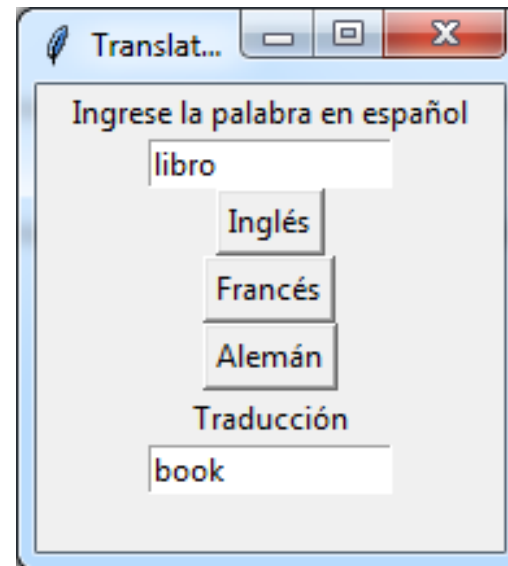
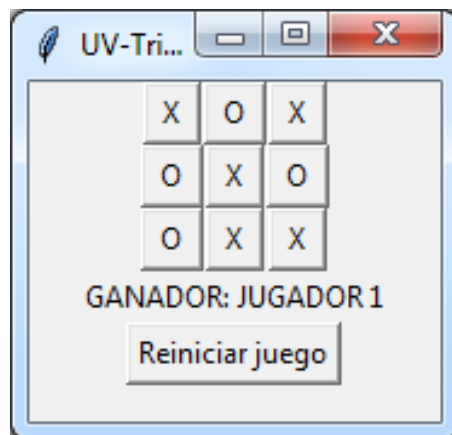
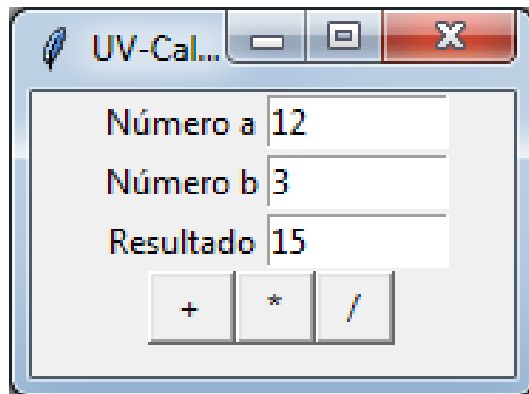


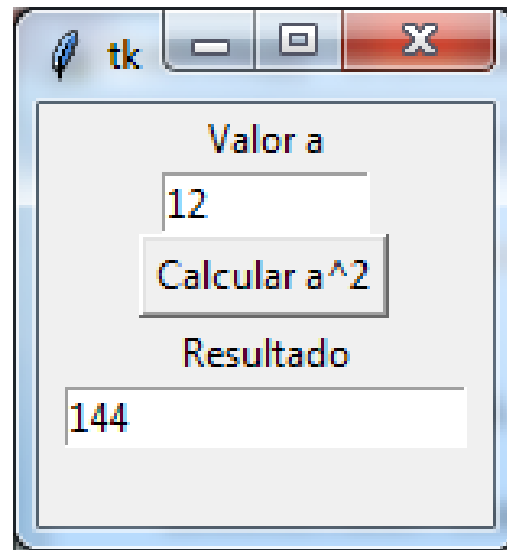
# Algoritmia y Programación

Oscar Bedoya

`oscar.bedoya@correounivalle.edu.co`

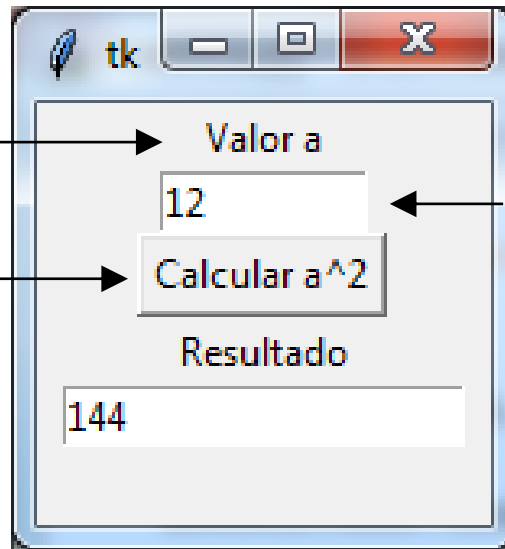
- **Desarrollo de GUIs** (Interfaz Gráfica con el Usuario)  
Aplicaciones que presentan una interfaz gráfica avanzada



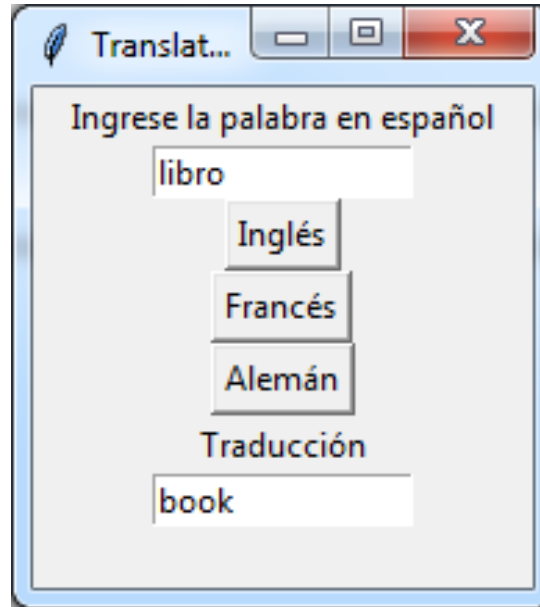


*Label* (etiqueta)

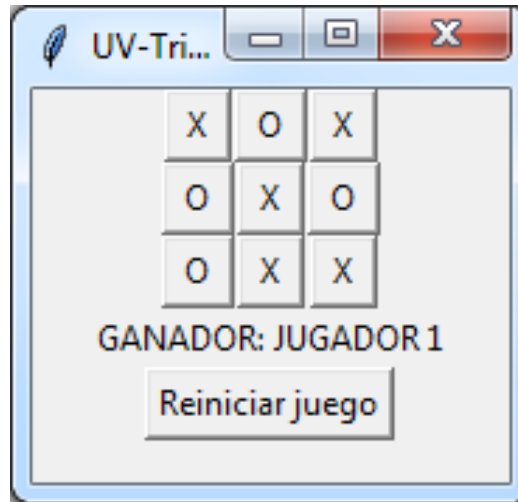
*Button* (botón)



*Entry* (entrada)

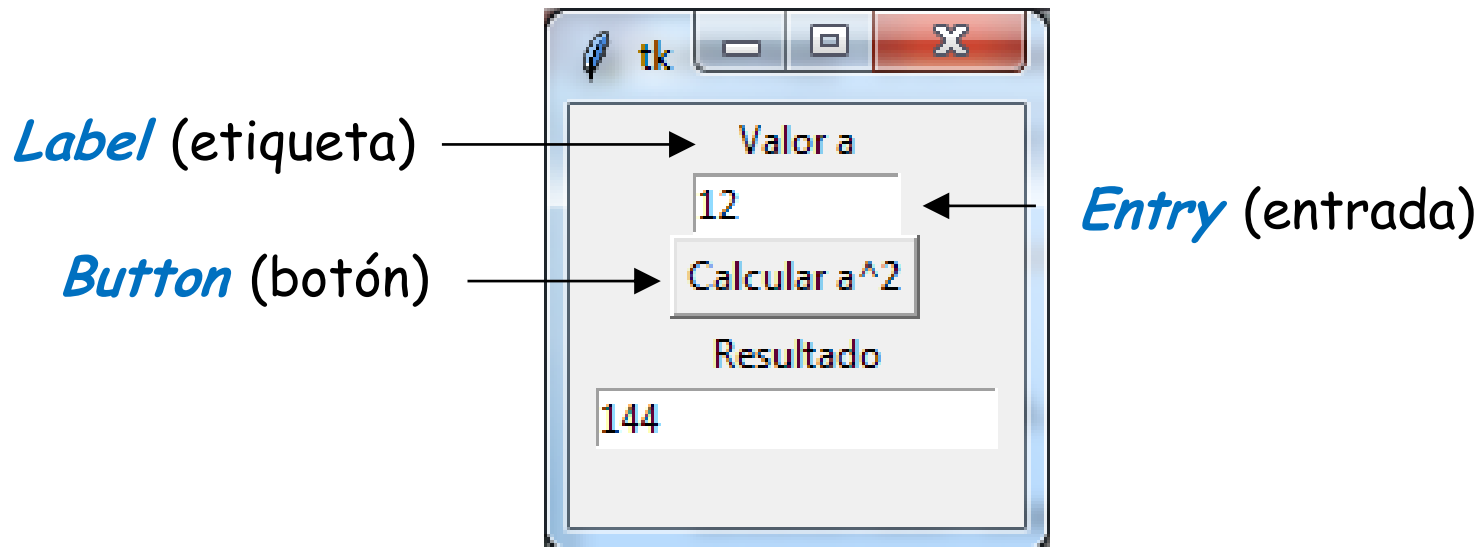


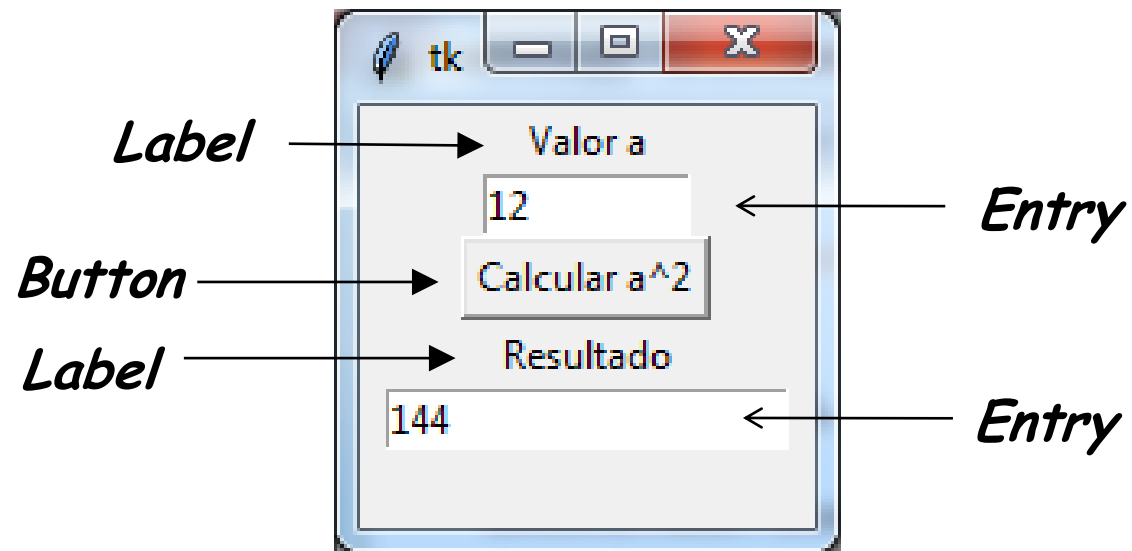
¿Cuántas etiquetas, entradas y botones tiene la ventana?



¿Cuántas etiquetas, entradas y botones tiene la ventana?

- \* **Label**(etiqueta): Mensaje que aparece para aclararle (informarle) al usuario cómo interactuar con la ventana
- \* **Button**(botón): Se asocia a una operación a realizar
- \* **Entry**(entrada): Puede permitir tanto la entrada como la salida de datos

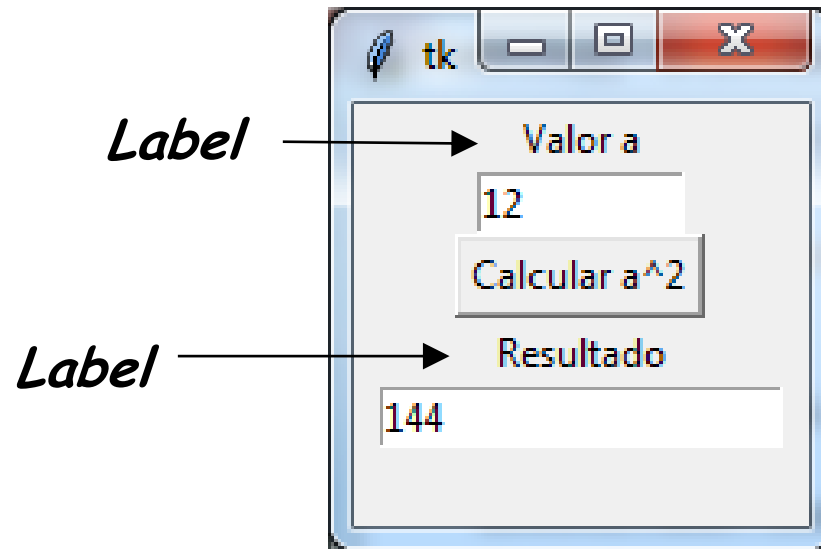






## Elementos básicos de una GUI:

- Label
- Entry
- Button



¿Qué diferencia a dos etiquetas?

- Etiquetas (**Label**)

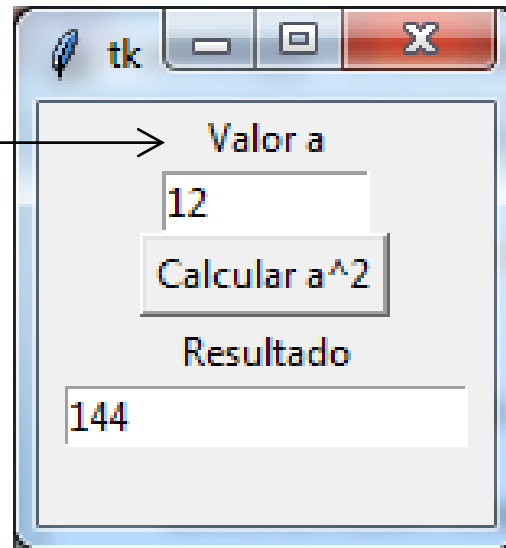
**Crear** una etiqueta:

```
nombre = Label(gui, text="Valor a")
```



*Texto que se  
muestra al usuario*

*Label con texto  
"Valor a"*

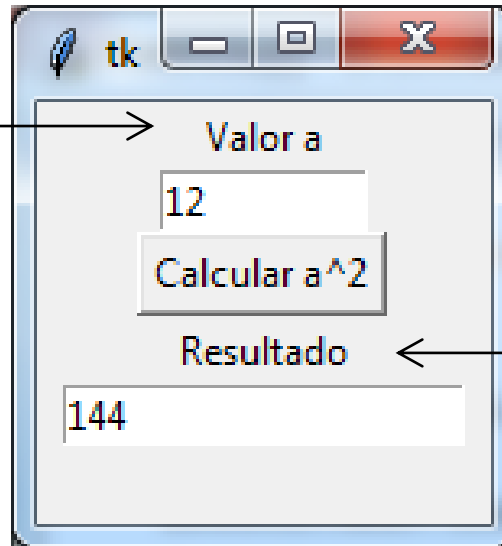


- Etiquetas (**Label**)

**Crear** una etiqueta:

```
LValorA = Label(gui, text="Valor a")
```

*Label con texto  
"Valor a"*



*Label con texto  
"Resultado"*

¿Cómo crear las dos etiquetas?

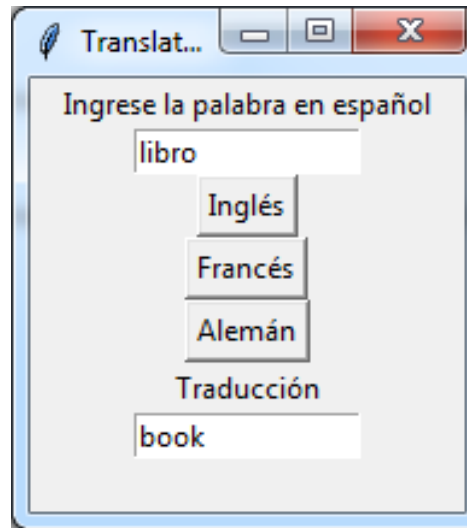
- Etiquetas (JLabel)

Crear las etiquetas:

```
LValorA = Label(gui, text="Valor a")
```

```
LResultado = Label(gui, text="Resultado")
```

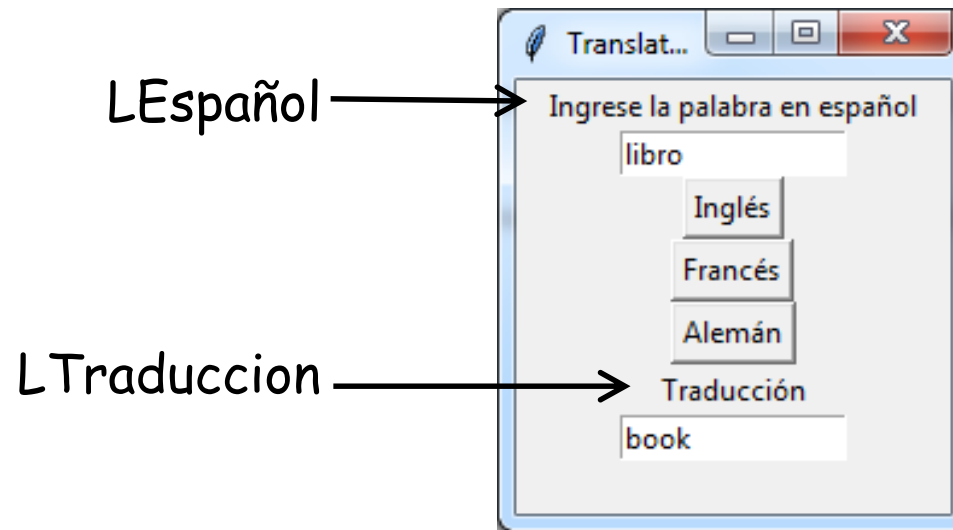
**Problema:** presente el código necesario para crear las etiquetas



- **Crear** las etiquetas:

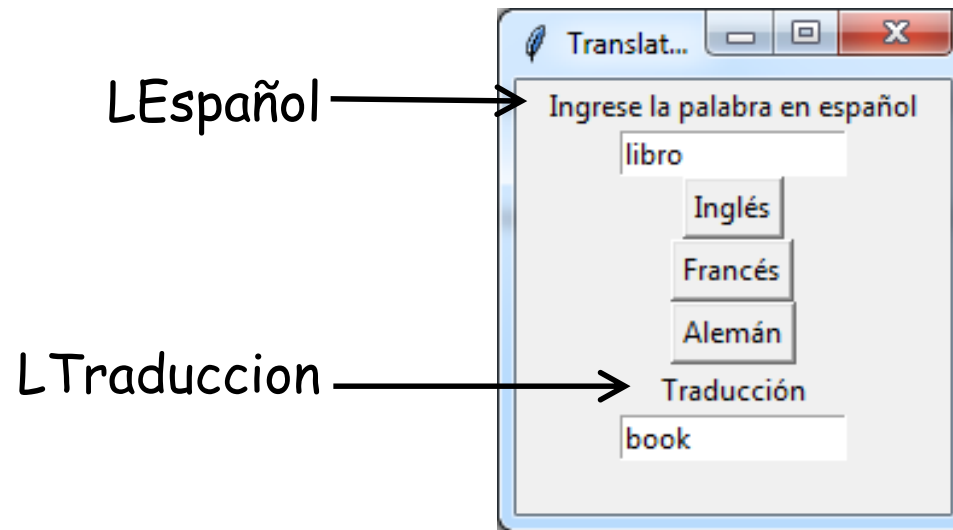


**Problema:** presente el código necesario para crear las etiquetas



- **Crear** las etiquetas:

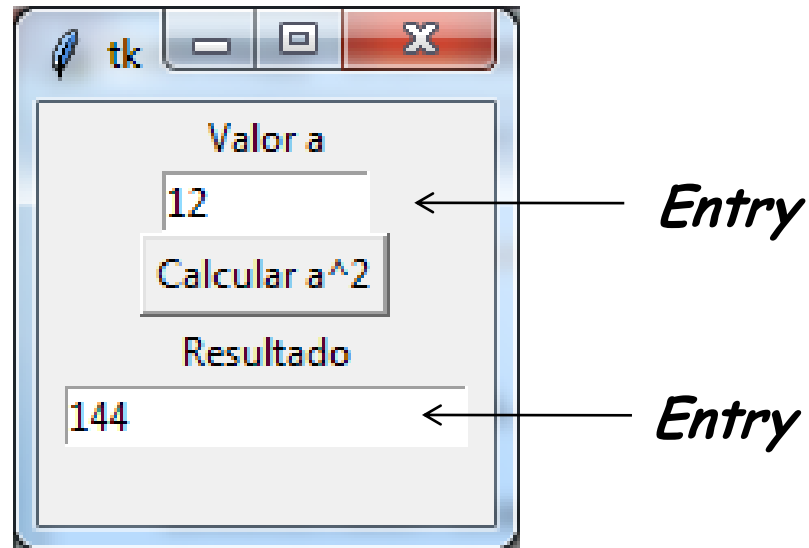
**Problema:** presente el código necesario para crear las etiquetas



- **Crear** las etiquetas:

LEspañol = Label(gui, text="Ingrese la palabra en español")

LTraduccion = Label(gui, text="Traducción")



¿Qué diferencia a dos entradas?

## Elementos básicos de una GUI:

- Label
- Entry
- Button

¿Cómo declarar y crear  
una **entrada**?

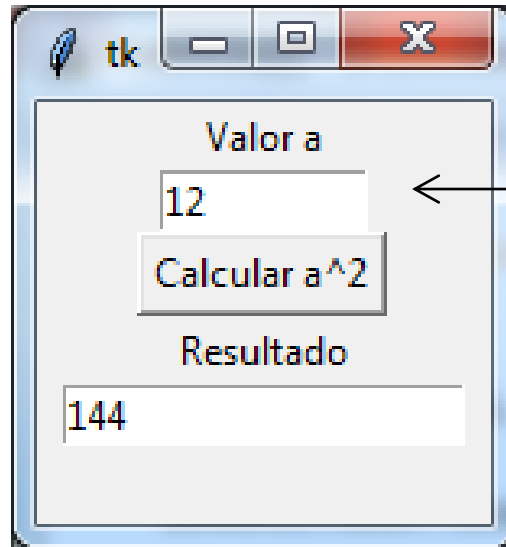
- Entrada (**Entry**)

**Crear** una entrada:

```
nombre=Entry(gui, width=10)
```



*10 es el tamaño del campo de  
texto (columnas)*

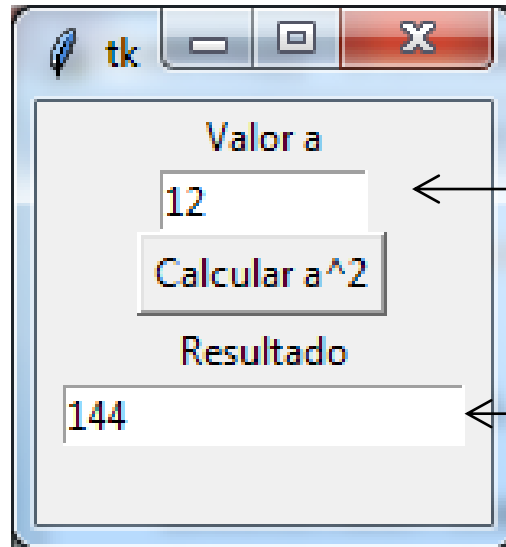


*Entry de 10 columnas*

- Entrada (**Entry**)

**Crear** una entrada:

```
EValorA=Entry(gui, width=10)
```



*Entry de 10 columnas*

*Entry de 20 columnas*



- Entrada (**Entry**)

**Crear** una entrada:

```
EValorA=Entry(gui, width=10)
```

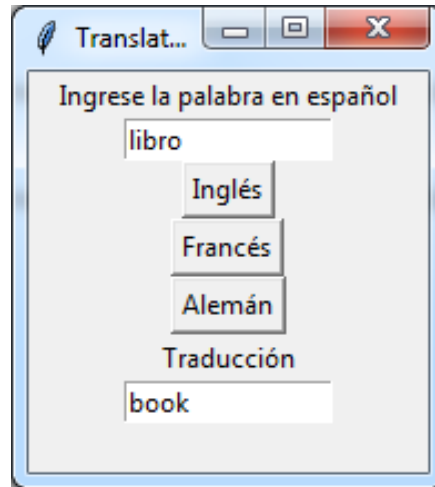
- Entrada (Entry)

Crear una entrada:

```
EValorA=Entry(gui, width=10)
```

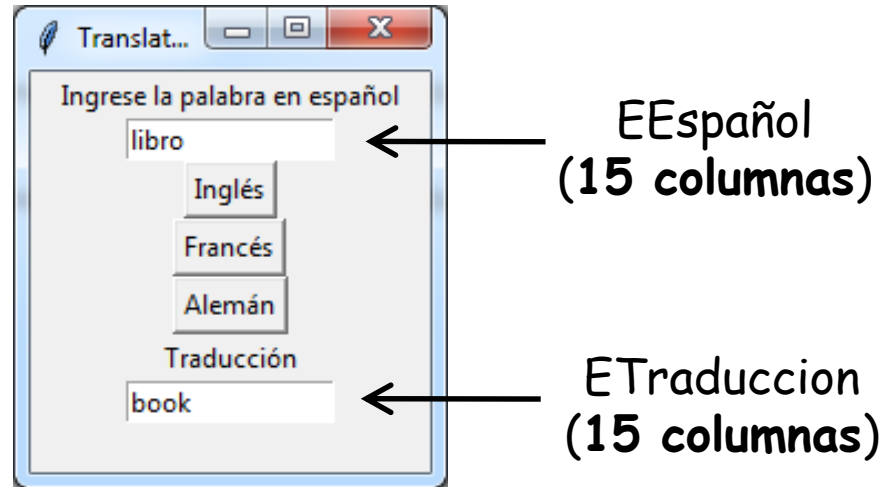
```
EResultado=Entry(gui, width=20)
```

**Problema:** presente el código necesario para crear las entradas.  
Ambas son de 15 columnas



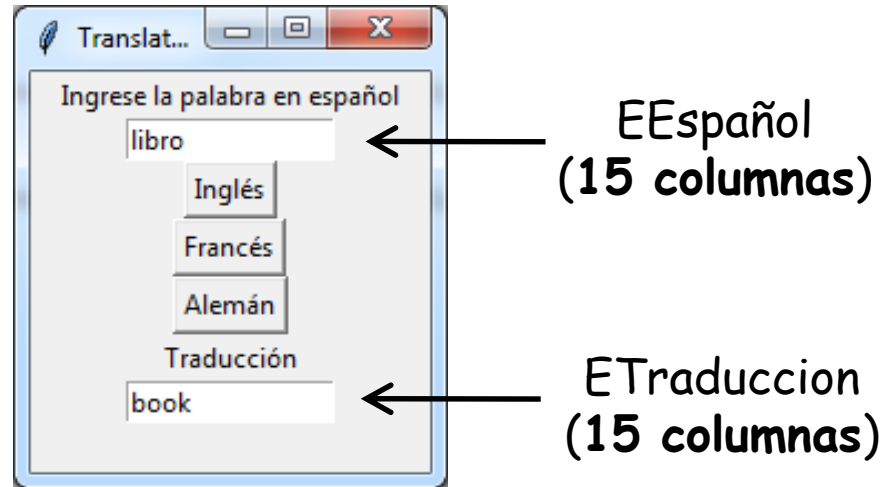
- **Crear** las entradas:

**Problema:** presente el código necesario para crear las entradas.  
Ambas son de 15 columnas



- **Crear** las entradas:

**Problema:** presente el código necesario para crear las entradas.  
Ambas son de 15 columnas



- **Crear las entradas:**

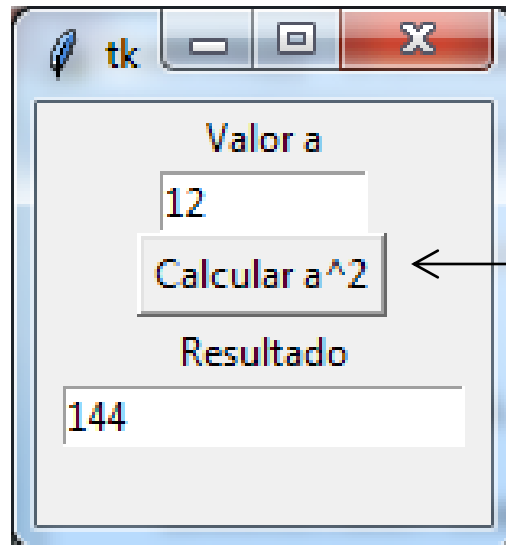
EEspañol=Entry(gui, width=15)

ETraduccion=Entry(gui, width=15)

## Elementos básicos de una GUI:

- Label
- Entry
- Button

¿Cómo declarar y crear  
un botón?



*Button*

- Botones (**Button**)

**Crear** un botón:

```
nombre=Button(gui, text="Calcular a^2")
```



*texto que aparece  
en el botón*

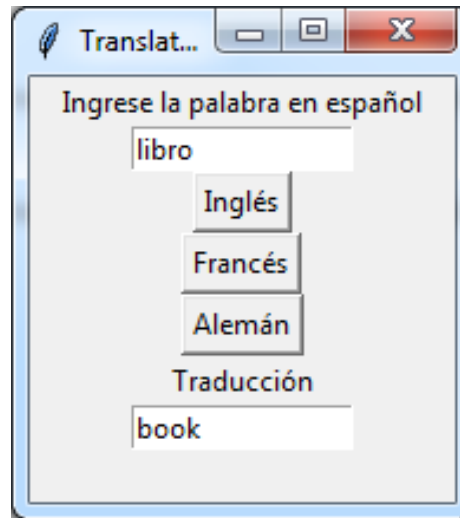


- Botones (**Button**)

**Crear** un botón:

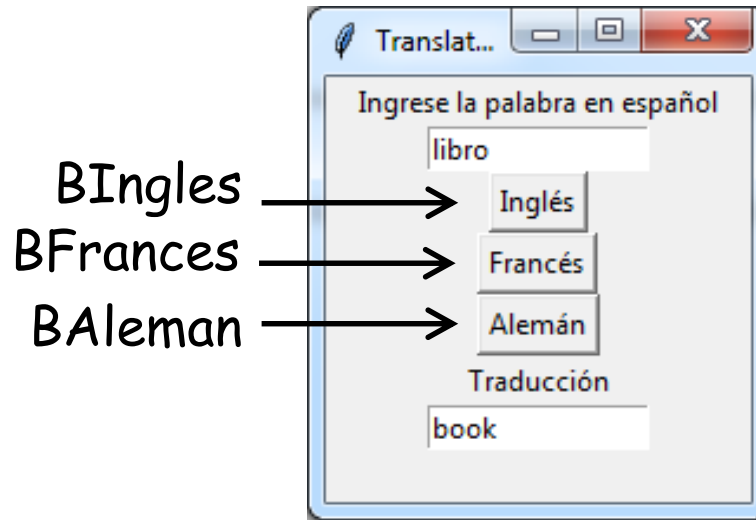
```
BPotencia=Button(gui, text="Calcular a^2")
```

**Problema:** presente el código necesario para crear los botones



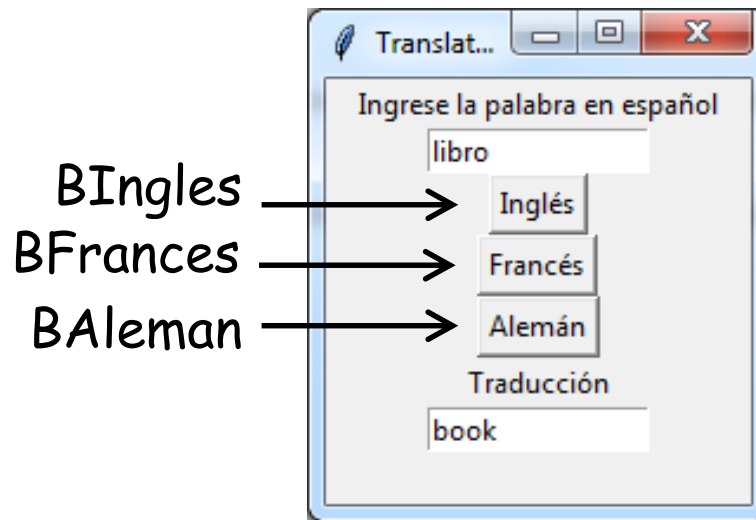
- **Crear** los botones:

**Problema:** presente el código necesario para crear los botones



- **Crear** los botones:

**Problema:** presente el código necesario para crear los botones

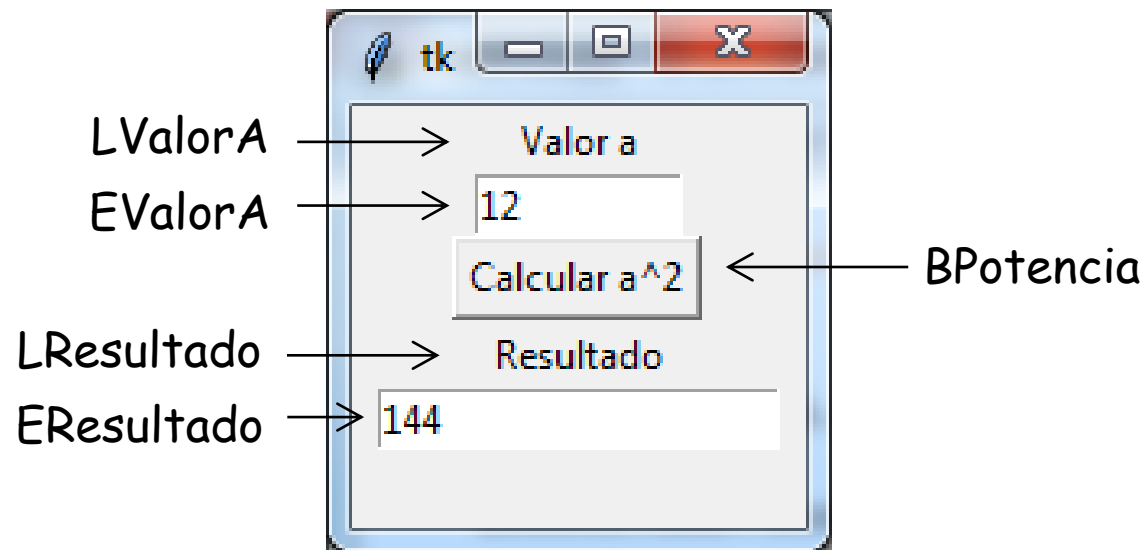


- **Crear los botones:**

```
BIngles=Button(gui, text="Inglés")
```

```
BFrances=Button(gui, text="Francés")
```

```
BAleman=Button(gui, text="Alemán")
```



## Crear los elementos:

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

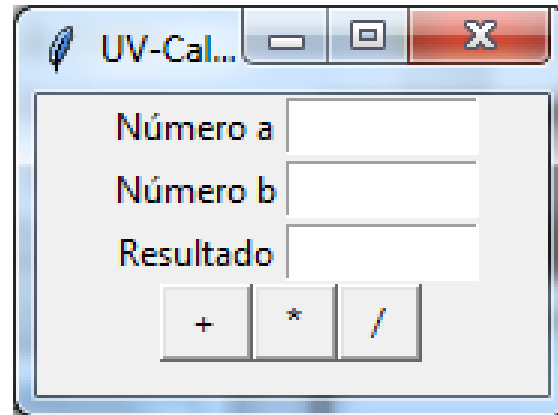
```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

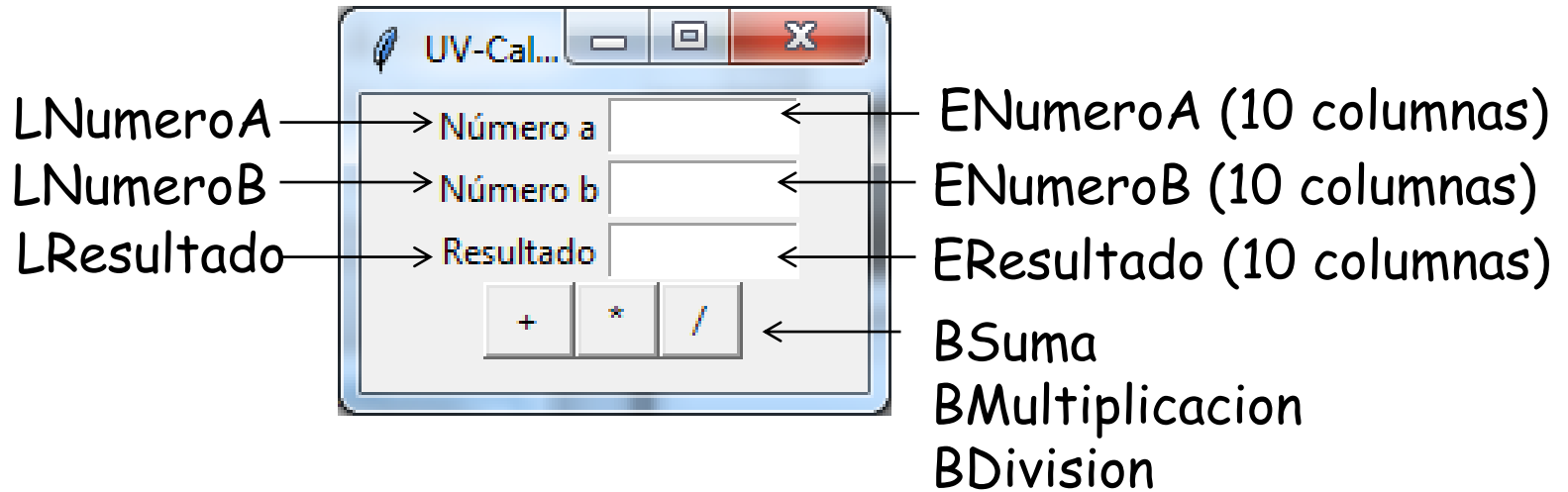
```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular  $a^2$ ")
```

**Problema:** presente el código para la creación de elementos de la siguiente GUI



- Crear los elementos:

**Problema:** presente el código para la creación de elementos de la siguiente GUI

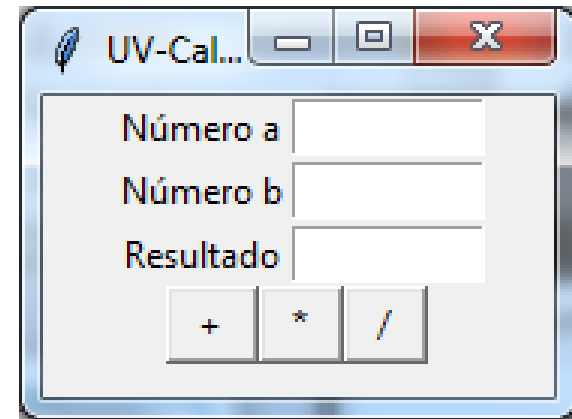


- Crear los elementos:



- Crear los elementos:

```
LNumeroA=Label(gui,text="Número a")
LNumeroB=Label(gui,text="Número b")
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
ENumeroA=Entry(gui,width=10)
ENumeroB=Entry(gui,width=10)
EResultado=Entry(gui,width=10)
BSuma=Button(gui,text=" + ")
BMultiplicacion=Button(gui,text=" * ")
BDivision=Button(gui,text=" / ")
```



Valor a

LValorA

Resultado

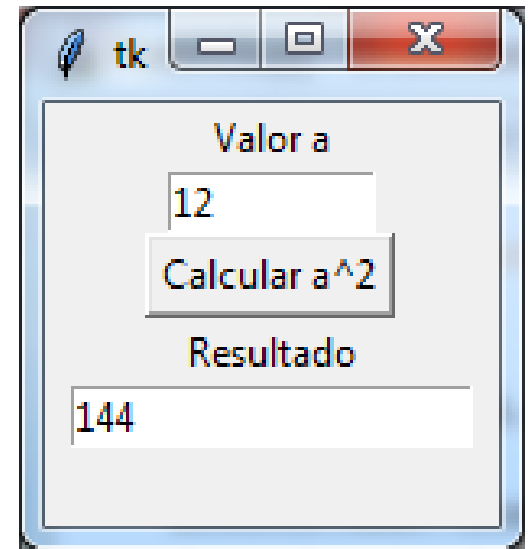
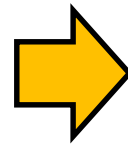
LResultado

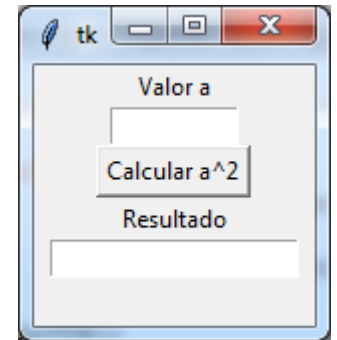
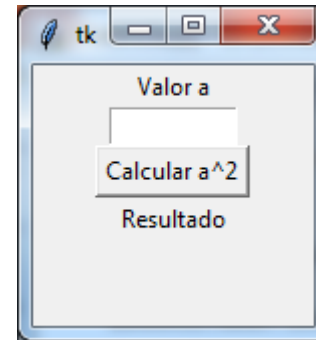
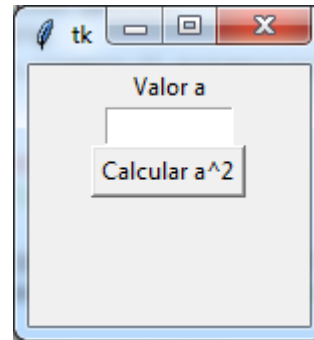
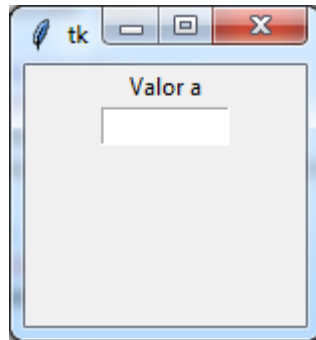
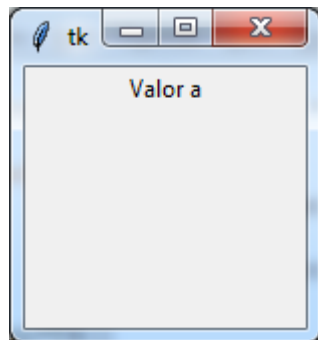
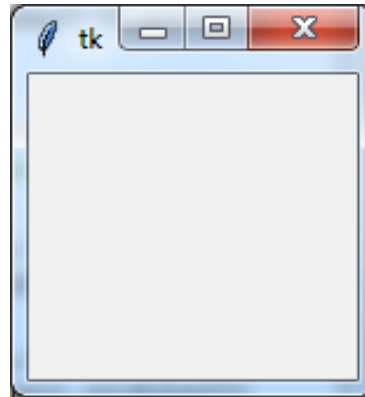
EResultado

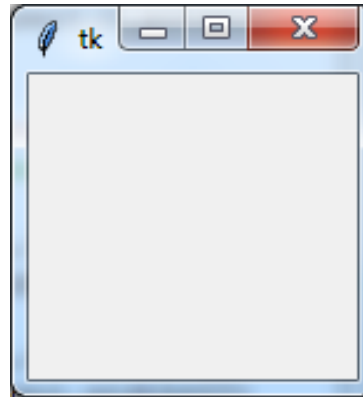
EValorA

Calcular a<sup>2</sup>

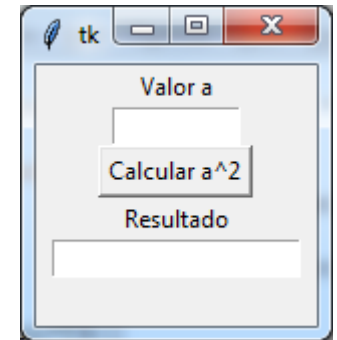
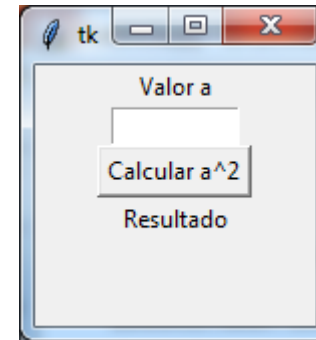
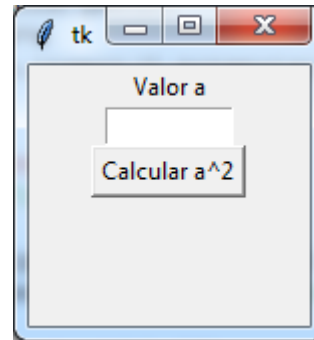
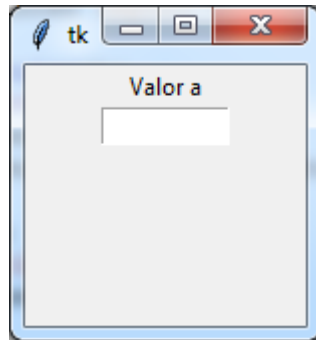
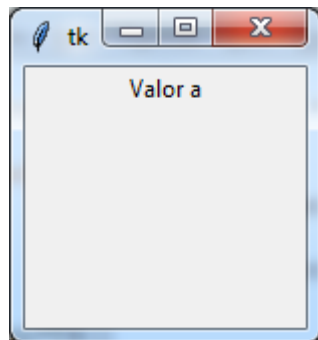
BPotencia

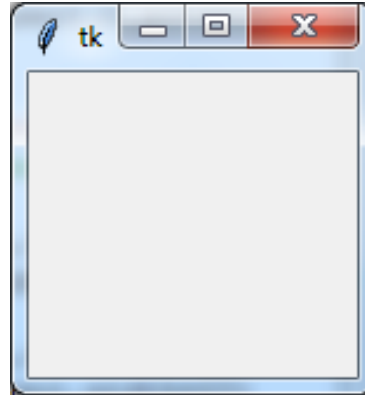




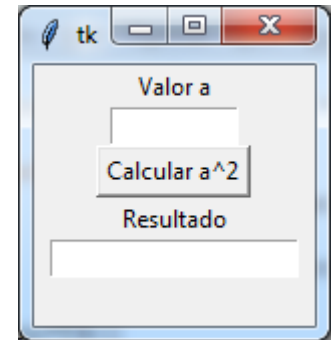
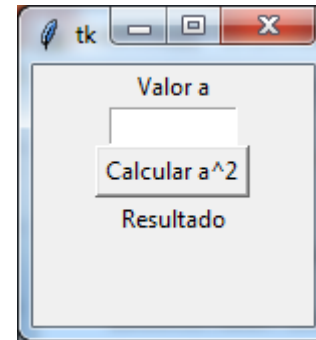
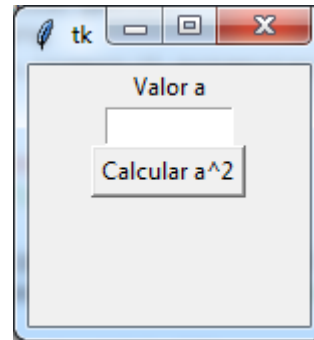
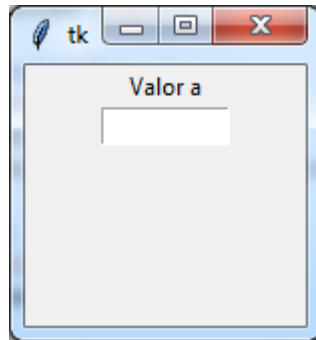
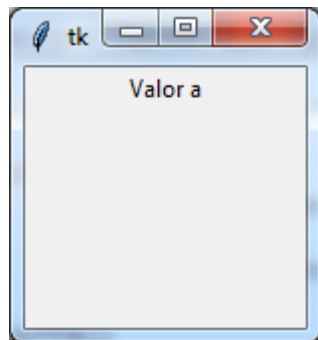


- Se adicionan, **uno por uno**, los elementos a la ventana

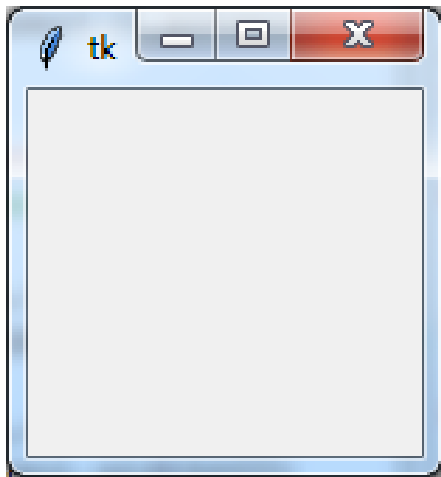




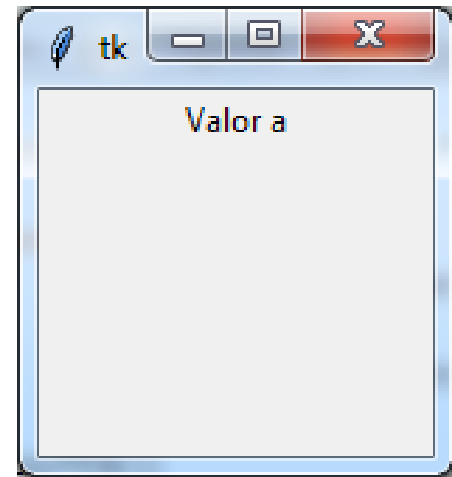
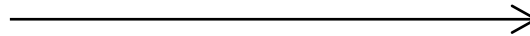
- Se adicionan, **uno por uno**, los elementos a la ventana
- El **orden** en el que se adicionan los elementos es importante



- Adicionar un elemento a la ventana

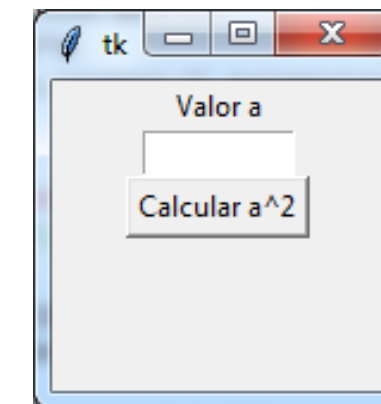
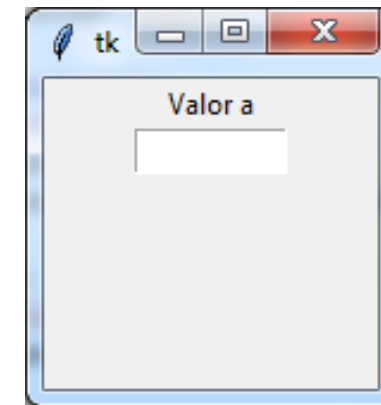
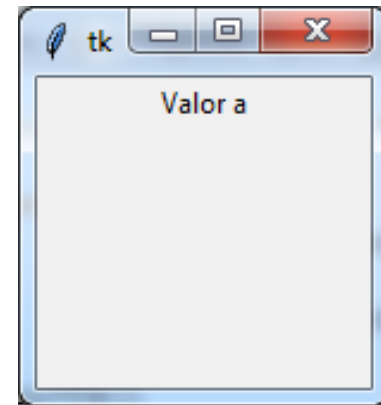


`LValorA.pack()`



```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
EValorA=Entry(gui,width=10)
EResultado=Entry(gui,width=20)
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2")

LValorA.pack()
EValorA.pack()
BPotencia.pack()
```

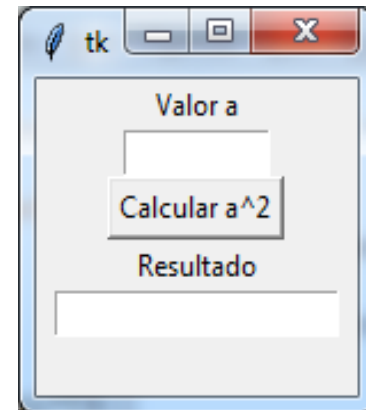
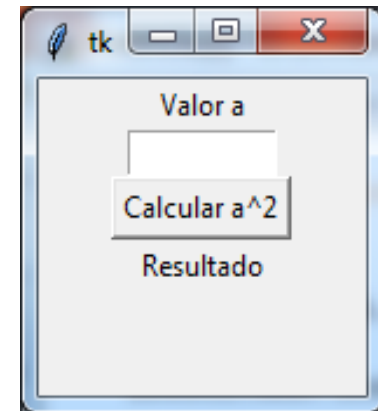


```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")  
LResultado=Label(gui,text="Resultado")  
EValorA=Entry(gui,width=10)  
EResultado=Entry(gui,width=20)  
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2")
```

```
LValorA.pack()  
EValorA.pack()  
BPotencia.pack()
```

???

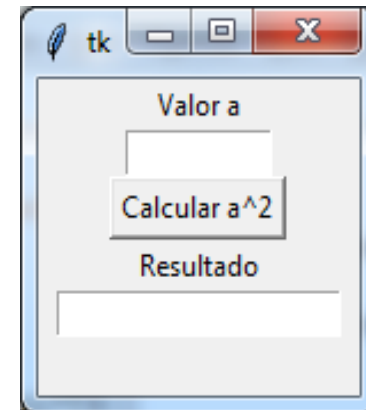
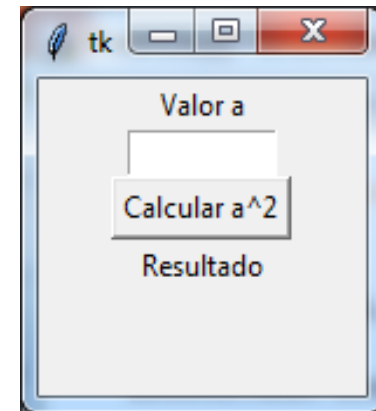
???



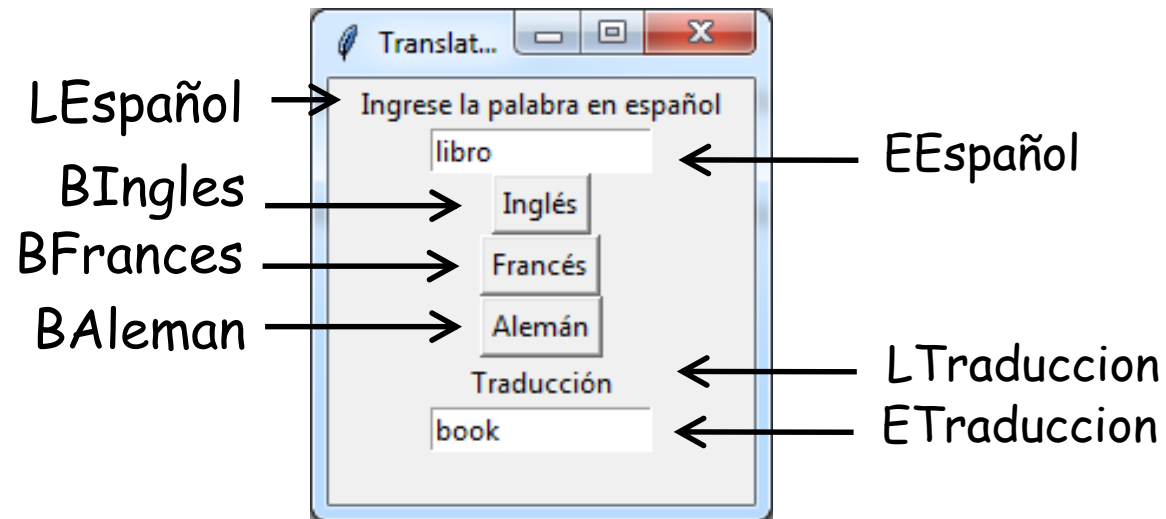


```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
EValorA=Entry(gui,width=10)
EResultado=Entry(gui,width=20)
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2")
```

```
LValorA.pack()
EValorA.pack()
BPotencia.pack()
LResultado.pack()
EResultado.pack()
```



**Problema:** Presente la adición de los elementos a la ventana



LEspañol.pack()

???

???

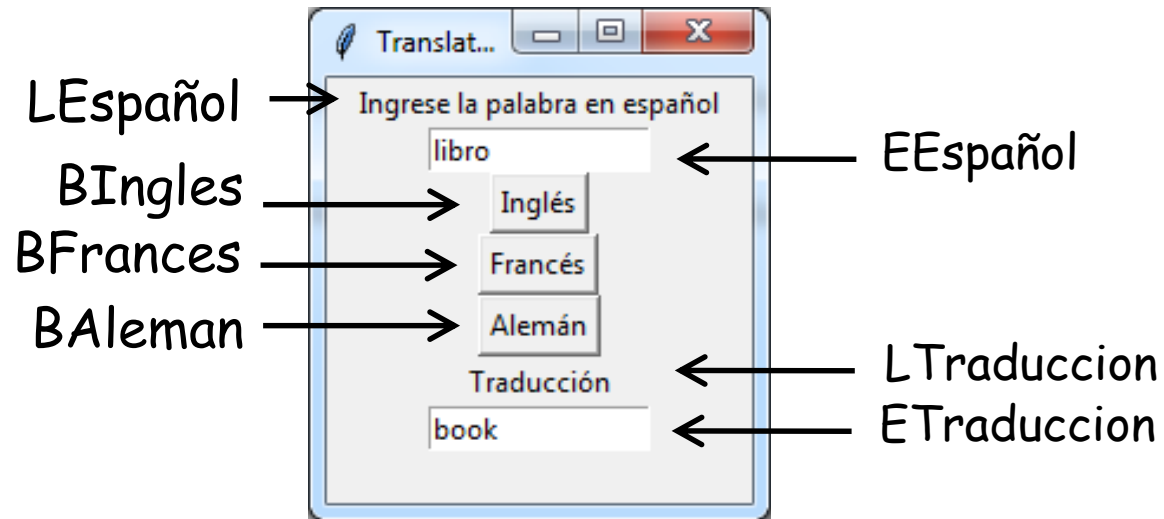
???

???

???

???

**Problema:** Presente la adición de los elementos a la ventana



LEspañol.pack()

EEspañol.pack()

BIngles.pack()

BFrances.pack()

BAleman.pack()

LTraduccion.pack()

ETraduccion.pack()

```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

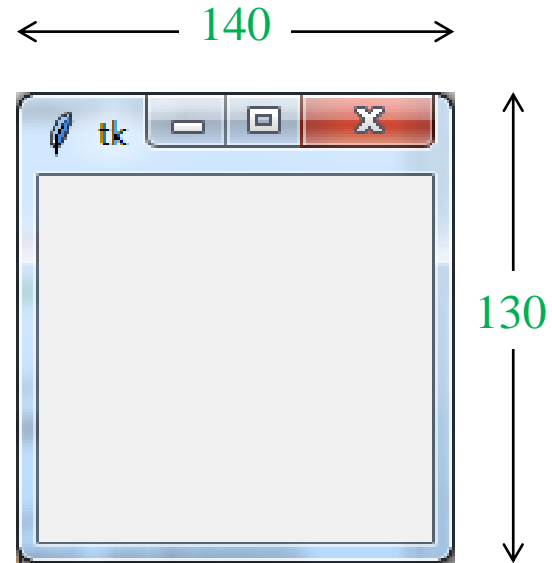
```
gui.geometry("140x130")
```

```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130") →
```

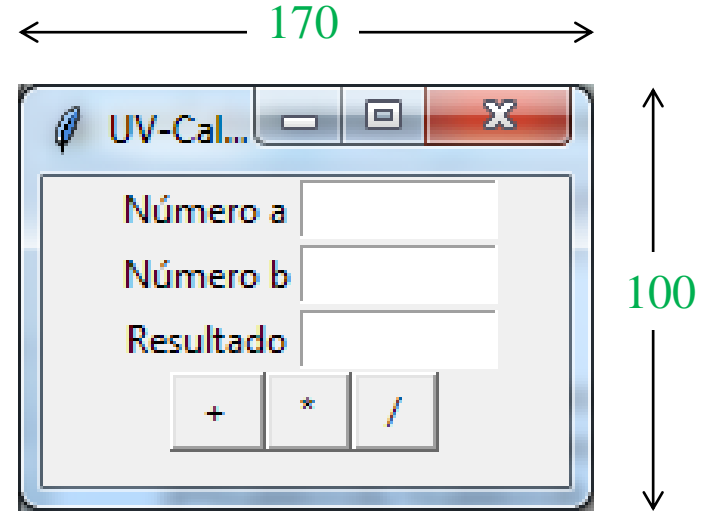


```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("170x100") →
```

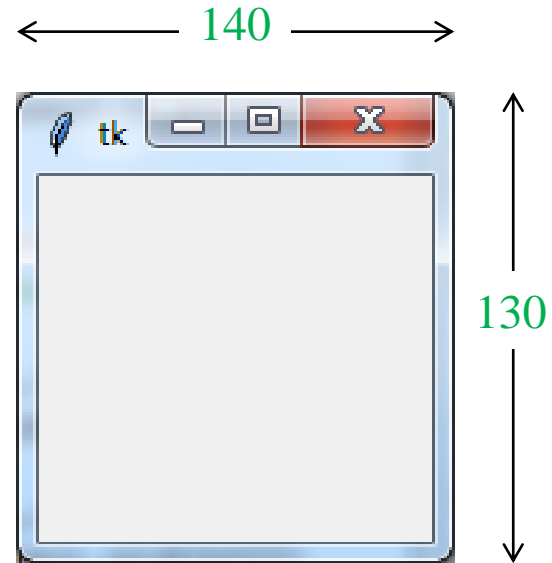


```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130") →
```



```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2")
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```



```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2")
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

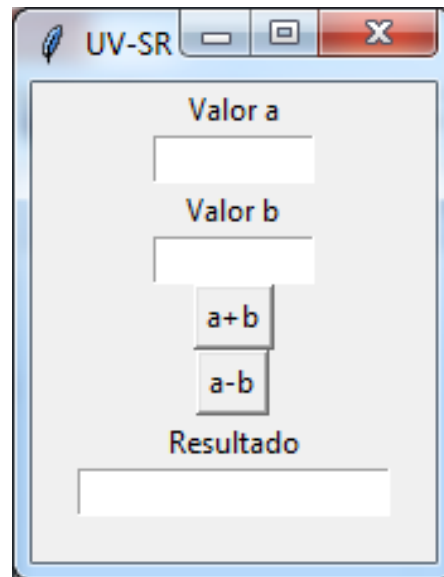
```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

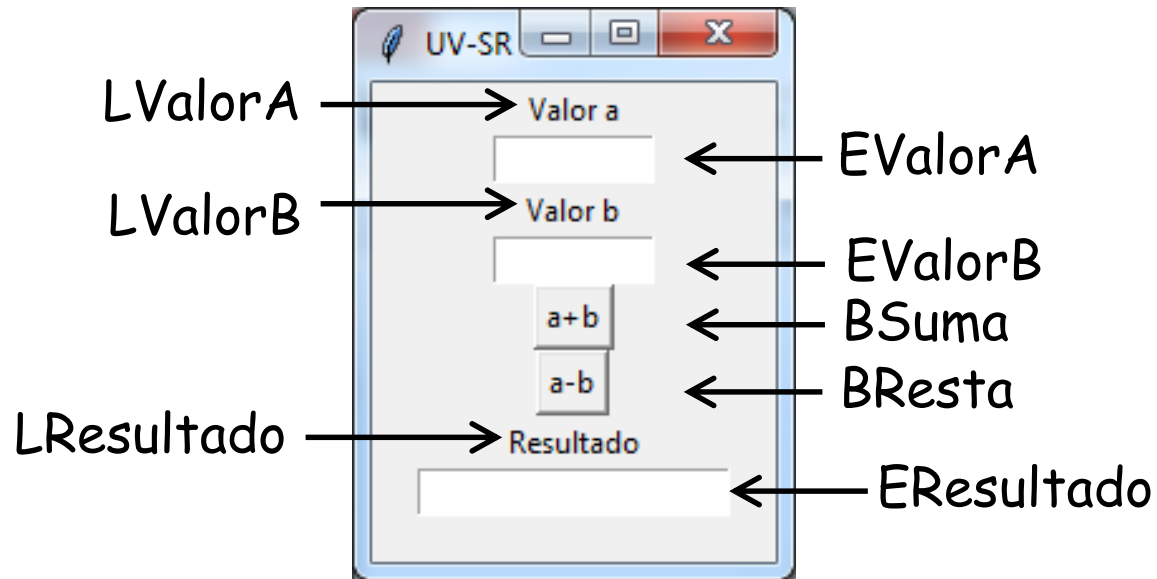
Se crean los elementos y se  
adicionan a la ventana

PotenciaBase.py

**Problema:** Desarrollar la siguiente GUI



**Problema:** Desarrollar la siguiente GUI

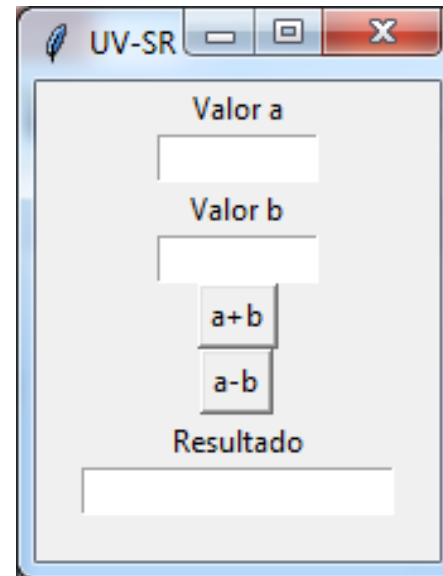


```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

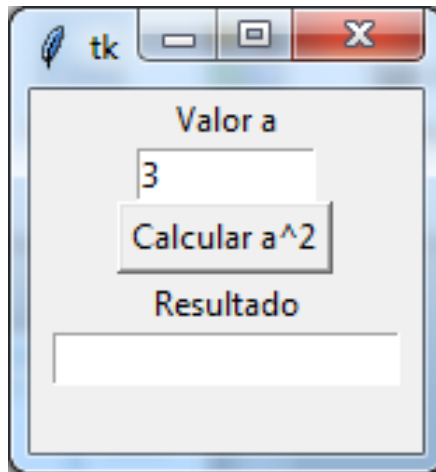
```
gui.geometry("170x190")
```

```
gui.mainloop()
```

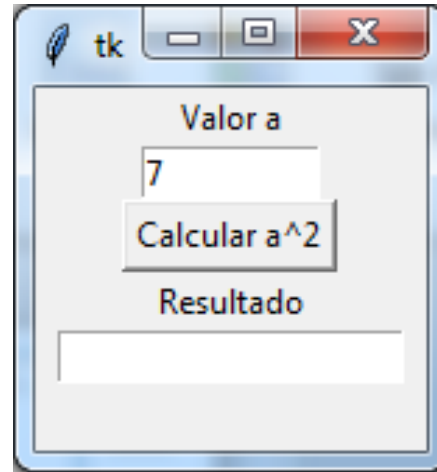




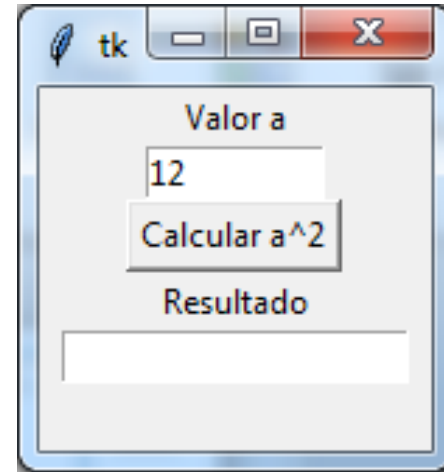
¿Cuál es el resultado en cada caso?



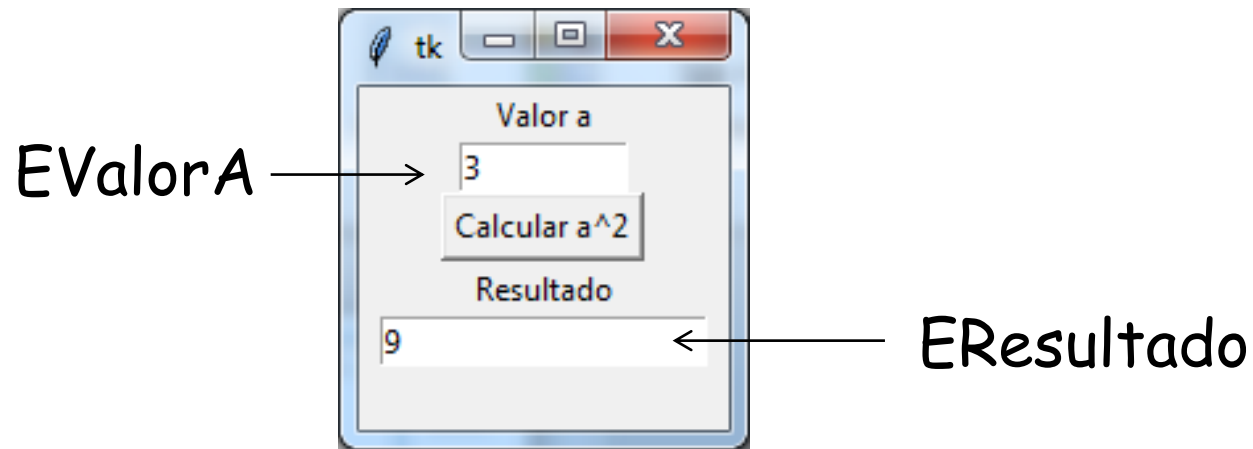
A Tkinter window titled 'tk' with a standard Mac OS-style title bar (red, yellow, green buttons). The window contains a label 'Valor a' above a text entry field containing the number '3'. Below the entry field is a button labeled 'Calcular a^2'. At the bottom of the window is a label 'Resultado' above an empty text entry field.



A Tkinter window titled 'tk' with a standard Mac OS-style title bar. The window contains a label 'Valor a' above a text entry field containing the number '7'. Below the entry field is a button labeled 'Calcular a^2'. At the bottom of the window is a label 'Resultado' above an empty text entry field.

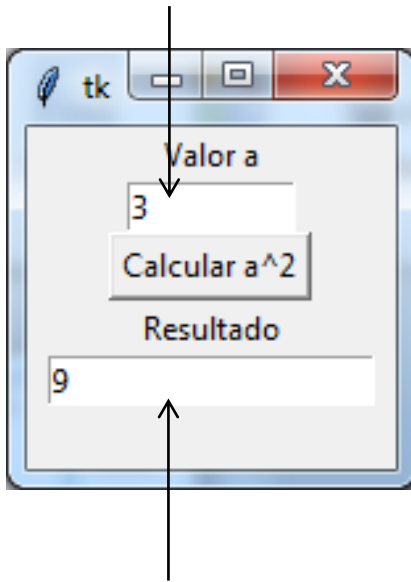


A Tkinter window titled 'tk' with a standard Mac OS-style title bar. The window contains a label 'Valor a' above a text entry field containing the number '12'. Below the entry field is a button labeled 'Calcular a^2'. At the bottom of the window is a label 'Resultado' above an empty text entry field.



¿Cuál es la **secuencia de pasos** que debe ocurrir cuando se presione el botón Calcular  $a^2$ ?

EValorA



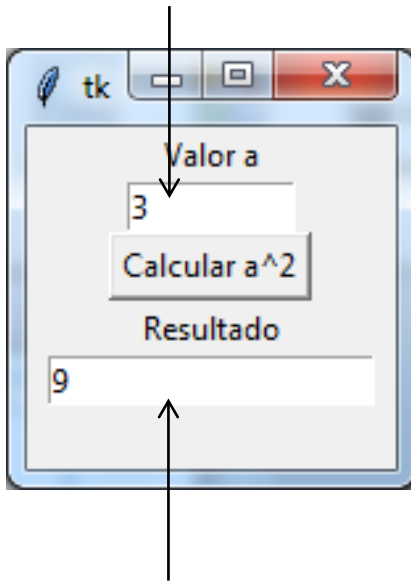
EResultado

Al presionar el botón se debe hacer:

1. Tomar el número en la entrada *EValorA*
2. Elevar el número al cuadrado
3. Colocar el resultado en la entrada *EResultado*



EValorA

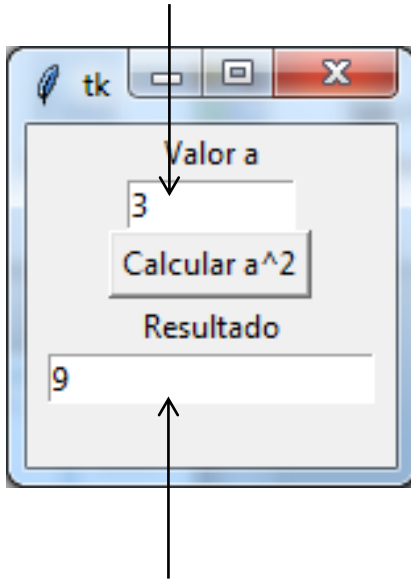


EResultado

Para conocer qué valor escribió el usuario en una entrada se coloca:

**`EValorA.get()`**

EValorA



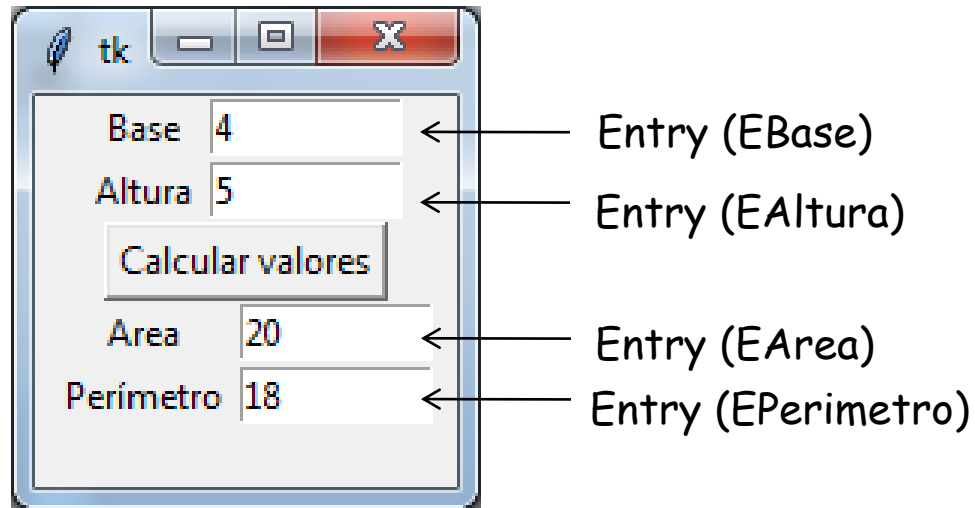
EResultado

Para conocer qué valor escribió el usuario en una entrada se coloca:

**EValorA.get()**

Nombre de la entrada

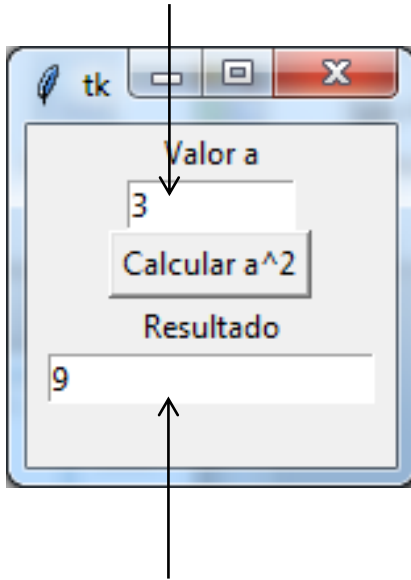
Operación que permite conocer lo que está escrito en una entrada



Indique qué valores se obtienen en los siguientes casos:

- `EAltura.get()`
- `EArea.get()`
- `EBase.get()`

EValorA



EResultado

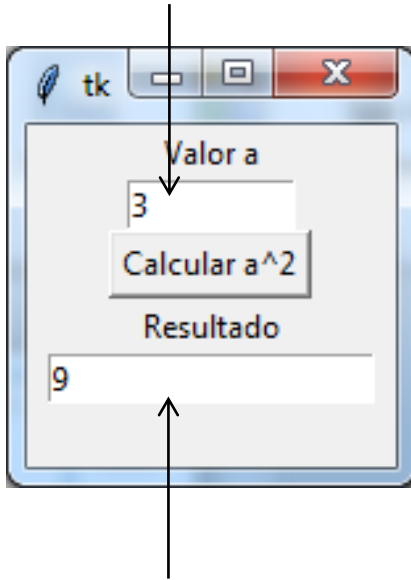
Para conocer qué valor escribió el usuario en una entrada se coloca:

**EValorA.get()**

Nombre de la entrada

Operación que permite conocer lo que está escrito en una entrada

EValorA



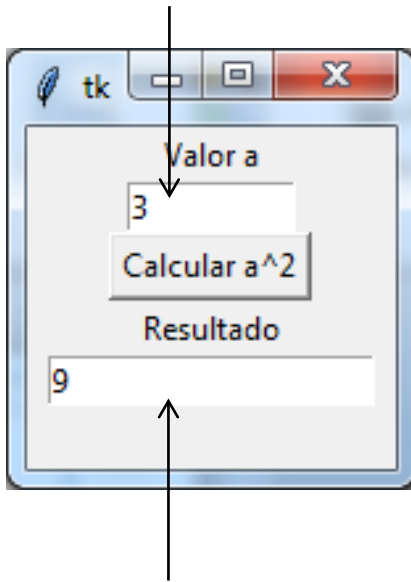
EResultado

Al presionar el botón se debe hacer:

1. Tomar el número en la entrada EValorA

```
a=int(EValorA.get())
```

EValorA



EResultado

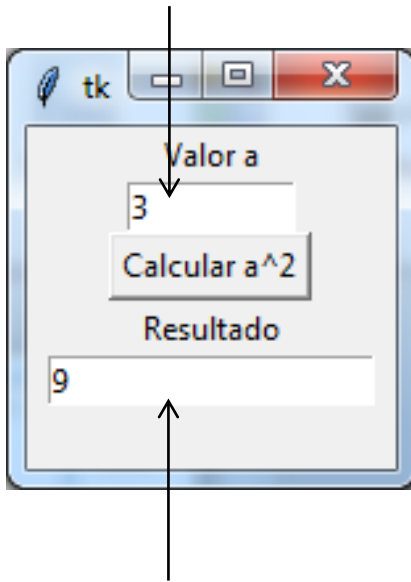
Al presionar el botón se debe hacer:

1. Tomar el número en la entrada EValorA

`a=int(EValorA.get())`

2. Elevar el número al cuadrado

EValorA



EResultado

Al presionar el botón se debe hacer:

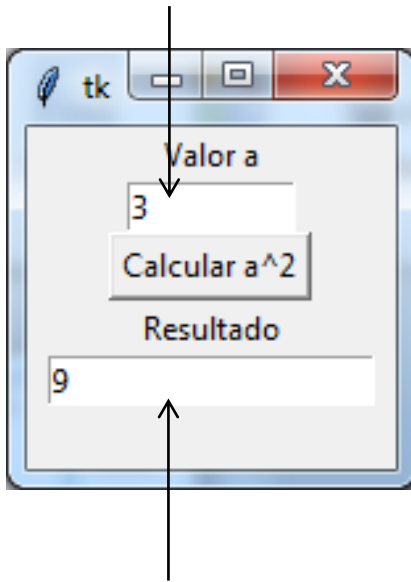
1. Tomar el número en la entrada EValorA

**`a=int(EValorA.get())`**

2. Elevar el número al cuadrado

**`potencia=a*a`**

EValorA



EResultado

Al presionar el botón se debe hacer:

1. Tomar el número en la entrada EValorA

**`a=int(EValorA.get())`**

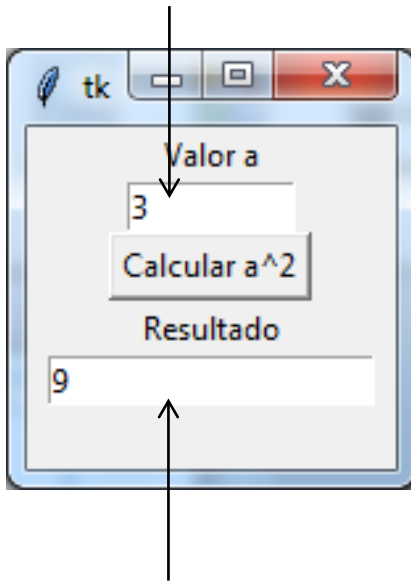
2. Elevar el número al cuadrado

**`potencia=a*a`**

3. Colocar el resultado en la entrada *EResultado*



EValorA



EResultado

Al presionar el botón se debe hacer:

1. Tomar el número en la entrada EValorA

**`a=int(EValorA.get())`**

2. Elevar el número al cuadrado

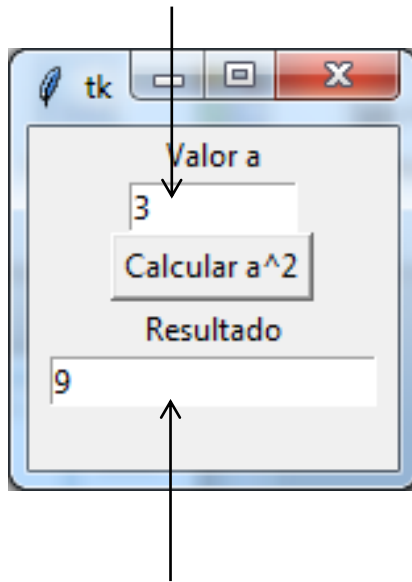
**`potencia=a*a`**

3. Colocar el resultado en la entrada *EResultado*

**`EResultado.delete(0,END)`**

**`EResultado.insert(0,potencia)`**

EValorA



EResultado

```
a=int(EValorA.get())
```

```
potencia=a*a
```

```
EResultado.delete(0,END)
```

```
EResultado.insert(0,potencia)
```

```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2")
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
def calcular():
```

```
    a=int(EValorA.get())
```

```
    potencia=a*a
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,potencia)
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2",command=calcular)
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
def calcular():
```

```
    a=int(EValorA.get())
```

```
    potencia=a*a
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,potencia)
```

} Función que contiene  
todo lo que ocurre  
cuando se presiona  
el botón

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2",command=calcular)
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
def calcular():
```

```
    a=int(EValorA.get())
```

```
    potencia=a*a
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,potencia)
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2",command=calcular)
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

Permite asociar el  
botón con la función

```
from tkinter import *
```

```
def calcular():
```

```
    a=int(EValorA.get())
```

```
    potencia=a*a
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,potencia)
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular a^2",command=calcular)
```

Estos nombres  
deben coincidir

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

```
from tkinter import *
```

```
def calcular():
```

```
    a=int(EValorA.get())
```

```
    potencia=a*a
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,potencia)
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("140x130")
```

```
LValorA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
EValorA=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BPotencia=Button(gui,text="Calcular  $a^2$ ",command=calcular)
```

```
LValorA.pack()
```

```
EValorA.pack()
```

```
BPotencia.pack()
```

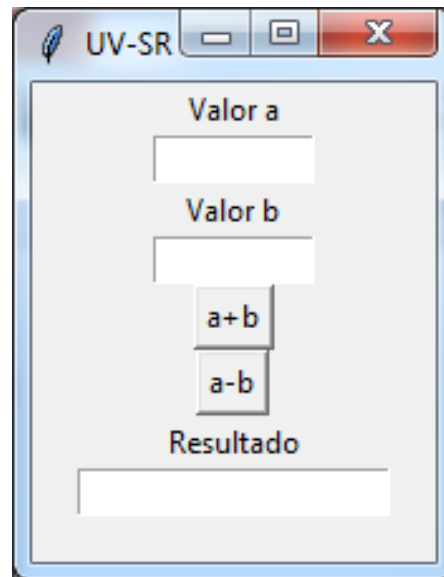
```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```



**Problema:** Desarrollar la siguiente GUI

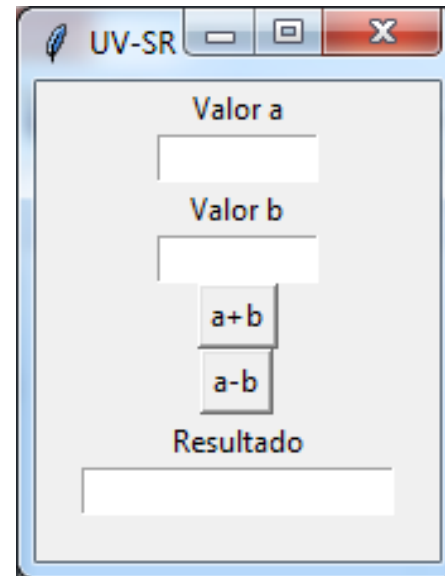


```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("170x190")
```

```
gui.mainloop()
```



```
from tkinter import *
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("170x190")
```

```
LNumeroA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LNumeroB=Label(gui,text="Valor b")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
ENumeroA=Entry(gui,width=10)
```

```
ENumeroB=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BSuma=Button(gui,text="a+b")
```

```
BResta=Button(gui,text="a-b")
```

```
LNumeroA.pack()
```

```
ENumeroA.pack()
```

```
LNumeroB.pack()
```

```
ENumeroB.pack()
```

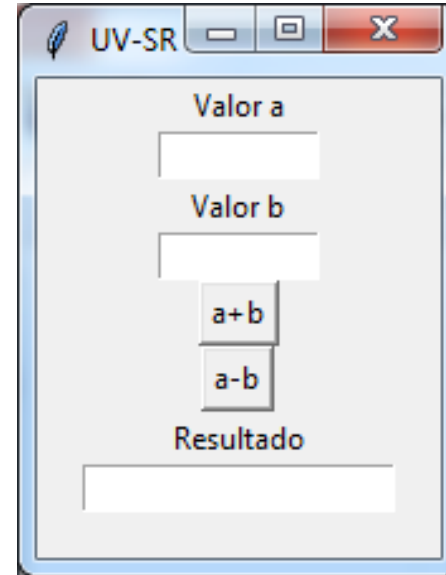
```
BSuma.pack()
```

```
BResta.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```



```
from tkinter import *
```

```
def sumar():
```

```
    completar
```

```
def restar():
```

```
    completar
```

```
gui=Tk()
```

```
gui.geometry("170x190")
```

```
LNumeroA=Label(gui,text="Valor a")
```

```
LNumeroB=Label(gui,text="Valor b")
```

```
LResultado=Label(gui,text="Resultado")
```

```
ENumeroA=Entry(gui,width=10)
```

```
ENumeroB=Entry(gui,width=10)
```

```
EResultado=Entry(gui,width=20)
```

```
BSuma=Button(gui,text="a+b",command=sumar)
```

```
BResta=Button(gui,text="a-b",command=restar)
```

```
LNumeroA.pack()
```

```
ENumeroA.pack()
```

```
LNumeroB.pack()
```

```
ENumeroB.pack()
```

```
BSuma.pack()
```

```
BResta.pack()
```

```
LResultado.pack()
```

```
EResultado.pack()
```

```
gui.mainloop()
```

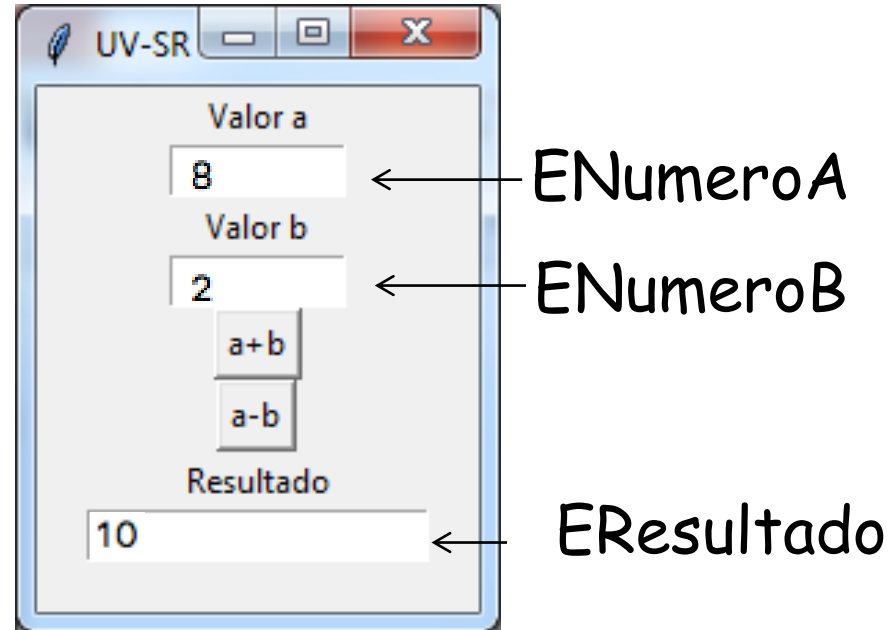
```
from tkinter import *
```

```
def sumar():
```

*completar*

```
def restar():
```

*completar*



```
from tkinter import *
```

```
def sumar():
```

```
    a=int(ENumeroA.get())
```

```
    b=int(ENumeroB.get())
```

```
    s=a+b
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,s)
```

```
def restar():
```

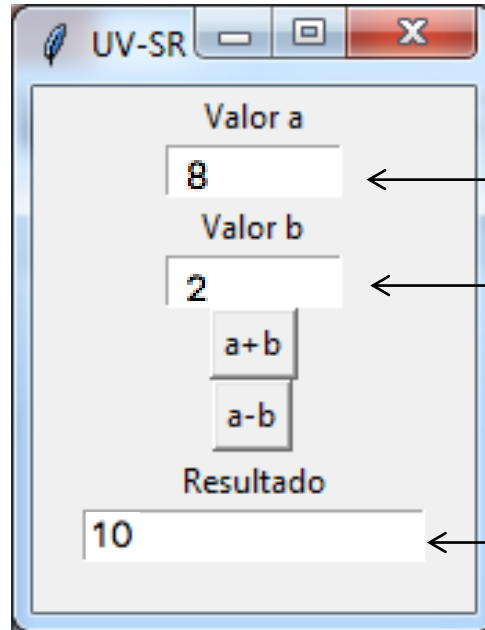
```
    a=int(ENumeroA.get())
```

```
    b=int(ENumeroB.get())
```

```
    r=a-b
```

```
    EResultado.delete(0,END)
```

```
    EResultado.insert(0,r)
```

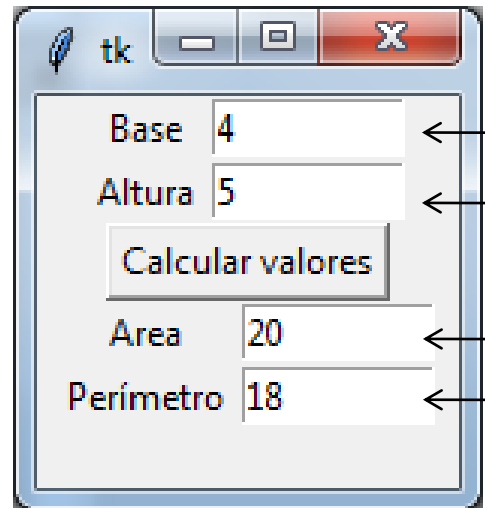


← ENumeroA

← ENumeroB

← EResultado

**Problema:** presente la función asociada al botón "Calcular valores"



A screenshot of a Tkinter window titled 'tk'. The window contains a 'Calcular valores' button and four input fields. The input fields are labeled 'Base', 'Altura', 'Area', and 'Perímetro'. The values entered in the fields are 4, 5, 20, and 18 respectively. Arrows point from the labels 'Entry (EBase)', 'Entry (EAltura)', 'Entry (EArea)', and 'Entry (EPerímetro)' to their respective input fields.

Label	Value	Widget
Base	4	Entry (EBase)
Altura	5	Entry (EAltura)
Area	20	Entry (EArea)
Perímetro	18	Entry (EPerímetro)

```
def calcular():
```

tk

Base	4
Altura	5
Calcular valores	
Area	20
Perímetro	18

← Entry (EBase)

← Entry (EAltura)

← Entry (EArea)

← Entry (EPerímetro)



```
def calcular():
```

```
    base=int(EBase.get())
```

```
    altura=int(EAltura.get())
```

```
    area=base*altura
```

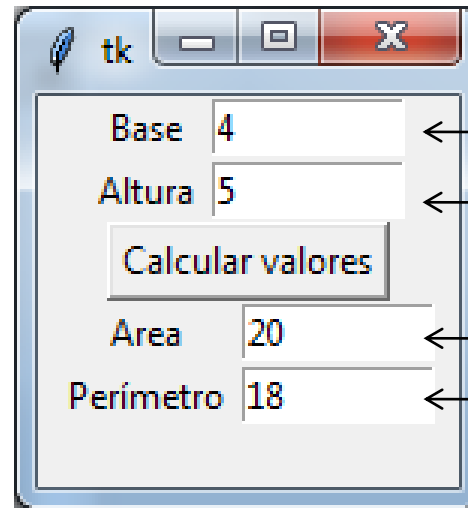
```
    perimetro=2*base+2*altura
```

```
    EArea.delete(0,END)
```

```
    EArea.insert(0,area)
```

```
    EPerimetro.delete(0,END)
```

```
    EPerimetro.insert(0,perimetro)
```



Entry (EBase)

Entry (EAltura)

Entry (EArea)

Entry (EPerimetro)

**Problema:** presente la función asociada al botón de tal forma que se calculen 3 datos: el total a pagar (DVD a \$23000 y Blu-ray a \$65000), el IVA y la ganancia neta (total-IVA)

tk

Cantidad DVD	3	← Entry (EDVD)
Cantidad Blu-ray	1	← Entry (EBluray)
<button>Calcular valores</button>		
Valor a pagar	134000	← Entry (EValor)
IVA recaudado	21440.0	← Entry (EIVA)
Ganancia neta	112560.0	← Entry (EGanancia)

```
def calcular():
```

DVD	\$23000
Blu-ray	\$65000

tk

Cantidad DVD 3 ← Entry (EDVD)

Cantidad Blu-ray 1 ← Entry (EBLuray)

Calcular valores

Valor a pagar 134000 ← Entry (EValor)

IVA recaudado 21440.0 ← Entry (EIVA)

Ganancia neta 112560.0 ← Entry (EGanancia)

```
def calcular():
```

```
    dvd=int(EDVD.get())
```

```
    bluray=int(EBluray.get())
```

```
    valor=dvd*23000 + bluray*65000
```

```
    iva=valor*0.16
```

```
    ganancia=valor-iva
```

```
    EValor.delete(0,END)
```

```
    EValor.insert(0,valor)
```

```
    EIVA.delete(0,END)
```

```
    EIVA.insert(0,iva)
```

```
    EGanancia.delete(0,END)
```

```
    EGanancia.insert(0,ganancia)
```

<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>
Entrega del proyecto	Diciembre 11
Sustentaciones	Diciembre 12 – 20
Parcial2	Diciembre 11
Opcional2	Diciembre 18