

# Práctica 11. Subprogramas: Funciones y Procedimientos

Prof. Eliana Guzmán U.  
Semestre: A-2015

# Declaración de una Función

**Function** **NOMBRE** (Parámetros formales): tipo de dato que devuelve la función;

**const**

constantes locales que utiliza la función

**var**

variables locales que utiliza la función

**begin**

instrucción 1

instrucción 2

.

.

instrucción n-1

**NOMBRE**:= resultado de hacer todos los cálculos de la función;

**end;**

# Declaración de un Procedimiento

**Procedure** **NOMBRE** (Parámetros ficticios);

**const**

constantes locales que utiliza la función

**var**

variables locales que utiliza el procedimiento

**begin**

instrucción 1

instrucción 2

.

.

instrucción n

**end;**

# Estructura de un programa que utiliza funciones y procedimientos

Program ejemplo;

uses crt;

const

  declaración de las constantes globales

var

  declaración de variables globales

## **Todas las Funciones y Procedimientos**

Begin

**instrucción 1**

**instrucción 2**

  .

  .

**instrucción n**

End.

Instrucciones del programa  
principal

# Ejercicios:

Ejercicio 1: Escriba un programa en Turbo Pascal que, haciendo uso de un vector, lea 8 notas parciales, obtenga y muestre por pantalla:

- a) el promedio de las notas de dicho parcial, usando una función.
- b) la cantidad de aprobados y la cantidad de reprobados, usando un procedimiento.
- c) la mayor nota, usando una función.

Ejercicio2: Se desea calcular el salario neto semanal de un trabajador en función del número de horas trabajadas, los impuestos a pagar y los descuentos de ley. Las condiciones son las siguientes:

- Las primeras 40 horas se pagan a tarifa normal (Bs. 100 por hora).
- Las horas extra (es decir, si un trabajador labora más de 40 horas a la semana) se pagan a 2.5 veces la tarifa normal.
- Los descuentos de ley son 1.5% por LPH, 1.0% por Paro Forzoso y 4% de SSO, sobre el salario bruto.
- Las tasa de impuesto dependen del salario bruto menos los descuentos:
  - Los primeros Bs. 4000 son libres de impuestos.
  - A partir de Bs. 4000 y hasta Bs. 5500 pagan un 15% de impuesto.
  - Más de Bs. 5500 pagan un 35% de impuesto.

Escriba un programa en TP que arroje como salida el nombre del trabajador, su salario bruto, total de los descuentos de ley, total de impuestos a pagar y el salario neto que finalmente cobrará dicho trabajador. Utilice un procedimiento para leer los datos de entrada y tres funciones: la primera para calcular el salario bruto, la segunda para calcular los descuentos de ley y la tercera para calcular los impuestos.

```

program salario_trabajador;
uses
  crt;
const
  TN=100;
  THE=250;
var
  nom: string[50];
  ht,sb,sb2,desc,imp,sn: real;

Procedure datos(var ht1: real; var nom1:string[50]);
begin
  writeln('Introduzca el nombre del trabajador: ');
  readln(nom1);
  repeat
    writeln('Introduzca las horas trabajadas en la
      semana por ',nom1);
    readln(ht1);
    if (ht1<=0) then
      writeln('Las horas deben ser mayores a cero');
  until (ht1>=1);
end;

```

```

Function salariob(ht1:real):real;
Begin
  if (ht1<= 40) then
    salariob:=ht1*TN
  else
    salariob:=40*TN+(ht1-40)*THE;
end;

```

```

Function descuentos(sb1:real):real;
Begin
  decuentos:=0.065*sb1;
end;

```

```

Function impuestos(sb3:real):real;
Begin
  if (sb3<=4000) then
    impuestos:=0
  else
    if (sb3>4000) and (sb3<=5500) then
      impuestos:=0.15*sb3
    else
      impuestos:=0.35*sb3;
  end;
end;

```

```
begin (*programa principal*)
  datos(ht,nom);
  sb:=salariob(ht);
  desc:=descuentos(sb);
  sb2:=sb-desc;
  imp:=impuestos(sb2);
  sn:=sb2-imp;
  writeln('El trabajador ',nom,' tiene un sueldo bruto de Bs. ',sb:0:2);
  writeln('Los descuentos de ley son Bs. ',desc:0:2);
  if (imp>0) then
    writeln('Los impuestos a pagar son Bs. ',imp:0:2);
  if (imp=0) then
    writeln('Este trabajador no paga impuestos');
  writeln(' Y el sueldo neto a cobrar es de Bs. ',sn:0:2);
  readkey;
end.
```

Ejercicio 3: Un investigador obtuvo los datos relativos a la producción anual de arroz de Colombia, Venezuela, Perú, Brasil y Chile desde el año 2006 al 2011. Escriba un programa en TP que, haciendo uso de al menos tres subprogramas según su propio criterio, le permita a dicho investigador determinar lo siguiente:

- a) La producción total de arroz de cada país durante los años 2006-2011.
- b) El país que más produjo arroz durante los años 2006-2011.
- c) El año en que Venezuela produjo menos arroz durante los años 2006-2011.

```

program Produccion_arroz;
uses crt;
const
  f=5;
  c=6;
type
  matriz = array[1..f,1..c] of real;
  vector = array[1..f] of string[20];
  vector2 = array[1..c] of integer;
  vector3 = array[1..f] of real;
var
  pa:matriz;
  pais:vector;
  a:vector2;
  ptp:vector3;
  i,j,pmp,am:integer;
Procedure PROD_TOTAL_PAIS(pa1:matriz;var ptp1:vector3);
begin
  for i:=1 to f do
    for j:=1 to c do
      ptp1[i]:=ptp1[i]+pa1[i,j];
    end;
end;
Function PAIS_MAYOR_PROD(ptp2:vector3):integer;
var
  mayor:real;
begin
  mayor:=-1;
  for i:=1 to f do
    if (ptp2[i]>mayor) then
      begin
        mayor:=ptp2[i];
        PAIS_MAYOR_PROD:=i;
      end;
    end;
end;
Function VENEZ_MENOS(pa2:matriz):integer;
var
  menor:real;
begin
  menor:=10000000;
  for j:=1 to c do
    if (pa2[2,j]<menor) then
      begin
        menor:=pa2[2,j];
        VENEZ_MENOS:=j;
      end;
    end;
end;

```

```

begin
  clrscr;
  gotoxy(25,1);
  textcolor(14);
  writeln('PRODUCCION DE ARROZ EN AMERICA LATINA');
  pais[1]:='Colombia';
  pais[2]:='Venezuela';
  pais[3]:='Peru';
  pais[4]:='Brasil';
  pais[5]:='Chile';
  a[1]:=2006;
  a[2]:=2007;
  a[3]:=2008;
  a[4]:=2009;
  a[5]:=2010;
  a[6]:=2011;
  for i:=1 to f do
    begin
      for j:=1 to c do
        begin
          repeat
            textcolor(15);
            writeln('Introduzca la producción anual de arroz de ',pais[i],' en el año ',a[j]);
            readln(pa[i,j]);
            if(pa[i,j]<0) then
              begin
                textcolor(lightred);
                writeln('Error la producción debe ser mayor a cero');
              end;
            until (pa[i,j]>=0);
          end;
        end;
      writeln;
      writeln('Los datos que introdujo fueron');
      for i:=1 to f do
        begin
          for j:=1 to c do
            write(pa[i,j]:0:1,' ');
          writeln;
        end;
      end;
    end;
  end;

```

```
PROD_TOTAL_PAIS(pa,ptp);
pmp:=PAIS_MAYOR_PROD(ptp);
am:=VENEZ_MENOS(pa);
clrscr;
textcolor(13);
writeln('RESULTADOS:');
writeln;
textcolor(11);
writeln('a) La producción total de arroz por país es: ');
for i:=1 to f do
  writeln('* ',pais[i],' tuvo una producción de ',ptp[i]:0:2);
writeln;
writeln('b) El país que mas produjo arroz entre 2006 y 2011 fue ',pais[pmp]);
writeln;
writeln('c) El año en que Venezuela produjo menos arroz fue ',a[am]);
readkey;
end.
```

# Ejercicios Complementarios

Ejercicio 1. Escriba un programa en TP que calcule la suma de dos matrices 4x4 de números enteros, haciendo uso de subprogramas.

Ejercicio 2. En la aduana de un aeropuerto venezolano se quiere tener un sistema de control para un vuelo que aterriza con **N** pasajeros, que le indique al agente de aduana:

- a) La cantidad de extranjeros que viajaban en dicho vuelo, usando una función.
- b) La edad promedio de los pasajeros extranjeros y la edad promedio de los venezolanos, usando un procedimiento.
- c) La cantidad de pasajeros que viajaban con una mascota, usando una función.

## Ejercicio 3

Escriba un programa en TP que, dado un vector de 5 números enteros, obtenga:

- a) la suma total y la media de los elementos del vector, usando un procedimiento.
- b) elementos del vector que son mayores a la media, usando un procedimiento.
- c) el mayor y menor elemento del vector, usando un procedimiento.

```

program vector_subprograma;
uses
  crt;
const
  n=5;
type
  vector = array[1..n] of integer;
var
  a,may: vector;
  i,menor,mayor,s:integer;
  p:real;

```

```

Procedure calculos(b:vector; var suma: integer;
  var prom:real);
var
  j:integer;
begin
  suma:=0;
  for j:=1 to n do
    suma:=suma+b[j];
  prom:=suma/n;
end;

```

```

Procedure Mayores(c:vector; med:real; var
may:vector);
var
  j,k:integer;
begin
  k:=1;
  for j:=1 to n do
  if (c[j]>med) then
  begin
    may[k]:=c[j];
    k:=k+1;
  end;
end;
Procedure MenorMayor(d:vector; var mayor1,
menor1:integer);
var
  j:integer;
begin
  mayor1:=d[1];
  menor1:=20000;
  for j:=1 to n do
  begin
    if (d[j]>mayor1) then
      mayor1:=d[j];
    if (d[j]<menor1) then
      menor1:=d[j];
  end;
end;

```

```
begin
  clrscr;
  for i:=1 to n do
    begin
      writeln('Introduzca el elemento ',i,' del vector: ');
      readln(a[i]);
    end;
  writeln('El vector es: ');
  for i:=1 to n do
    writeln(a[i]);
  calculos(a,s,p);
  writeln('La suma de los elementos del vector es: ',s);
  writeln('La media de los elementos del vector es: ',p:0:2);
  Mayores(a,p,may);
  writeln('Los elementos mayores a la media son: ');
  for i:=1 to n do
    if (may[i]>0) then
      writeln(may[i]);
  MenorMayor(a,mayor,menor);
  writeln('El menor elemento del vector es ',menor,' y el mayor elemento es
  ',mayor);
  readln;
end.
```

# Ejercicio 4

El ingeniero inspector de la construcción de un puente, realiza diariamente (de Lunes a Jueves) una prueba de resistencia a la compresión del concreto armado que se está empleando en la obra. Ha registrado esta información para cuatro semanas. Escriba un programa en Turbo Pascal que le permita a este ingeniero determinar:

- La resistencia promedio semanal a la compresión del concreto armado (usando un procedimiento).
- La resistencia promedio a la compresión del concreto armado, durante las 4 semanas (usando una función).
- El menor registro de resistencia a la compresión del concreto armado que realizó durante las 4 semanas (usando una función).
- La resistencia promedio de los días Lunes y Jueves (usando un procedimiento).
- Si las normas Covenin indican que la resistencia a la compresión del concreto armado no puede ser menor a  $500 \text{ Kg/cm}^2$ , ¿cuántas mediciones realizadas por este ingeniero no cumplen la norma Covenin? (usando una función).

```

program concreto;
uses crt;
const
  f=4;
  c=4;
type
  matriz=array[1..f,1..c] of real;
  vec1=array[1..c] of string[15];
  vec2=array[1..f] of real;
var
  CA:matriz;
  dia:vec1;
  rps:vec2;
  i,j,cantidad:integer;
  rptotal,menor,rpL,rpJ:real;

procedure respromsem(CA1:matriz; var rps1:vec2);
var
  suma:real;
begin
  suma:=0;
  for i:=1 to f do
    begin
      for j:=1 to c do
        begin
          suma:=suma+CA1[i,j];
        end;
      rps1[i]:=suma/c;
      suma:=0;
    end;
end;

```

```

Function respromtotal(CA2:matriz):real;
var
  suma2:real;
begin
  suma2:=0;
  for i:=1 to f do
    for j:=1 to c do
      suma2:=suma2+CA2[i,j];
      respromtotal:=suma2/(c*f);
    end;
end;

```

```

Function menoreg(CA3:matriz):real;
var
  men:real;
begin
  men:=1000000;
  for i:=1 to f do
    for j:=1 to c do
      if (CA3[i,j]<men) then
        men:=CA3[i,j];
      menoreg:=men;
    end;
end;

```

```

Procedure respromLyJ(CA4:matriz; var rpL1,rpJ1:real);
var
  sumaL,sumaJ:real;
begin
  sumaL:=0;
  sumaJ:=0;
  for i:=1 to f do
    begin
      sumaL:=sumaL+CA4[i,1];
      sumaJ:=sumaJ+CA4[i,4];
    end;
  rpL1:=sumaL/4;
  rpJ1:=sumaJ/4;
end;

```

```
Function covenin(CA5:matriz):integer;
```

```
var
```

```
  cont:integer;
```

```
begin
```

```
  cont:=0;
```

```
  for i:=1 to f do
```

```
    for j:=1 to c do
```

```
      if (CA5[i,j]<500) then
```

```
        cont:=cont+1;
```

```
      covenin:=cont;
```

```
end;
```

```
Begin (*programa principal*)
```

```
  clrscr;
```

```
  gotoxy(10,2);
```

```
  textcolor(3);
```

```
  writeln('Prueba de Resistencia a la Compresión del Concreto Armado');
```

```
  dia[1]:='Lunes';
```

```
  dia[2]:='Martes';
```

```
  dia[3]:='Miércoles';
```

```
  dia[4]:='Jueves';
```

```
  for i:=1 to f do
```

```
    for j:=1 to c do
```

```
      begin
```

```
        repeat
```

```
          textcolor(13);
```

```
          writeln('Introduzca el resultado de la prueba de resistencia a la  
compresión del día ',dia[j], ' para la semana ',i);
```

```
          readln(CA[i,j]);
```

```
if (CA[i,j]<=0) then
```

```
  begin
```

```
    textcolor(red);
```

```
    writeln('Error: el valor de la resistencia debe ser mayor a  
cero!')
```

```
  end;
```

```
  until (CA[i,j]>0);
```

```
end;
```

```
respromsem(CA,rps);
```

```
rptotal:=respromtotal(CA);
```

```
menor:=menoreg(CA);
```

```
respromLyJ(CA,rpL,rpJ);
```

```
cantidad:=covenin(CA);
```

```
writeln;
```

```
textcolor(lightblue);
```

```
writeln('Resultados:');
```

```
writeln('La resistencia promedio semanal a la compresión del  
concreto es: ');
```

```
for i:=1 to f do
```

```
  writeln('Semana ',i,': ',rps[i]:0:2,' Kg/cm2');
```

```
writeln;
```

```
writeln('La resistencia promedio durante las 4 semanas es:
```

```
  ',rptotal:0:2,' Kg/cm2');
```

```
writeln;
```

```
writeln('El menor registro realizado durante las 4 semanas fue:
```

```
  ',menor:0:2,' Kg/cm2');
```

```
writeln;
```

```
writeln('La resistencia promedio de los Lunes fue: ',rpL:0:2,'
```

```
  Kg/cm2, y la de los jueves fue: ',rpJ:0:2,' Kg/cm2');
```

```
writeln;
```

```
writeln(cantidad,' mediciones no cumplen con la norma  
Covenin y son inferiores a 500 Kg/cm2');
```

```
readkey;
```

```
end.
```