

# Tipos de funciones y procedimientos

Sitio: [Agencia de Aprendizaje a lo largo de la Vida](#)  
Curso: Tecnicas de Programación 1° G  
Libro: Tipos de funciones y procedimientos

Imprimido por: Sebastian Puche  
Día: domingo, 27 de octubre de 2024, 16:28

# Tabla de contenidos

- 1. ¿Cuándo usar parámetros?
- 2. Encabezado de una función
- 3. Tipos de funciones
- 4. Desarrollo de una función
  - 4.1. Procedimientos
  - 4.2. Utilización de “parámetros” y “argumentos” en procedimientos
- 5. Procedimiento versus función
  - 5.1. Ejemplos de procedimiento vs función
- 6. Beneficios de la modularización

# 1. ¿Cuándo usar parámetros?

Los **parámetros** son utilizados para transferir información desde el programa principal a una **rutina** o entre **rutinas**.

## Por ejemplo

Cuando con una calculadora queremos sumar  $5 + 7$ , cada uno de estos valores es un parámetro para la máquina. Son los valores que necesita la calculadora para poder realizar su tarea.

Entonces,

- Un **parámetro** cumple con el mismo objetivo que una variable: guardar datos o información durante un tiempo dentro del programa o las **rutinas**.
- Una **variable** es un elemento que tiene un valor y puede ser modificado en un programa, mientras un parámetro es un valor que se le pasa a una función para que esta pueda realizar su tarea específica.

En la declaración de una **rutina** (que, recordemos, es lo mismo que método o función), éstas pueden recibir n **parámetros**, separados por comas (,) e indicando en cada uno de ellos el nombre de la variable que llevará dentro de la **rutina**.

Conceptualmente, es posible separar los **parámetros** en dos tipos: los de **entrada** y los de **salida**.

Los **parámetros de entrada** son aquellos cuyos valores deben ser proporcionados por el programa principal y los **parámetros de salida** son aquellos cuyos valores se calcularán en la rutina y se deben devolver al programa principal para su proceso posterior.

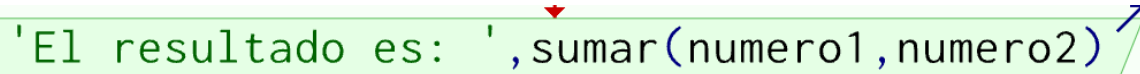
Cuando se invoca a un **módulo** se dice que le pasamos argumentos o parámetros reales o actuales. Sin embargo cuando escribimos la **rutina**, se dice que recibe **parámetros** formales.

Para nuestro curso:

- llamaremos **argumentos** al momento de enviar valores a la rutina y
- **parámetros** al momento de escribir el encabezado de la rutina.

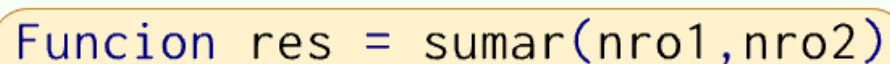
El encabezado de una rutina es la primera línea de código en una función, que especifica el nombre de la rutina y los parámetros que se deben pasar a la rutina cuando se llama. El encabezado también puede especificar el valor que la **rutina** devuelve.

Observemos que al momento de invocar a la **función**, utilizamos las variables que tenemos definidas en el programa principal.



```
'El resultado es: ',sumar(numero1,numero2)
```

Sin embargo, nuestro encabezado de la función es:



```
Funcion res = sumar(nro1,nro2)
```



¿Por qué es esto? Porque sumar es una **función** que sabe realizar una tarea y esa tarea es la de sumar 2 números que reciba como **parámetro**. Internamente la función conoce los **parámetros** que recibe que son nro1 y nro2. Estos parámetros formales actúan como variables dentro de la rutina.

Esto nos permite llamar a la [función](#) con cualquier variable que tengamos.

¿Cómo funciona? Como dijimos, lo que importa es:

- la cantidad (si pasamos 2 argumentos, debemos recibir 2 parámetros),
- el orden (en este caso, por tratarse de una suma no varía pero si se trata de una división o una resta es importante ya que no es una operación conmutativa),
- tipo de datos (si le paso 2 argumentos enteros, debo recibir 2 parámetros enteros).

Cuando invocamos a un [método](#), el valor del primer [argumento](#) se “copia” en el primer [parámetro](#), el valor del segundo [argumento](#) se “copia” en el segundo [parámetro](#) y así sucesivamente si tuviésemos más [argumentos](#) y [parámetros](#).

## 2. Encabezado de una Función

```
Funcion res = sumar(nro1,nro2)
```

Para crear una **función**, el primer paso es escribir su encabezado, que consta de los siguientes elementos: dato que la **función** devuelve (en nuestro ejemplo será res), seguido del nombre de la **función** (elegido por el programador en este ejemplo es sumar) y entre paréntesis el o los **parámetros** que la **función** necesita para poder trabajar.

## 3. Tipos de Funciones

Existen básicamente 4 tipos de Funciones:

1. [Funciones que no reciben datos ni devuelven un valor producido.](#)

**Ejemplo:**

Tenemos una función que presenta qué hace el programa y cómo funciona.

Podría ser el caso de un manual para el usuario.

2. [Funciones que sólo reciben datos.](#)

**Ejemplo:**

Tenemos una función que recibe valores y muestra por pantalla dichos valores recibidos por parámetro.

3. [Funciones que devuelven un valor.](#)

**Ejemplo:**

Tenemos una función que le pide al usuario que ingrese un número por teclado y se lo retorna a quien lo haya invocado.

4. [Funciones que reciben datos y que también devuelven un valor.](#)

**Ejemplo:**

Tenemos una función que recibe 2 números y los devuelve multiplicados.

## 4. Desarrollo de una Función

Luego de haber escrito el encabezado de la **función**, irá el desarrollo de la misma, que consiste en una serie de acciones o instrucciones o llamados a otros módulos, cuya ejecución hará que se asigne un valor al nombre de la **variable** que vayamos a devolver.



Esto determina el valor particular del resultado que ha de devolverse al programa llamador.

## 4.1. Procedimientos

Aunque las **funciones** son herramientas de programación muy útiles para la resolución de problemas, su alcance está muy limitado para la programación estructurada. Con frecuencia se requieren subprogramas que calculen varios resultados en vez de uno solo, o que realicen el ordenamiento de una serie de números, etc. En estas situaciones la **función** no es apropiada y se necesita disponer del otro tipo de **subprograma**: el procedimiento.

Un **procedimiento**, al igual que una función, es un **subprograma** que ejecuta un proceso específico. Ningún valor está asociado con el nombre del procedimiento; por consiguiente, no se puede usar este nombre en una **expresión**.



A un procedimiento se lo invoca escribiendo su nombre. Cuando se invoca el procedimiento, cada parámetro formal toma como valor inicial el valor del correspondiente argumento enviado, se ejecutan los pasos o sentencias que definen al procedimiento y a continuación se devuelve el control al programa que lo llamó.



## 4.2. Utilización de “parámetros” y “argumentos” en procedimientos

Los procedimientos pueden recibir valores de entrada, llamados [parámetros](#). Además, de manera opcional se le puede agregar las palabras claves por valor o por referencia para indicar el tipo de [parámetro](#) en cada [argumento](#).

### Parámetros por valor

Cada [parámetro del procedimiento](#) recibe el “valor” del [argumento desde donde es invocado](#). Sólo recibe “una copia” del valor enviado y si dentro del procedimiento este valor es alterado, el argumento que le corresponde a quien lo invocó, no verá ese cambio.

### Parámetros por referencia

Cada [parámetro del procedimiento](#) recibe la “referencia” del [argumento desde donde es invocado](#). Recibir “una referencia” implica que tanto el argumento como el parámetro apuntan a la misma variable, con lo cual, si dentro del procedimiento este valor es alterado, el argumento que le corresponde a quien lo invocó, también verá alterado el valor.

## 5. Procedimiento versus Función

Los [procedimientos](#) y [funciones](#) son [subprogramas](#) cuyo diseño y misión son similares; sin embargo, existen unas diferencias esenciales entre ellos.

- Un procedimiento es llamado desde el algoritmo o programa principal mediante su nombre y una serie de [argumentos necesarios](#). Al llamar al procedimiento se detiene momentáneamente el programa que se estuviera realizando y el control pasa al procedimiento llamado. Después que las acciones del procedimiento se ejecutan, se regresa a la acción inmediatamente a la siguiente instrucción a la que se llamó.
- Las funciones devuelven siempre un valor, los procedimientos pueden devolver 0,1 o n valores y en forma de parámetros .
- El procedimiento se declara igual que la función, pero su nombre no está asociado a ninguno de los resultados que obtiene.

### Reglas sobre parámetros

Algunas reglas a tener en cuenta para utilizar uno u otro tipo de [parámetro](#) son:

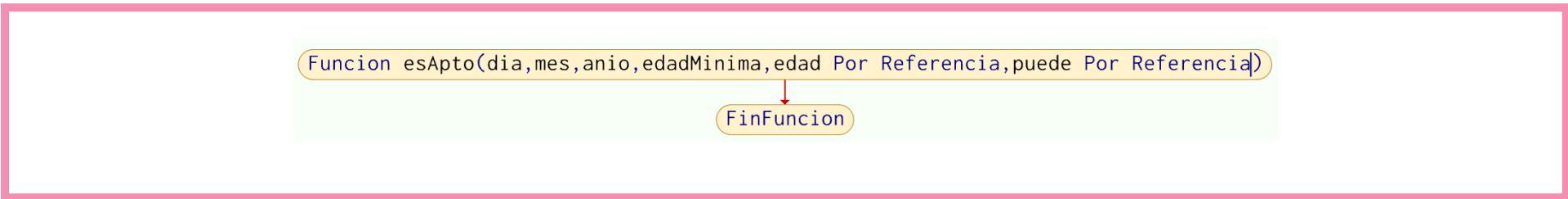
- Si la información que se pasa a la rutina no tiene que ser devuelta fuera de la rutina, el parámetro formal que representa la información puede ser un parámetro por valor ([parámetro de entrada](#)).
- Si se tiene que devolver información al programa llamador, el parámetro formal que representa esa información debe ser un parámetro por referencia ([parámetro de salida](#)).
- Si la información que se pasa a la rutina puede ser modificada y se devuelve un nuevo valor, el parámetro formal que representa a esa información debe ser un parámetro por dirección ([parámetro de entrada/salida](#) ).

## 5.1. Ejemplos de procedimiento vs Función

Pongamos como primer ejemplo un **procedimiento** que le daremos como datos de entrada, la fecha de nacimiento de una persona y la edad mínima para votar en el país.

Este **procedimiento** nos indicará, a través de dos parámetros de salida, la edad de la persona y si es apto o no para votar.

Este es el encabezado del **procedimiento**:



Observá que los **parámetros** de salida en este caso indican que estos parámetros van a devolver un valor al programa principal o la rutina desde donde utilizamos el **procedimiento esApto**.

La llamada a este **procedimiento** requiere de 6 **argumentos**. Es importante notar que los primeros 4 son por valor, de modo que podemos enviarle los datos a través de una **variable** o bien con datos explícitos, por ejemplo:

Pseudocódigo principal:

```
.....  
.....  
esApto(14,08,1978, EDAD_MINIMA, edadReal, puede)  
.....  
.....
```

En este ejemplo, las variables **edadReal** y **puede** fueron previamente declaradas y en el momento de la llamada puede que tengan o no un valor asignado, lo cual no es importante ya que ambas variables actúan como **parámetro** de salida. Esto significa que cuando se termine de ejecutar el **procedimiento**, estas variables contendrán los datos asignados a los **parámetros** formales **edad** y **puedeVotar** dentro del procedimiento.

**EDAD\_MINIMA** es una constante.

Otro ejemplo válido es utilizando variables que ya contienen datos:

Este otro ejemplo nos muestra cómo utilizar variables para la llamada del **procedimiento**.

Es importante volver a aclarar que el **parámetro** día de la llamada es una variable diferente al declarado en el encabezado de la **función**. Uno es el parámetro actual y otro el formal (ver explicación detallada anteriormente en esta clase).


El diagrama de la llamada al **procedimiento** se representa de este modo:

```
esApto(dia,mes,anio,EDAD_MINIMA, edadReal,puede)
```

Si nos envían una fecha de nacimiento, deberíamos validarla. Para esto, podríamos realizar una **función**, cuyo encabezado sería el siguiente:

Funcion **esFechaValida** = **fechaValida**(dia, mes, anio)

Recordá que, al ser una **función**, no debe tener **parámetros** de salida, ya que el resultado se devuelve desde la misma. En este caso, la función debería devolver VERDADERO si la fecha enviada por parámetros es válida y FALSO en caso de que no lo sea.



Veamos este ejemplo para hacer la llamada a la **función**:

```
/*Declaración de Variables*/

Definir esValida como Logico

Pseudocódigo Principal:

.....

.....

esValida = fechaValida(dia, mes, anio)

.....

.....

.....

.....
```

Como la **función** devuelve un valor de tipo **Lógico**, es correcto asignar el resultado de la función a una **variable** del mismo tipo.

Al ser un valor lógico, también puede utilizarse directamente como condición lógica, por ejemplo:

```
/*Declaración de Variables*/

Pseudocódigo Principal:

.....

.....

Si fechaValida(dia, mes, anio) Entonces

.....

.....

Sino

.....

.....

FinSi
```

**Práctica explicada**

- **Enunciado**

Se leen 30 valores enteros (comprendidos entre 5 y 40) que representan la temperatura máxima de cada de unos de los días de un mes, se pide hallar e informar:

- Hagamos primero un pequeño análisis de qué es lo que debemos hacer para resolver este problema.

1. Temperatura máxima (valor entero) de un día.
2. La ingresarán 30 veces (una por cada día del mes).
3. La temperatura no puede estar por debajo de 5 y por encima de 40 (datos importantes para validar).

1. Temperatura máxima del mes.
2. Qué día se produjo la temperatura máxima del mes.
3. Cantidad de días que la temperatura superó los 25°.
4. El promedio de las temperaturas máximas del mes (es decir, de todas las temperaturas que se ingresen).

```
graph TD
    Inicio([Inicio]) --> T1[Por la cantidad de días del mes. Es el divisor para el promedio.]
    T1 --> DCD[Definir CANTIDAD_DIAS Como Entero]
    DCD --> T2[Estos datos son los indicados para realizar la validación]
    T2 --> DM[Definir MINIMA Como Entero]
    DM --> T3[Estos datos son los indicados para realizar la validación]
    T3 --> DMAX[Definir MAXIMA Como Entero]
    DMAX --> T4[constante para buscar los valores que la superen según enunciado]
    T4 --> DL[Definir LIMITE Como Entero]
    DL --> CD[CANTIDAD_DIAS ← 30]
    CD --> M[MÍNIMA ← 5]
    M --> MA[MAXIMA ← 40]
    MA --> L[LÍMITE ← 25]
    L --> DV[Declaracion de variables]
    DV --> DTI[Definir temperaturaIngresada Como Entero]
    DTI --> T5[Para guardar la temperatura máxima del mes.]
    T5 --> DTM[Definir temperaturaMaxima Como Entero]
    DTM --> T6[Para guardar el día dónde se registro la máxima del mes.]
    T6 --> DD[Definir diaMaximo Como Entero]
    DD --> T7[Para guardar la cant de días que supero la temp. Límite.]
    T7 --> DCDS[Definir cantidadDiasSupero Como Entero]
    DCDS --> STS[Suma las temperaturas para el cálculo del promedio]
    STS --> DST[Definir sumaTemperaturas Como Entero]
    DST --> T8[Para recorrer el ciclo repetitivo exacto.]
    T8 --> DA[Definir diaActual Como Entero]
    DA --> TIC[Inicializamos el comparador del máximo con un valor muy pequeño]
    TIC --> TM[t TemperaturaMaxima ← -9999]
    TM --> ICD[Inicializamos contador de días que suero los 25]
    ICD --> CDC[cantidadDiasSupero ← 0]
    CDC --> IAA[Inicializamos el acumulador de temperaturas ingresadas]
    IAA --> SA[sumaTemperaturas ← 0]
    SA --> R30[Recorremos los 30 días]
    R30 --> P[Pedimos que ingresen la temperatura de un día validando el rango indicado]
    P --> TI[Ingreso la temperatura máxima del día ',diaActual']
    TI --> TI_V[temperaturaIngresada ✓]
    TI_V --> V1{ (temperaturaIngresada < MINIMA O temperaturaIngresada > MAXIMA) }
    V1 -- v --> P
    V1 -- f --> OM[Obtenemos el máximo]
    OM --> V2{ (temperaturaIngresada > temperaturaMaxima) }
    V2 -- v --> TMV[temperaturaMaxima ← temperaturaIngresada]
    TMV --> DDM[diaMaximo ← diaActual]
    DDM --> CTCL[Contamos la cantidad de días que superó el límite de 25 grados]
    CTCL --> V3{ (temperaturaIngresada > LIMITE) }
    V3 -- v --> CDCS[cantidadDiasSupero ← cantidadDiasSupero+1]
    CDCS --> AT[Acumulamos las temperaturas ingresadas]
    AT --> SST[sumaTemperaturas ← sumaTemperaturas+temperaturaIngresada]
    SST --> MR[Mostramos los resultados]
    MR --> TR1[La temp. máxima fue de ',temperaturaMaxima,' y sucedió el día nro: ',diaMaximo]
    TR1 --> TR2[Una cantidad de ',cantidadDiasSupero,' días la temperatura superó ',LIMITE]
    TR2 --> TR3[El promedio de temperaturas fue de ',sumaTemperaturas/CANTIDAD_DIAS]
    TR3 --> Fin([FinAlgoritmo])
    Fin --> DIA(( diaActual  
CANTIDAD_DIAS ))
    DIA --> R30
```

Este ejemplo permite realizar varios **procedimientos** y, por ejemplo, una **función**. Vamos a ir deduciendo cuáles son los usos más comunes de los **procedimientos**.

Las primeras sentencias se refieren a la inicialización de las **variables**. Es de uso habitual realizar todas las inicializaciones en un módulo aparte.

Por otra parte, cada vez que ingresa al ciclo, pide el ingreso de la temperatura. Esto también podría separarse en una función de ingreso de datos.

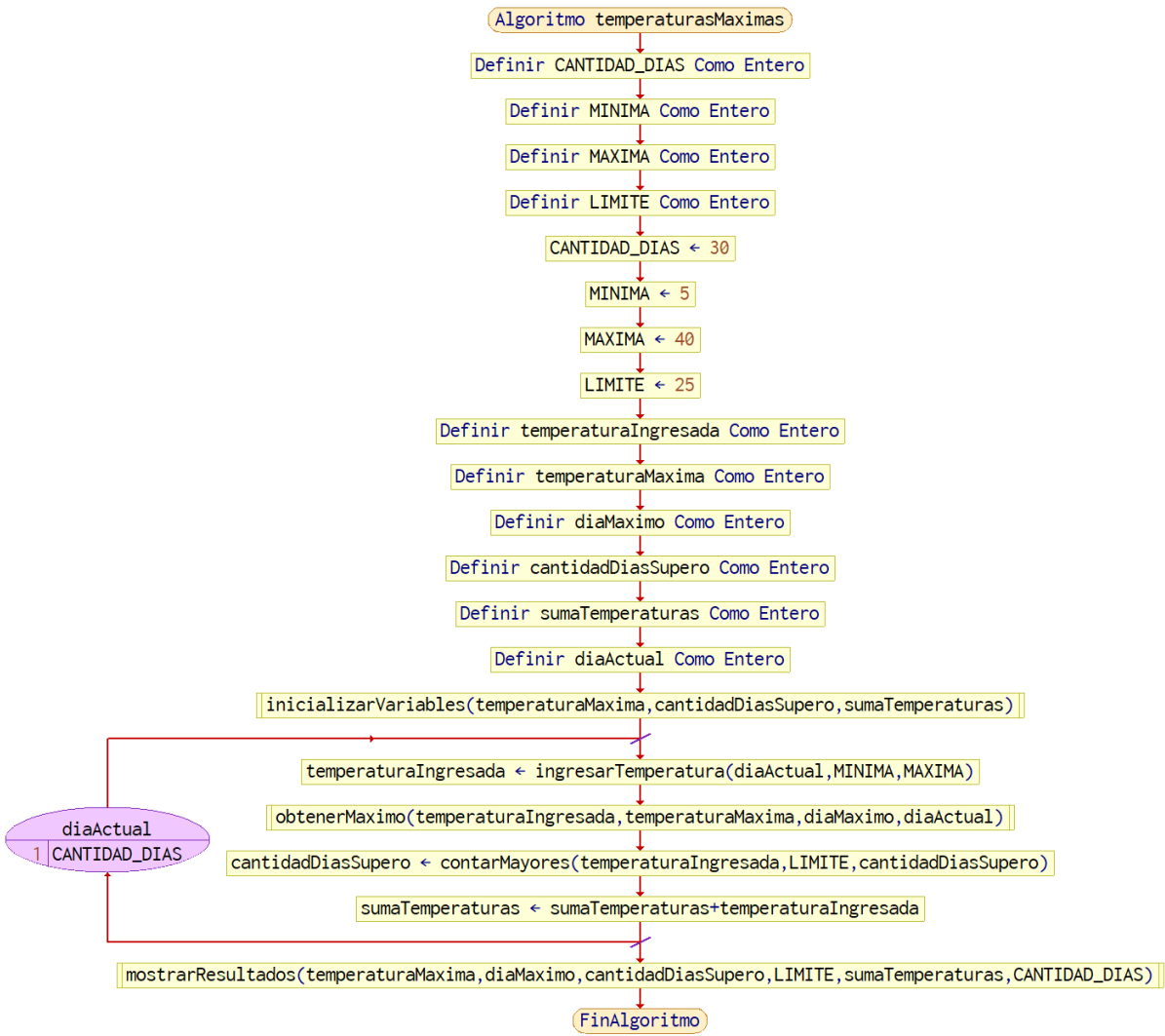
Los otros dos procedimientos pueden ser los que procesan la información de **temperaturaIngresada**, para cumplir con los dos primeros objetivos del enunciado.

Finalmente, podríamos realizar una **función** para el promedio y un **procedimiento** final para las salidas.

Si fuéramos a utilizar estos módulos que nombramos, el diagrama principal quedaría de este modo:



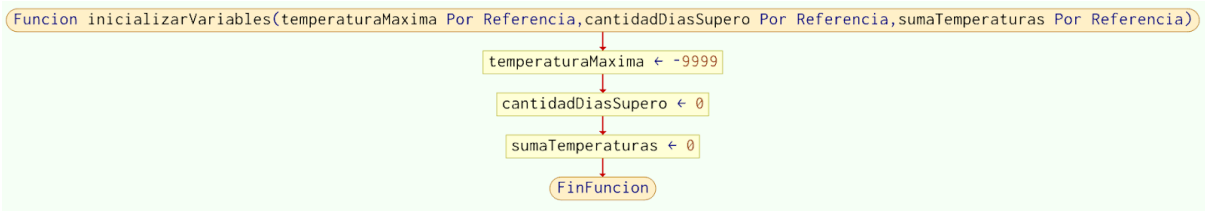
Observemos como. al modularizar, los comentarios dejan de tener sentido ya que el programa principal nos cuenta las tareas que va a ir realizando a medida que se ejecute cada rutina.



Como se ve, no estamos obligados a modularizar exactamente todas las sentencias; en el ejemplo, el acumulador de temperaturas lo dejamos en el programa principal.

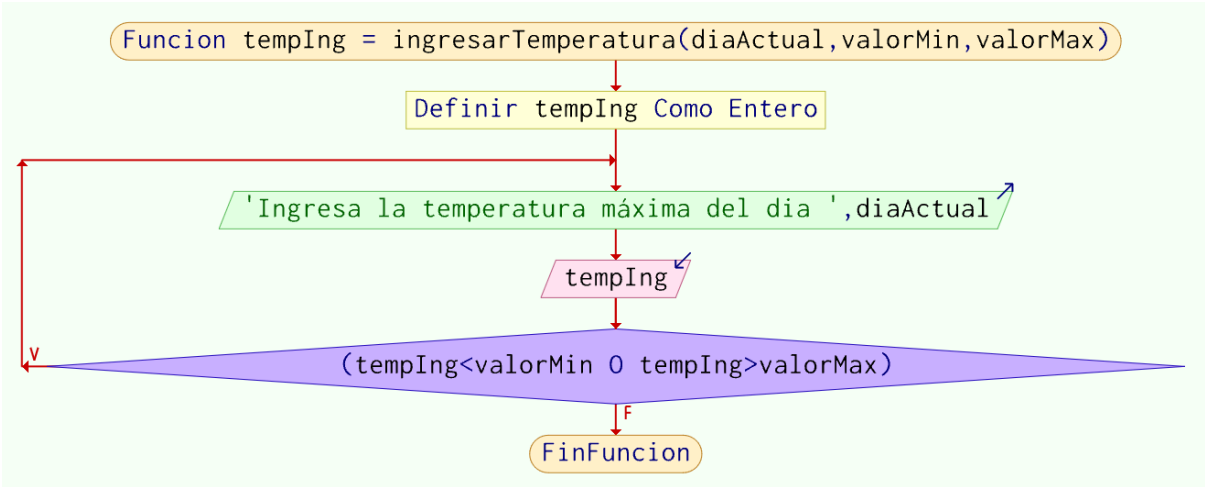
A continuación, desarrollamos cada una de las rutinas. El orden en que se desarrollen es indistinto. Por una cuestión de mejor lectura las ponemos en el orden en que aparecen en el programa principal.

La función `inicializarVariables` (como mencionamos, técnicamente es un `procedimiento` ya que devuelve más de un valor modificado) recibe todos sus `parámetros` por dirección, ya que serán modificados dentro de ésta y el programa principal debe recibir esos cambios.

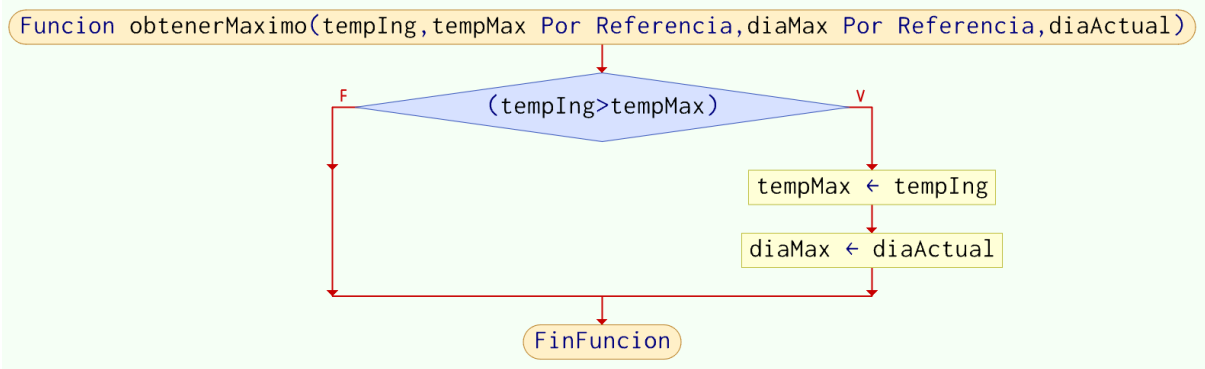


La función `ingresarTemperatura`, en cambio, sí es una `función` ya que siempre retornará un único valor que es la temperatura que el usuario ingresó.

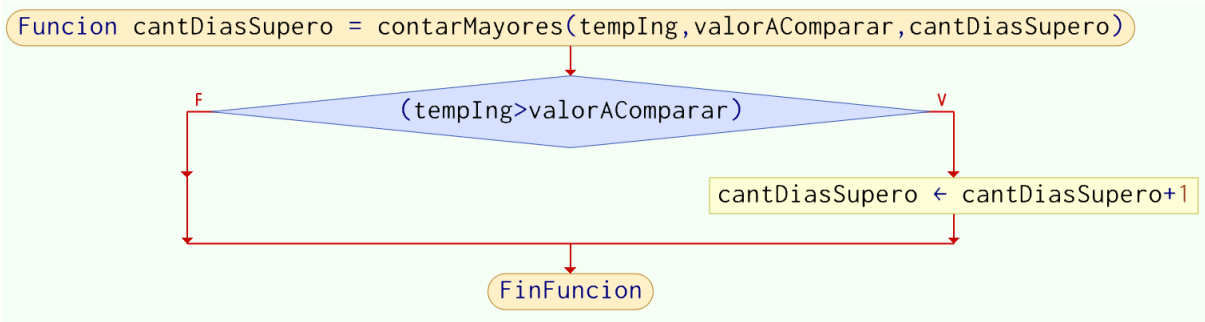
En este caso utilizamos un ciclo `Hacer Mientras` para validar que el dato ingresado esté dentro de los límites establecidos por el enunciado.



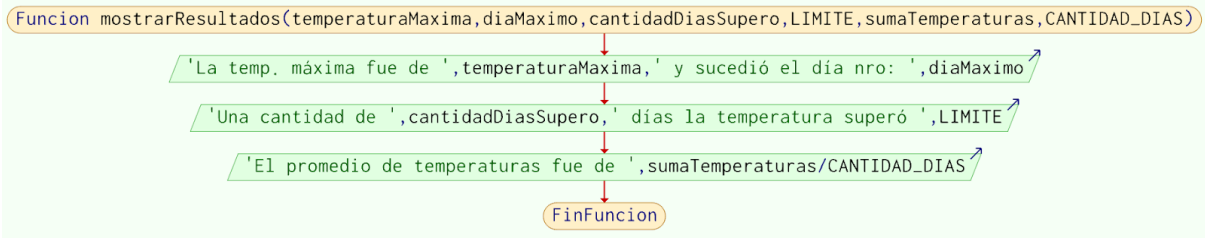
La **función obtenerMaximo** (es un **procedimiento**) en caso de detectar que la temperatura ingresada sea mayor a la que teníamos guardada como temperatura máxima, se reemplazarán los valores, pero de no llegar a ser mayor, quedará con los valores que tenía antes de ser invocada. Es decir, podrá devolver 2 valores modificados o bien ninguno de acuerdo a los valores que evalúe la condición.



La rutina **contarMayores** es una **función**, ya que siempre devolverá un valor que es la cantidad de veces que la temperatura superó el límite que nos pide el enunciado.



La función **mostrarResultados** es un **procedimiento** ya que recibe 3 **parámetros** pero sólo los debe mostrar por pantalla con lo cual, no se debería modificar ninguno de ellos.






## 6. Beneficios de la modularización

Los beneficios de la modularización son muchos, aunque cada uno se centra en mejorar la capacidad de mantenimiento y la calidad general de una base de código. En la siguiente tabla, se resumen los beneficios clave.

Beneficios de la modularización

Beneficio	Resumen
Capacidad de reutilización	La <u>modularización</u> ofrece oportunidades para compartir el código.  Un programa debe ser una suma de funciones cuando estas se organizan como módulos separados.
Escalabilidad (se desea bajo acoplamiento)	Es una base de código de acoplamiento alto, un solo cambio puede desencadenar una cascada de alteraciones en partes del código aparentemente no relacionadas. Un proyecto modularizado adecuadamente adoptará el principio de separación de problemas y, por lo tanto, limitará el acoplamiento.
Encapsulamiento	El encapsulamiento significa que cada parte de tu código debería tener el menor conocimiento posible sobre otras partes. El código aislado es más fácil de leer y entender. Cada rutina debe encargarse de una tarea específica.
Capacidad de realizar pruebas.	La capacidad de realizar pruebas determina que tan fácil es probar tu código. Un código que se puede probar es aquel en el que las rutinas se pueden probar fácilmente de forma aislada.



En resumen, conceptualmente puede decirse que [desarrollar módulos con independencia funcional, variables locales y mínima comunicación externa mediante parámetros es una buena práctica](#) de programación, que favorece la reutilización y el mantenimiento del software.