Educativo.

**Simplex Educativo**

Por favor ingrese un problema:

```
(0) max z = 15 x1 + 10 x2
(1)           x1             <= 2
(2)                   x2     <= 3
(3)           x1 +      x2   <= 4
```

Escoja el formato numérico

Fracción

Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases

Matriz Numérica

¿Desea mostrar los pasos intermedios?

Mostrar Pasos

Solucion Directa

**Solucionar**

**Borrar**

Ejemplo de Simplex:  
(0) max z = 15 x1 + 10 x2  
(1) x1 <= 2  
(2) x2 >= 3  
(3) x1 + x2 = 4

Ejemplo de Matriz:  
1 2 3  
4 5 6

- 1.
2. Click en “Solucionar”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Agregadas variables de holgura 's' al problema original.

		x1	x2	s3	s4	s5	RHS	Radios
0	z	-15	-10	0	0	0	0	-
1	s3	1	0	1	0	0	2	2
2	s4	0	1	0	1	0	3	oo
3	s5	1	1	0	0	1	4	4

Paso Anterior Siguiente Paso

Siguientes operaciones:

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

- 3.
4. Click en “Siguiente Paso”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

operaciones fila realizadas.

		x1	x2	s3	s4	s5	RHS	Radios
0	z	0	-10	15	0	0	30	-
1	x1	1	0	1	0	0	2	∞
2	s4	0	1	0	1	0	3	3
3	s5	0	1	-1	0	1	2	2

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:

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

5.

6. Click en “Siguiente paso”

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Estado óptimo.

		x1	x2		RHS	Radios
0	z	0	0		50	-
1	x1	1	0		2	2
2	s4	0	0		1	∞
3	x2	0	1		2	∞

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:

**Finalizado**

Problema finalizado.  
 z = 50  
 x1 = 2  
 x2 = 2

OK

7.

## Problema simplex de dos fases - Solución por pasos -

Simplex Educativo.

**Simplex Educativo**

Por favor ingrese un problema:

```
(0) max z = 15 x1 + 10 x2
(1)           x1             <= 2
(2)                   x2     >= 3
(3)           x1 +       x2   = 4|
```

Ejemplo de Simplex:  
(0) max z = 15 x1 + 10 x2  
(1) x1 <= 2  
(2) x2 >= 3  
(3) x1 + x2 = 4|

Ejemplo de Matriz:  
1 2 3  
4 5 6

Escoja el formato numérico

Fracción

Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases

Matriz Numérica

¿Desea mostrar los pasos intermedios?

Mostrar Pasos

Solucion Directa

**Solucionar**

**Borrar**

- 1.
2. Click en “Solucionar”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Agregada fila -w, holguras 's' y artificiales 'a'.

		x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS	Radios
0'	-w	0	0	0	0	1	1	0	-
0	z	-15	-10	0	0	0	0	0	-
1	s3	1	0	1	0	0	0	2	oo
2	a5	0	1	0	-1	1	0	3	3
3	a6	1	1	0	0	0	1	4	oo

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:  
-1 F2 + F0' -> F0'

- 3.
4. Click en “Siguiente paso”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Primera etapa de las dos fases, se eliminan los 1's de las variables artificiales

		x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS	Radios
0'	-w	0	-1	0	1	0	1	-3	-
0	z	-15	-10	0	0	0	0	0	-
1	s3	1	0	1	0	0	0	2	oo
2	a5	0	1	0	-1	1	0	3	oo
3	a6	1	1	0	0	0	1	4	4

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:  
 $-1 \cdot F_3 + F_0' \rightarrow F_0'$

5.

6. Click en “Siguiente paso”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Primera etapa de las dos fases, se eliminan los 1's de las variables artificiales

		x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS	Radios
0'	-w	-1	-2	0	1	0	0	-7	-
0	z	-15	-10	0	0	0	0	0	-
1	s3	1	0	1	0	0	0	2	oo
2	a5	0	1	0	-1	1	0	3	3
3	a6	1	1	0	0	0	1	4	4

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:  
 $1 * F_2 \rightarrow F_2$   
 $2 * F_2 + F_0' \rightarrow F_0'$   
 $10 * F_2 + F_0 \rightarrow F_0$   
 $0 * F_2 + F_1 \rightarrow F_1$   
 $-1 * F_2 + F_3 \rightarrow F_3$

7.

8. Click en “Siguiente paso”

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

operaciones fila realizadas.

		x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS	Radios
0'	-w	-1	0	0	-1	2	0	-1	-
0	z	-15	0	0	-10	10	0	30	-
1	s3	1	0	1	0	0	0	2	2
2	x2	0	1	0	-1	1	0	3	oo
3	a6	1	0	0	1	-1	1	1	1

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:  
 $1 * F_3 \rightarrow F_3$   
 $1 * F_3 + F_0' \rightarrow F_0'$   
 $15 * F_3 + F_0 \rightarrow F_0$   
 $-1 * F_3 + F_1 \rightarrow F_1$   
 $0 * F_3 + F_2 \rightarrow F_2$

9.

10. Click en “Siguiente paso”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Operaciones fila realizadas.

		x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS	Radios
0'	-w	0	0	0	0	1	1	0	-
0	z	0	0	0	5	-5	15	45	-
1	s3	0	0	1	-1	1	-1	1	∞
2	x2	0	1	0	-1	1	0	3	∞
3	x1	1	0	0	1	-1	1	1	1

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:

11.

12. Click en “Siguiente paso”

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Primera fase finalizada, eliminadas variables artificiales y fila w. Estado óptimo.

		x1	x2	s3	s4	RHS	Radios
0	z	0	0	0	5	45	-
1	s3	0	0	1	-1	1	∞
2	x2	0	1	0	-1	3	∞
3	x1	1	0	0	1	1	1

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:  
 1 \* F3 -> F3  
 0 \* F3 + F0 -> F0  
 0 \* F3 + F1 -> F1  
 0 \* F3 + F2 -> F2

**Finalizado**

Problema finalizado.  
 z = 45  
 x1 = 1  
 x2 = 3

OK

13.

14. Click en la pestaña “Resumen de Pasos”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica										Resumen de pasos	
	x2	0	1	0	-1	1	0	3			
	a6	1	0	0	1	-1	1	1			
<hr/>											
	BVS	x1	x2	s3	s4	a5	a6	RHS			
	-w	0	0	0	0	1	1	0			
	z	0	0	0	5	-5	15	45			
	s3	0	0	1	-1	1	-1	1			
	x2	0	1	0	-1	1	0	3			
	x1	1	0	0	1	-1	1	1			
<hr/>											
	BVS	x1	x2	s3	s4	RHS					
	z	0	0	0	5	45					
	s3	0	0	1	-1	1					

[Paso Anterior](#) [Siguiente Paso](#) [Copiar Paso](#) [Copiar Todo](#)

15.

## Problema simplex - Solución Directa -

Simplex Educativo.

### Simplex Educativo

Por favor ingrese un problema:

```
(0) max z = 15 x1 + 10 x2
(1)           x1             <= 2
(2)                   x2    >= 3
(3)           x1 +      x2    = 4
```

Escoja el formato numérico

Fracción

Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases

Matriz Numérica

¿Desea mostrar los pasos intermedios?

Mostrar Pasos

Solucion Directa

[Solucionar](#)

[Borrar](#)

Ejemplo de Simplex:  
(0) max z = 15 x1 + 10 x2  
(1) x1 <= 2  
(2) x2 >= 3  
(3) x1 + x2 = 4

Ejemplo de Matriz:  
1 2 3  
4 5 6

- 1.
2. Click en "Solucionar"

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Primera fase finalizada, eliminadas variables artificiales y fila w. Estado óptimo.

		x1	x2	s3	s4	RHS	Radios
0	z	0	0	0	5	45	-
1	s3	0	0	1	-1	1	oo
2	x2	0	1	0	-1	3	oo
3	x1	1	0	0			

Paso Anterior Siguiente Paso

Siguientes operaciones:

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

**Finalizado**

**i** Problema finalizado.  
 z = 45  
 x1 = 1  
 x2 = 3

**OK**

3.

## Problema simplex - No acotado -

Simplex Educativo

Simplex Educativo.

Por favor ingrese un problema:

```
max z = 2x1 + x2
x1 - x2 <= 10
2 x1 - x2 <= 40
```

Ejemplo de Simplex:

```
(0) max z = 15 x1 + 10 x2
(1)           x1             <= 2
(2)                   x2      >= 3
(3)           x1 +       x2   = 4
```

Ejemplo de Matriz:

```
1  2  3
4  5  6
```

Escoja el formato numérico

Fracción

Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases

Matriz Numérica

¿Desea mostrar los pasos intermedios?

Mostrar Pasos

Solucion Directa

**Solucionar**

**Borrar**

1.

2. Click en "Solucionar"

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

El problema no posee una solución acotada. Revise las restricciones

		x1	x2	s3	s4	RHS	Radios
0	z	0	0	-4	3	80	-
1	x1	1	0	-1	1	30	oo
2	x2	0	1	-2	1	20	oo

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:

No acotado

El problema no está acotado.

OK

3.

### Problema simplex - Infactible -

Simplex Educativo.

Simplex Educativo

Por favor ingrese un problema:

```
(0) max z = 15 x1 + 10 x2
(1)           x1             <= 1
(2)                   x2     = 3
(3)           x1 +      x2   = 5
```

Escoja el formato numérico

Fracción

Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases

Matriz Numérica

¿Desea mostrar los pasos intermedios?

Mostrar Pasos

Solucion Directa

Solucionar

Borrar

Ejemplo de Simplex:
(0) max z = 15 x1 + 10 x2
(1) x1 <= 2
(2) x2 >= 3
(3) x1 + x2 = 4

Ejemplo de Matriz:
1 2 3
4 5 6

1.

2. Click en “Solucionar”.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

El problema no posee solución óptima factible.

		x1	x2	s3	a4	a5	RHS	Radios
0	-w	0	0	1	2	0	-1	-
0	z	0	0	15	10	0	45	-
1	x1	1	0	1	0	0	1	1
2	x2	0	1	0	1	0	3	$\infty$
3	a5	0	0	-1	-1	1	1	$\infty$

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:

Infactibilidad

El problema no es factible.

OK

3.

## Matriz numérica - Pivote y cálculo de radios -

Simplex Educativo

Por favor ingrese un problema:

```
41 35 87 96 25
12 45 87 96 23
14 25 98 24 69
```

Escoja el formato numérico

Fracción

Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases

Matriz Numérica

Solucionar

Borrar

Ejemplo de Simplex:

$$(0) \max z = 15 x_1 + 10 x_2$$

$$(1) \quad x_1 \leq 2$$

$$(2) \quad x_2 \geq 3$$

$$(3) \quad x_1 + x_2 = 4$$

Ejemplo de Matriz:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{matrix}$$

1.

2. Click en "Solucionar".

Simplex Educativo

Matriz Numérica | Resumen de pasos

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	41	35	87	96	25	-
1	-	12	45	87	96	23	23/12
2	-	14	25	98	24	69	69/14
<b>Paso Anterior</b>		<b>Siguiente Paso</b>		Siguientes operaciones: 1/41 * F0 -> F0 -12 * F0 + F1 -> F1 -14 * F0 + F2 -> F2			

3.

4. En este momento los radios muestran las divisiones entre la columna RHS y la primera columna de la matriz. Hacemos click en el número 96, o la entrada (0,3).

Simplex Educativo

Matriz Numérica | Resumen de pasos

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	41	35	87	96	25	-
1	-	12	45	87	96	23	23/96
2	-	14	25	98	24	69	23/8
<b>Paso Anterior</b>		<b>Siguiente Paso</b>		Siguientes operaciones: 1/96 * F0 -> F0 -96 * F0 + F1 -> F1 -24 * F0 + F2 -> F2			

5.

6. Observe que los valores de los radios han cambiado, así como las siguientes operaciones que serán hechas. Hacemos click en “Siguiente paso” para pivotear.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

Operaciones fila realizadas.

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	1	35/41	87/41	96/41	25/41	-
1	-	0	1425/41	2523/41	2784/41	643/41	643/1425
2	-	0	535/41	2800/41	-360/41	2479/41	2479/535

Paso Anterior Siguiente Paso Siguientes operaciones:  
 $\frac{41}{1425} * F_1 \rightarrow F_1$   
 $-\frac{35}{41} * F_1 + F_0 \rightarrow F_0$   
 $-\frac{535}{41} * F_1 + F_2 \rightarrow F_2$

7.

## Matriz Numérica - Modificar entrada de la matriz -

Simplex Educativo.

Por favor ingrese un problema:

```
41 35 87 96 25
12 45 87 96 23
14 25 98 24 69
```

Escoja el formato numérico

Fracción  Decimal

Escoja el metodo de solucion

Simplex de Dos Fases  Matriz Numérica

**Solucionar** **Borrar**

Ejemplo de Simplex:  
(0) max z = 15 x<sub>1</sub> + 10 x<sub>2</sub>  
(1) x<sub>1</sub> <= 2  
(2) x<sub>2</sub> >= 3  
(3) x<sub>1</sub> + x<sub>2</sub> = 4

Ejemplo de Matriz:  
1 2 3  
4 5 6

- 1.
2. Click en "Solucionar".

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	41	35	87	96	25	-
1	-	12	45	87	96	23	23/12
2	-	14	25	98	24	69	69/14
Paso Anterior	Siguiente Paso	Siguientes operaciones: 1/41 * F0 -> F0 -12 * F0 + F1 -> F1 -14 * F0 + F2 -> F2					

3.

4. En este momento los radios muestran las divisiones entre la columna RHS y la primera columna de la matriz. Hacemos click en el número 96, o la entrada (0,3).

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	41	35	87	96	25	-
1	-	12	45	87	96	23	23/96
2	-	14	25	98	24	69	23/8
Paso Anterior	Siguiente Paso	Siguientes operaciones: 1/96 * F0 -> F0 -96 * F0 + F1 -> F1 -24 * F0 + F2 -> F2					

5.

6. Digitamos mediante el teclado el número 4/3, y luego presionamos la tecla Enter.

Simplex Educativo

Matriz Numérica Resumen de pasos

		-	-	-	-	RHS	Radios
0	-	41	35	87	4/3	25	-
1	-	12	45	87	96	23	23/96
2	-	14	25	98	24	69	23/8
Paso Anterior	Siguiente Paso	Siguientes operaciones: 1/96 * F0 -> F0 -96 * F0 + F1 -> F1 -24 * F0 + F2 -> F2					

Info X

Valor actualizado.

OK

7.

8. El valor ha sido actualizado en la matriz.