

Investigación Operativa III

Clase Práctica #8

Visual Basic

Lenguaje de
programación que se
puede encontrar en
Excel y también en
otras aplicaciones de
Office

¿Por qué?



Análisis estadístico

Funciones propias

Funciones propias

validación de datos

Planillas de control

Conexión a base de datos

Datamining

Análisis de datos

facilitar migración de datos

Planillas de producción

Importación/Exportación de datos

Automatización de tareas repetitivas

Ordenamiento automático de datos

TUTORIAL VISUAL BASIC

Video 1

Conceptos Básicos



<https://www.youtube.com/watch?v=iG1K0i7CVD0>

Video 2

Instrucciones Más Avanzadas



<https://www.youtube.com/watch?v=WX9ZgGpAnXk>

Referencia a celdas

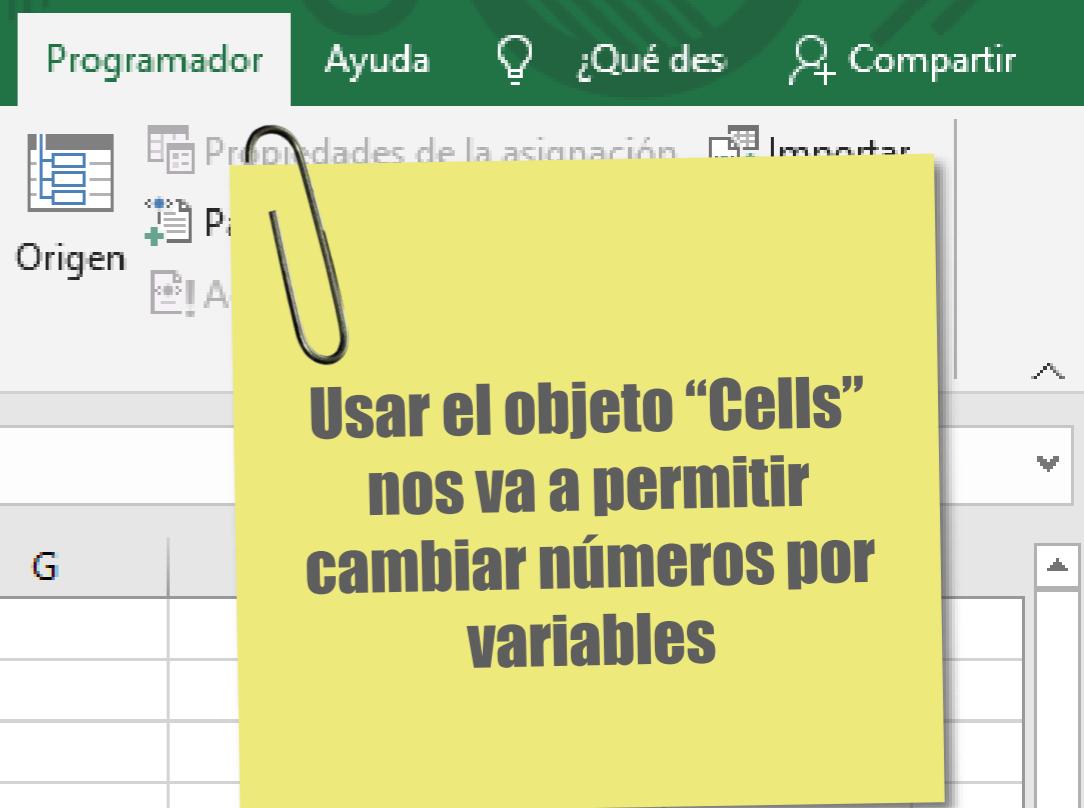
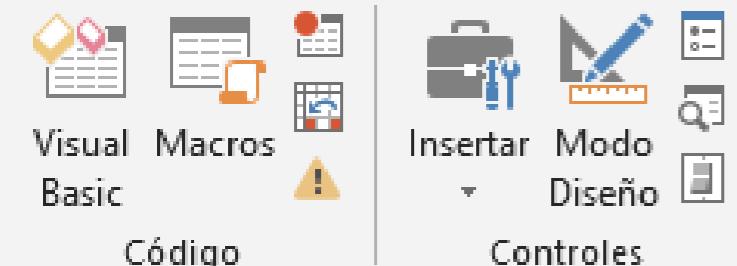
Una de las funciones más importantes



A large grid of numbers arranged in a 10x10 pattern. The numbers are as follows:

1.459	785	992	456	617	839				
350	801	1.600	1.285	673		1.29			
963	738	2.984	1.647	894					
902	836	490	1.203	840					
948	820	1.119	1.837	2.390					
80	46	63	74		29				
45	73	38	99		25				
54	91	85	40		78				
10	30	62	49		3				
2.390	3.850	2.175	1.389		2				
1.920	1.748	2.387	2.930						
3.928	3.176	2.514	2.635						
1.287	1.272	2.303	2.738						
2.110	1.928	1.902	1.627						
3.292	3.393	2.990	2.117						
3.292	1.928	1.837	2.111						

The cell at row 5, column 4 (containing the value 85) is highlighted with a red circle and a red rectangular box.



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5	103						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

Sheets(1).Range("A5").Value = "103"

Worksheets(1).Cells(5, 1).Value = "103"

Worksheets("Hoja1").Cells(5, 1).Value = "103"

Variables



Un lugar en la memoria donde guardar datos
Estos pueden cambiar durante la ejecución

Ejemplo:

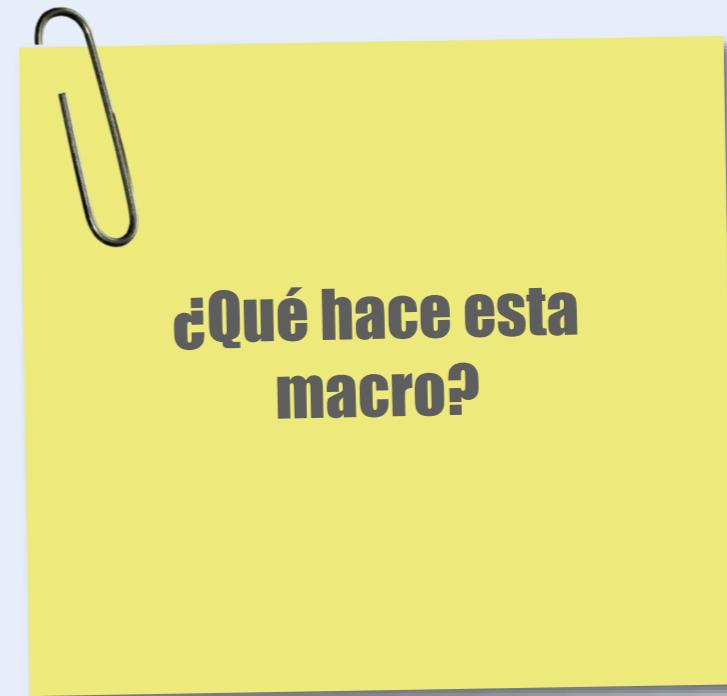
A = 100

B = 50 + A

Worksheets("Hoja1").Cells(3, 2).Value = A + B

C = Worksheets("Hoja1").Cells(3, 2).Value + B

**no es necesario
declarar variables ...
sin embargo es una
buena costumbre
hacerlo**

¿Qué hace esta
macro?

Tipos de Variables más usadas:

Dim entero As Integer

Dim real As Double

Dim texto As String

Dim booleano As Boolean

Vectores o Matrices:

```
Dim vector(4) As Integer
```

vector(0)	2
vector(1)	12
vector(2)	6
vector(3)	13
vector(4)	4

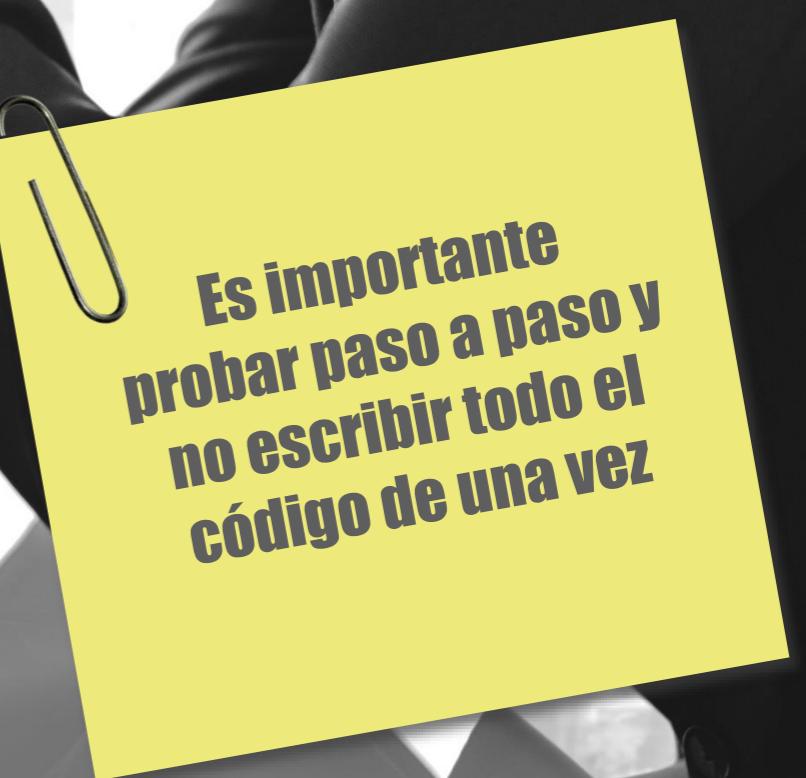
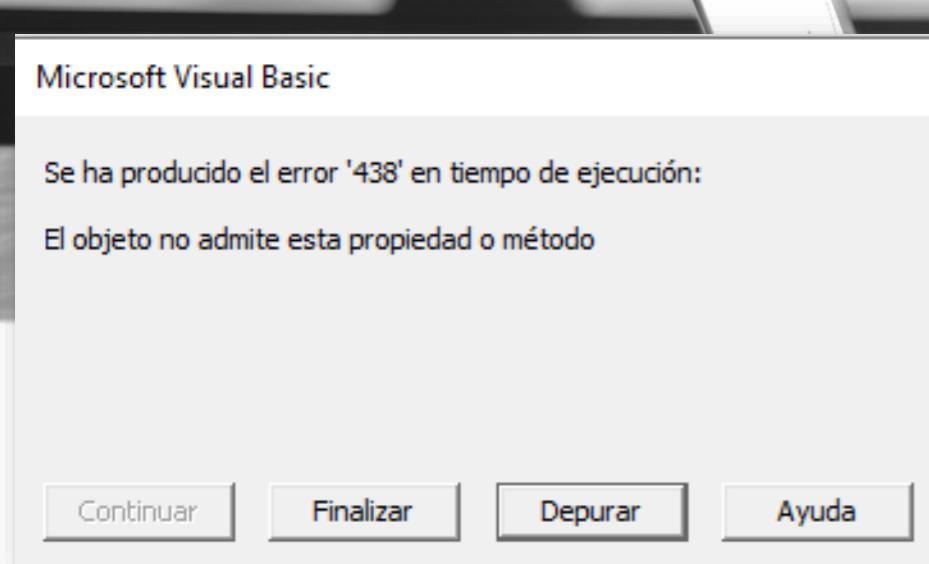
```
Dim matriz(3, 2) As Double
```

Errores

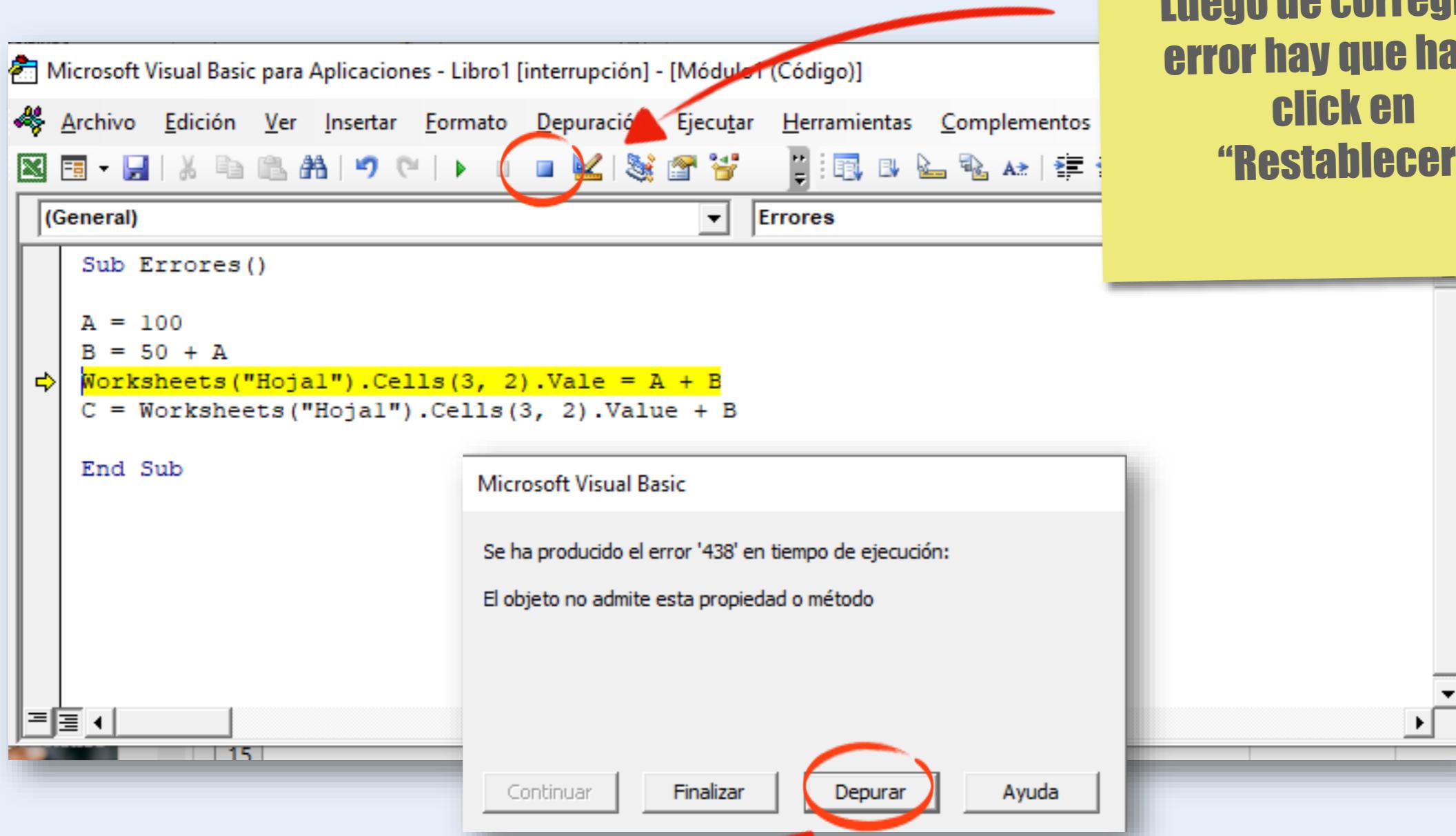


Tres tipos de errores, de menor a mayor complejidad:

- De compilación
- De ejecución
- De función



Ejemplo:



depurar nos marcará en amarillo la línea con error

Luego de corregir el error hay que hacer click en "Restablecer"

A close-up photograph of a person's right arm and shoulder. The person is wearing a dark grey or black short-sleeved shirt with white piping along the seams. They are holding a black dumbbell with both hands, gripping it at the center. The background is blurred, showing other gym equipment like a yellow bench and various weights.

Repeticiones

Nomenclatura:

```
For {variable}={desde} to {hasta}  
    {instrucciones}  
Next {variable}
```

ejemplo:

```
B=0  
For A=5 to 20  
    B=B+1  
Next A
```

Ejercicio #1

Programar una macro que escriba un listado de múltiplos de 2 partiendo de la celda B3 hacia abajo. La cantidad de números a escribir debe ser una variable que se pueda modificar.

	A	B	C
1			
2			
3		2	
4		4	
5		6	
6		8	
7		10	
8		12	
9		14	
10		16	
11		18	
12			

Ejemplo Repeticiones

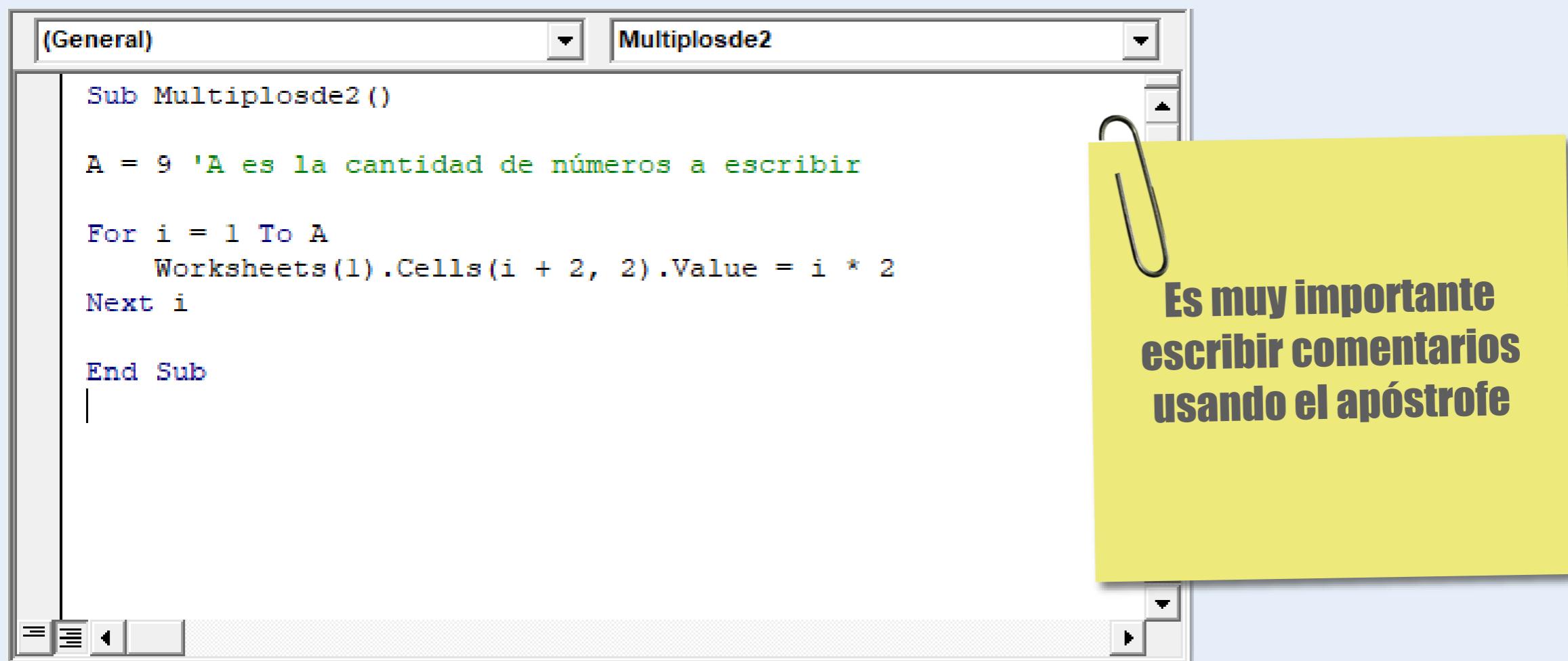
```
B=0  
ForA=5 to 20  
    B=B+1  
NextA
```

Ejemplo Referencia a celdas y variables:

```
A=100  
B=50+A  
Worksheets("Hoja1").Cells(3,2).Value=A+B  
C=Worksheets("Hoja1").Cells(3,2).Value+B
```

Ejercicio #1

Programar una macro que escriba un listado de múltiplos de 2 partiendo de la celda B3 hacia abajo. La cantidad de números a escribir debe ser una variable que se pueda modificar.



```
(General) Multiplosde2

Sub Multiplosde2()
    A = 9 'A es la cantidad de números a escribir
    For i = 1 To A
        Worksheets(1).Cells(i + 2, 2).Value = i * 2
    Next i
End Sub
```

Es muy importante escribir comentarios usando el apóstrofe

Otros tipos de repeticiones

```
While {condición}  
    {instrucciones}  
Wend
```

```
Do  
    {instrucciones}  
Loop Until {condición}
```

Deciciones ...



Nomenclatura:

```
If {condición} Then  
    {instrucciones}  
Else  
    {instrucciones}  
End If
```

```
If a > 1 Then  
    b = 0  
Else  
    b = 1  
End If
```

Números aleatorios o pseudo aleatorios



R = Rnd()

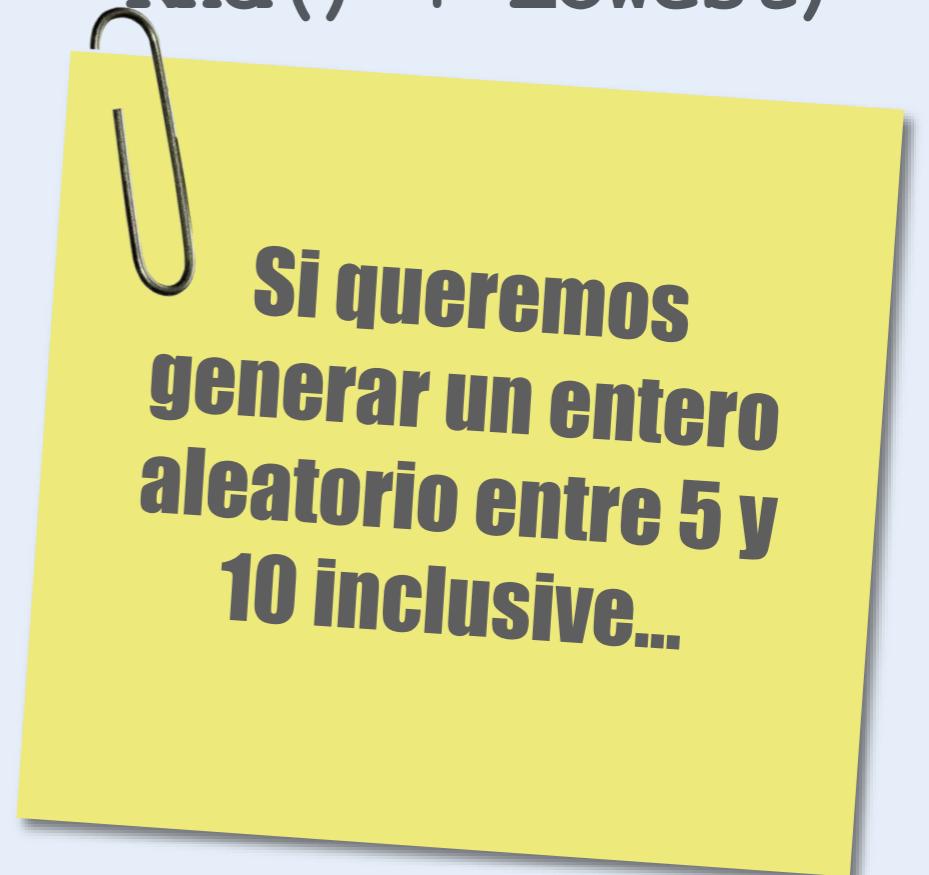


¿Cómo generar un aleatorio entero dentro de un rango?

Lowest = 5

Highest = 10

A = Int((Highest + 1 - Lowest) * Rnd() + Lowest)



Ejercicio Video

Programar una macro que simule **1.000 lanzamientos** de una moneda al aire, escribiendo un listado de “**CARA**” o “**SECA**” aleatoriamente.





¿Consultas?

TSP a mano.xlsx

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda ¿Qué desea hacer? Compartir

E4 Ingrese aquí su nombre y apellido

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

D E H I J K L M N O P Q R S

INVESTIGACION OPERATIVA III - TSP A MANO

Recorrido

Ingrese aquí su nombre y apellido	Repeticiones
60	1
70	1
20	1
71	1
69	1
36	1
37	1
57	1
15	1
5	1
47	1
61	1
21	1
48	1
29	1

Validación de Datos

Recorrido Válido SI

Instrucciones:

Paso 1: Dibuje a mano el mejor recorrido posible
Paso 2: Ingrese su nombre y apellido en la celda "E4"
Paso 3: Ingrese la secuencia de ciudades de su recorrido en el rango "E5:E80" (o más si es necesario)
Paso 4: Validar. En la celda "K4" podrá verificar si el recorrido es válido.
Paso 5: Copiar las celdas "E4:E80" y pegarlas en el siguiente archivo compartido.

En caso de recorrido no válido: Como ayuda puede verificar en la columna H si el recorrido es válido.

Graficar ciudades
Graficar solución

Ciudades Gráficos Matriz Distancias Cómo Habilitar Macros

Vamos a trabajar en un problema conocido.

TSP de 76 ciudades

TSP a mano.xlsx

Ejercicio A

C01P_1C2022 - TSP a mano - Excel

Gaston Bergerot

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda ¿Qué desea? Compartir

Visual Basic Macros Insertar Modo Diseño Complementos de Excel Complementos COM Origen Propiedades de la asignación Importar Paquetes de expansión Exportar Actualizar datos XML

A1 Generar Matriz

Matriz de distancias

Ciudad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1		15	23	26	33	16	40	40	37	48	54	32	42	53	40	14	35	36	48	45	24	10	13
2	15		24	13	20	9	28	27	34	40	43	25	28	40	26	18	18	40	24	32	45	10	11
3	23	24		26	42	16	29	34	15	28	39	15	42	43	46	9							
4	26	13	26		18	12	16	14	31	31	32	19	17	28	20	24							
5	33	20	42	18		26	30	25	49	48	45	37	17	38	8	38							
6	16	9	16	12	26		23	25	26	33	38	17	29	37	31	12							
7	40	28	29	16	30	23		7	26	19	16	15	19	14	29	32							
8	40	27	34	14	25	25	7		32	26	20	21	12	14	22	35							
9	37	34	15	31	49	26	26	32		16	30	12	43	36	50	24							
10	48	40	28	31	48	33	19	26	16		15	16	38	24	47	36							
11	54	43	39	32	45	38	16	20	30	15		24	31	11	42	45							
12	32	25	15	19	37	17	15	21	12	16	24		31	28	38	21							
13	42	28	42	17	17	29	19	12	43	38	31	31		22	11	41							
14	53	40	43	28	38	37	14	14	36	24	11	28	22		33	46							
15	40	26	46	20	8	31	29	22	50	47	42	38	11	33		43							
16	14	18	9	24	38	12	32	35	24	36	45	21	41	46	43								
17	25	18	12	15	33	10	18	22	17	23	30	7	30	32	35	14							
18	36	40	16	42	58	20	41	47	11	33	47	26	57	53	62	23							

Matrices Distancias

Como Habilitar Macro ...

Lista Gráficos Matriz Distancias Accesibilidad: es necesario investigar

A partir del
recorrido a mano
y la matriz de
distancias,
programe una
macro que
calcule el
recorrido total.

TSP a mano.xlsx

Ejercicio B

C01P_2C2022 - TSP a mano - Excel

Gaston Bergerot

¿Qué desea hacer?

Compartir

E4

Ingrese aquí su nombre y apellido

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

D E H I J K L M N O P Q R S

INVESTIGACION OPERATIVA III - TSP A MANO

Recorrido

Ingrese aquí su nombre y apellido	Repeticiones
60	1
70	1
20	1
71	1
69	1
36	1
37	1
57	1
15	1
5	1
47	1
61	1
21	1
48	1
29	1

Validación de Datos

Recorrido Válido SI

Instrucciones:

Paso 1: Dibuje a mano el mejor recorrido posible
Paso 2: Ingrese su nombre y apellido en la celda "E4"
Paso 3: Ingrese la secuencia de ciudades de su recorrido en el rango "E5:E80" (0)

En caso de recorrido no válido: Como ayuda puede verificar en la columna H

Graficar ciudades
Graficar solución

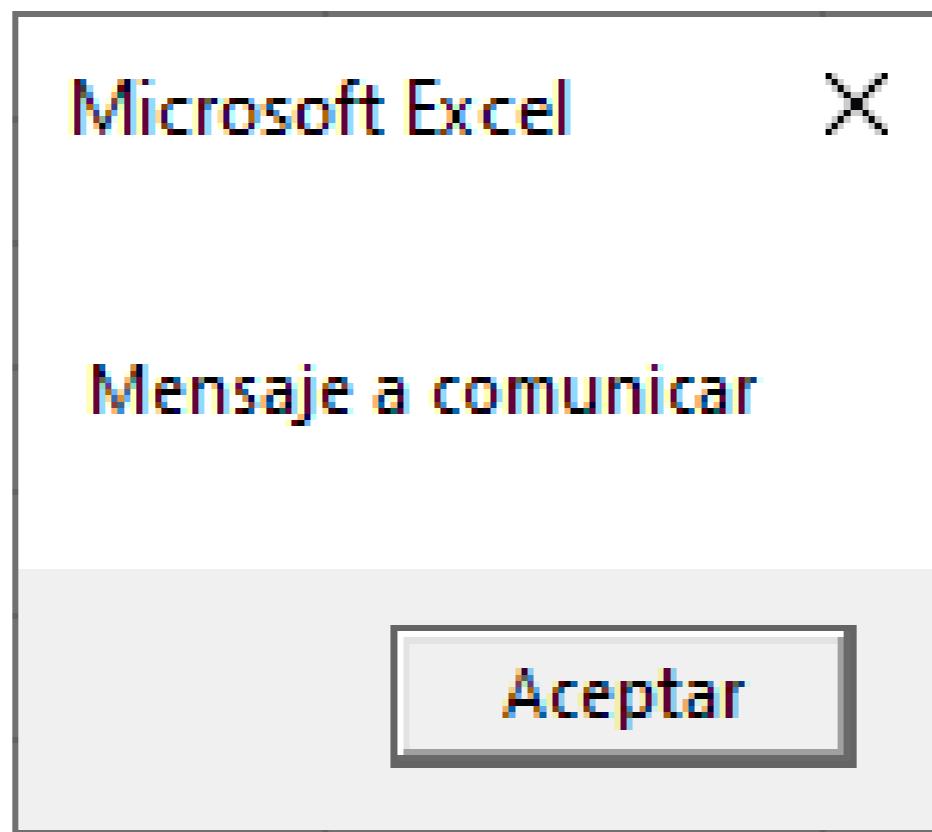
Programar un algoritmo Greedy que de una solución partiendo de una ciudad aleatoria. ¿Cuál es el error? [Optimo = 538]

Otras instrucciones

```
30 <meta http-equiv="language_attributes" content="en-US" />
31 <meta charset="UTF-8" />
32 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, shrink-to-fit=no" />
33 <link rel="profile" href="http://gmpg.org/xfn/11" />
34 <link rel="pingback" href="http://<?php bloginfo('pingback_url') ?>" />
35 <apple-viewport-title value="true" />
36 <apple-favicon href="http://<?php bloginfo('pingback_url') ?>" />
37 <apple-fruityful-get-favicon href="http://<?php bloginfo('pingback_url') ?>" />
38 <?php wp_head(); ?>
39 </head>
40 <body <?php body_class(); ?>
41 <div id="page-header" class="hfeed site">
42   <?php
43     $theme_options = fruitful_get_theme_options();
44     if (isset($theme_options['menu_pos'])) {
45       $logo_pos = esc_attr($theme_options['menu_pos']);
46       if (isset($theme_options['menu_pos'])) {
47         $menu_pos = esc_attr($theme_options['menu_pos']);
48         $logo_pos_class = fruitful_get_theme_options('responsive_menu_logo_class');
49         $menu_pos_class = fruitful_get_theme_options('responsive_menu_menu_class');
50       }
51     }
52   </div>
53 <?php wp_body_open(); ?>
54 <?php wp_get_header(); ?>
```

Mensajes

MsgBox (“Mensaje a comunicar”)



Funciones **vs** procedimientos



Subprocedimientos

**un grupo de instrucciones que realizan ciertas tareas
nuestro ejemplo de presionar un botón genera un sub
procedimiento.**

ejemplo:

```
Sub Adicionar()
```

```
    Sum = 1 + 1
```

```
    MsgBox "La respuesta es " & Sum
```

```
End Sub
```

 se pueden llamar procedimientos desde otros procedimientos con el comando Call.

Funciones

generalmente son instrucciones que realizan ciertos cálculos y retornan un valor.

en Excel utilizamos funciones todo el tiempo (SUMA, BUSCARV, ENTERO, etc).

ejemplo:

```
Function Sumar[arg1,arg2]
    Sumar = arg1 + arg2
End Function
```

Programar la
función y probarla



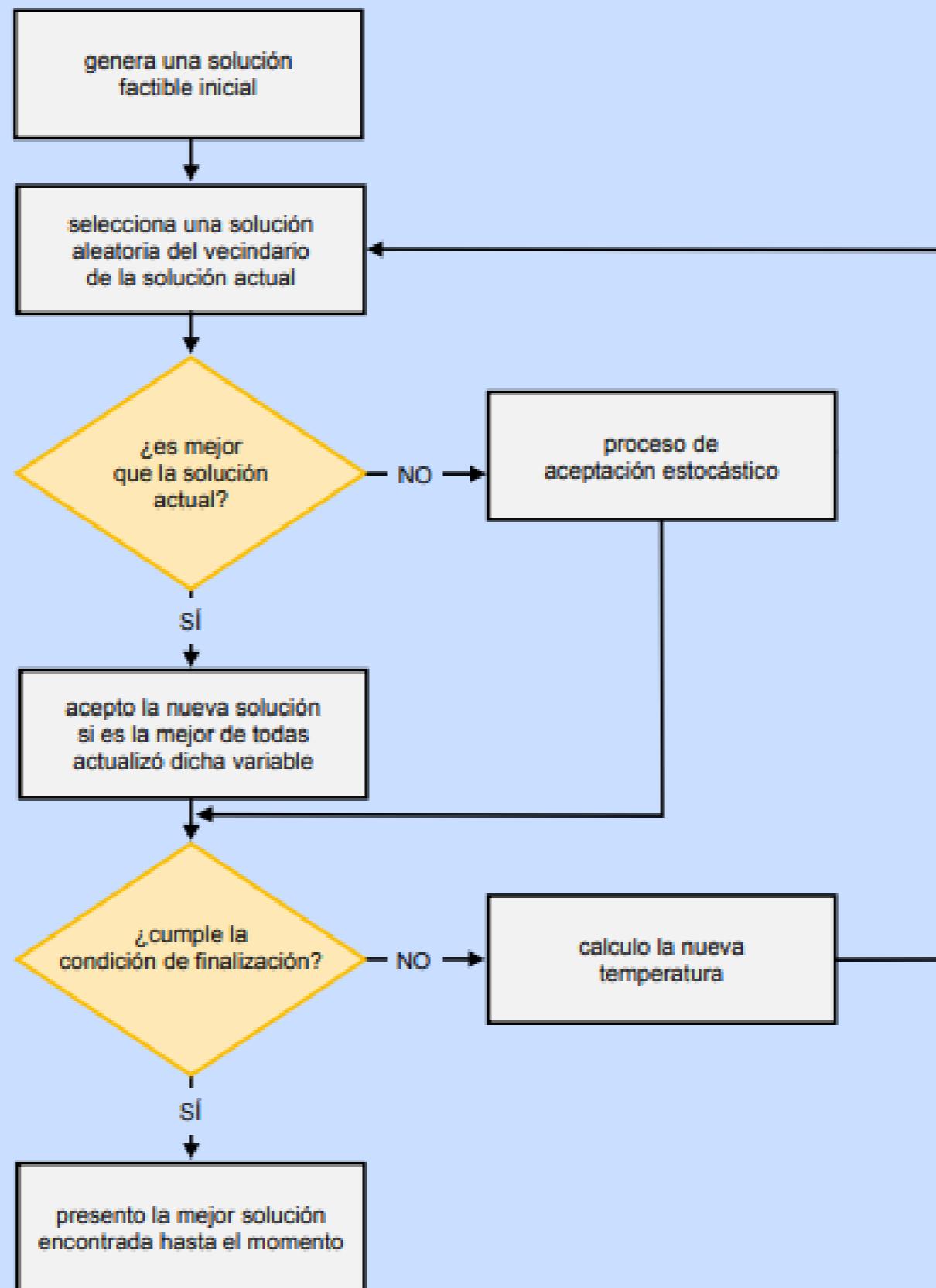
Las funciones se llaman como cualquier función. Por ejemplo: A=Sumar[2,3]

Recocido Simulado en Excel

Ejercicio
Opcional



Pseudocódigo



Maximizando una función

$$\max 12x^5 - 975x^4 + 28000x^3 - 345000x^2 + 1800000x$$



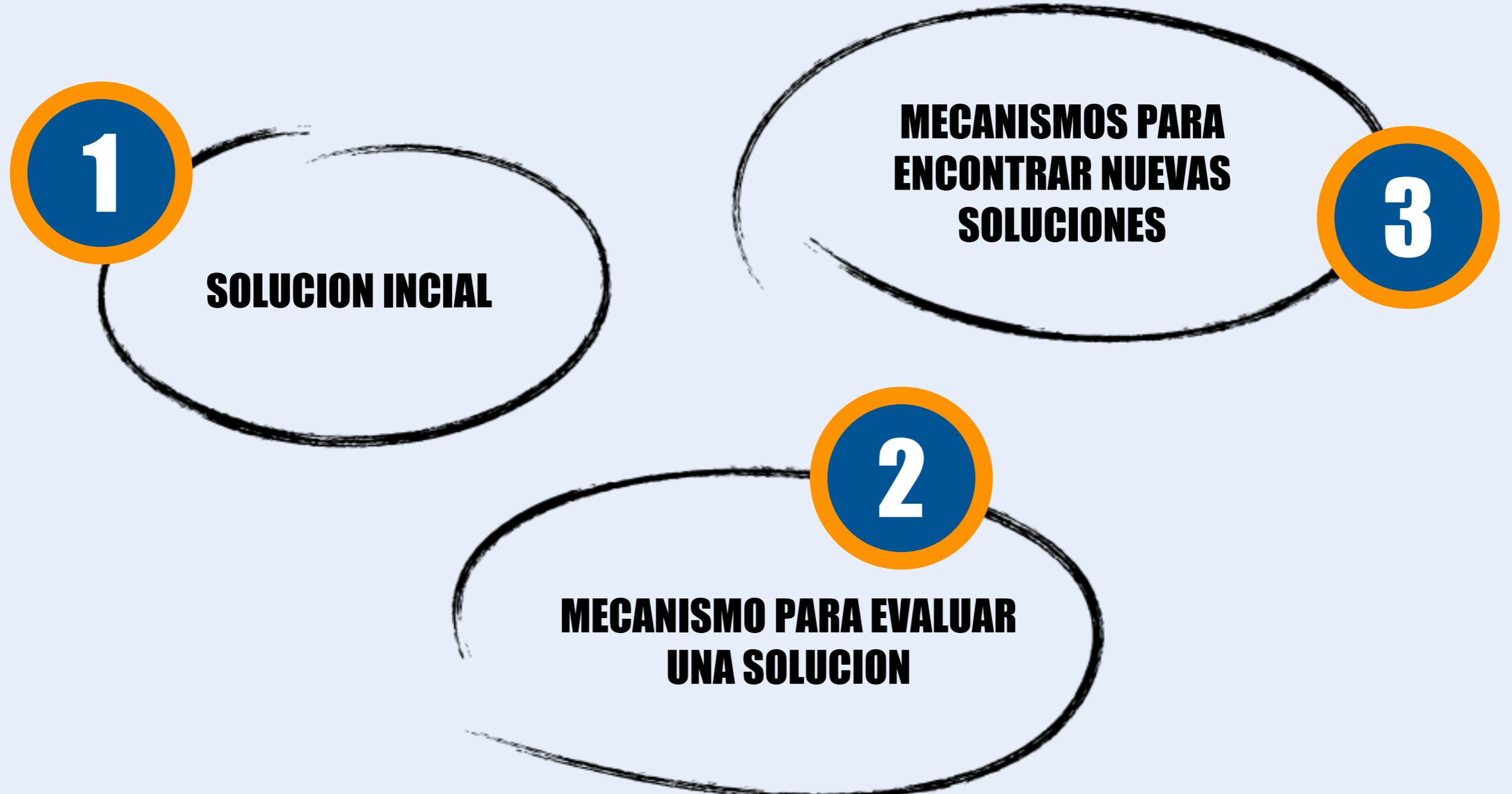
siendo ...

$$x \geq 0$$

$$x \leq 31$$



¿Qué necesita una metaheurística?



¿Qué necesita Recocido Simulado?

4

**FUNCION DE
TEMPERATURA**

Pensar cómo lo
resolverían
(es opcional)

**MECANISMO DE
FINALIZACION**

5

muchas gracias