

METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN. Programación en Pascal

Copyright (c) 2008 Víctor Sánchez Sánchez.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

This program is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

La documentación y los programas quedan licenciados bajo las licencias GFDL y GPL.

Versión 1.0 (301108)

Autor: [Víctor Sánchez²](#)

Web: www.victorsanchez2.com
Correo: victorsanchez2@gmail.com
Jabber: victorsanchez2@jabberes.org

El objetivo de este documento es proveer de una gran batería de ejercicios resueltos en Pascal que parten del nivel más básico hasta llegar a estructuras de datos más complejas.

Al final podréis ir encontrando las prácticas que realicé en mi universidad.

Gracias a todos por vuestra confianza.

☺ Escribir un programa en Pascal que sume dos números:

a = 4 b = 3

```
PROGRAM EJER01;  
  var a,b,c:INTEGER;
```

```

BEGIN
{Empezamos con lo básico, un programa que escribe la suma de 2 numeros en pantalla}
    a:=4;
    b:=3;

{Se asigna un valor cualquiera a las variables "a" y "b"}
    c:=a+b;

    WRITE (c); {Muestra en pantalla el valor de la suma}
END.

```

```

PROGRAM EJER1B;
    USES CRT; {Lo usamos para poder borrar la pantalla}
    VAR a,b,c:INTEGER;

BEGIN
    ClrScr; {Limpiamos la pantalla}

    WRITELN ('Este programa suma dos numeros:');
    WRITELN (' ');
    WRITE ('Introduzca un numero: ');    READLN (a);
    WRITE ('Introduzca otro numero: ');  READLN (b);
    WRITELN (' ');
    c:=a+b;

    WRITE ('EL RESULTADO ES: ');
    WRITE (c);

END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que sume, reste, multiplique y divida dos números:

$$x = 10 \quad y = 2$$

```

PROGRAM EJER02;
    USES CRT; {Nos va a permitir limpiar la pantalla junto con ClrScr}
    VAR x,y:INTEGER;
    VAR suma,rest,mult,divi:INTEGER;

BEGIN
    x:=10;
    y:=2;

    suma:=x + y;
    rest:=x - y;
    mult:=x * y;
    divi:=x div y;

{Con estas 4 variables realizamos las cuatro operaciones aritméticas fundamentales: suma,
resta, multiplicación y división}

    ClrScr; {Limpia la pantalla}

    WRITE ('SUMA:');                WRITELN (suma);
    WRITE ('RESTA:');               WRITELN (rest);
    WRITE ('MULTIPLICACION:');     WRITELN (mult);
    WRITE ('DIVISION:');           WRITE (divi);

END.

PROGRAM EJER2B;
    USES CRT;
    VAR x,y:REAL;

```

```

    VAR suma,rest,mult:REAL;
    VAR divi:REAL;

    {suma, resta, multiplica y divide 2 numeros reales}

BEGIN
    WRITELN ('Este programa suma, resta, multiplica y divide:');
    WRITELN ('Escriba dos numeros reales');
    WRITELN (' ');

    Read(x);
    Read(y);

    suma:=x + y;
    rest:=x - y;
    mult:=x * y;
    divi:=x / y;

    ClrScr;

    WRITE ('SUMA:');           WRITELN (suma:3:0);
    WRITE ('RESTA:');         WRITELN (rest:3:0);
    WRITE ('MULTIPLICACION:'); WRITELN (mult:3:0);
    WRITE ('DIVISION:');     WRITE (divi:5:2);

END.

```

```

PROGRAM EJER02;
    USES CRT;
    VAR x,y:INTEGER;
    VAR suma,rest,mult,divi:INTEGER;
BEGIN
    x:=10;
    y:=2;

    suma:=x + y;
    rest:=x - y;
    mult:=x * y;
    divi:=x div y;

    ClrScr;

    WRITE('SUMA:');           WRITELN(suma);
    WRITE('RESTA:');         WRITELN(rest);
    WRITE('MULTIPLICACION:'); WRITELN(mult);
    WRITE('DIVISION:');     WRITELN(divi);

END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el área de un rectángulo:

lado1 = 3 lado2 = 4
 área del rectángulo=lado1 * lado2

```

PROGRAM EJER03;
    USES CRT;
    VAR lado1,lado2:INTEGER;
    VAR area:INTEGER;
BEGIN
    {Este programa nos va a servir para calcular el area de un rectángulo}

    {Damos valores para las variables}
    lado1:=3;
    lado2:=4;

```

```

    area:=lado1*lado2; {Calculamos el area}
    ClrScr;
    WRITE ('AREA DEL RECTANGULO: '); WRITE (area); {Lo mostramos en pantalla}
END.

```

```

PROGRAM EJER3B;
USES CRT;
VAR lado1,lado2:REAL;
VAR area:REAL;

BEGIN
    {Este programa calcula el area de un rectangulo}

    ClrScr;

    WRITELN ('Escriba los lados del rectangulo');

    Read(lado1);
    Read(lado2);
    WRITELN (' ');

    area:=lado1*lado2;

    WRITE ('AREA DEL RECTANGULO:'); WRITE (area:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el área de un triángulo:

$$\text{base} = 7 \quad \text{altura} = 4 \quad \text{área del triángulo} = (\text{base} * \text{altura})/2$$

```

PROGRAM EJER04;
USES CRT;
VAR base,altura:REAL;
VAR area:REAL;

BEGIN
    base:=7;
    altura:=4;

    area:=(base * altura) / 2;

    ClrScr;

    WRITE ('AREA DEL TRIANGULO: '); WRITE (area:5:2);
    {:5:2 sirve para dar el formato de salida al numero, 5 posiciones y 2 decimales}
END.

```

```

PROGRAM EJER4B;
USES CRT;
VAR base,altura:REAL;
VAR area:REAL;

BEGIN
    {Este programa sirve para calcular el area de un triangulo}

    ClrScr;
    WRITELN ('PARA CALCULAR EL AREA DE UN TRIANGULO:');
    WRITELN (' ');
    WRITE ('ESCRIBE LA BASE: '); READLN (base);
    WRITE ('ESCRIBE LA ALTURA: '); READLN (altura);
    WRITELN (' ');

    area:=(base * altura) / 2;

```

```

WRITE ('EL AREA DEL TRIANGULO ES: '); WRITE (area:5:2);
END.

```

☉ Escribir un programa que calcule la longitud y el área de una circunferencia:

radio = 4 longitud de la circunferencia = $2 * \text{PI} * \text{radio}$
área de la circunferencia = $\text{PI} * \text{radio}^2$

```

PROGRAM EJER05;
  USES CRT;
  VAR radio:REAL;
  VAR longitud,area:REAL;

BEGIN
  radio:=4;
  longitud:=2*3.1416*radio;

  area:=3.1416*radio*radio;

  ClrScr;

  WRITE ('LONGITUD DE LA CIRCUNFERENCIA:');      WRITELN (longitud:5:2);
  WRITE ('AREA DE LA CIRCUNFERENCIA:');        WRITE (area:5:2);
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que calcule la velocidad de un proyectil que recorre 2 Km en 5 minutos. Expresar el resultado en metros/segundo.

Velocidad = espacio/tiempo

```

PROGRAM EJER06;
  USES CRT;
  VAR espacio,tiempo:REAL;
  VAR velocidad:REAL;

BEGIN
  espacio:=2;
  tiempo:=5;

  velocidad:=(espacio*1000)/(tiempo*60);

  ClrScr;

  WRITE ('VELOCIDAD DEL PROYECTIL:');
  WRITE (velocidad:5:2); WRITE ('m/s');
END.

```

```

PROGRAM EJER6B;
  USES CRT;
  VAR espacio,tiempo,espacio2,tiempo2:REAL;
  VAR velocidad,velocidad2:REAL;

BEGIN
  {Este programa calcula la velocidad de un cuerpo}

  ClrScr;

  WRITE ('Para calcular la velocidad debe escribirlo en unidades ');
  WRITE ('del sistema internacional');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('Escriba el espacio recorrido: ');      READLN (espacio);

```

```

WRITE ('Escriba el tiempo transcurrido: ');   READLN (tiempo);
WRITELN ( ' ');

velocidad:=(espacio)/(tiempo);

WRITE ('VELOCIDAD DEL PROYECTIL: ');
WRITE (velocidad:5:2); WRITELN ( ' m/s');

WRITELN ( ' ');
WRITELN ('Si lo desea en Km/h introduzca los datos: ');
WRITELN ( ' ');
WRITE ('Escriba el espacio recorrido: ');   READLN (espacio2);
WRITE ('Escriba el tiempo transcurrido: ');   READLN (tiempo2);
WRITELN ( ' ');

velocidad2:=(espacio2)/(tiempo2);

WRITE (velocidad2:5:2); WRITE ( ' Km/h ');
END.

```

```

PROGRAM EJER06;
  USES CRT;
  VAR espacio,tiempo:REAL;
  VAR velocidad:REAL;

BEGIN
  espacio:=2;
  tiempo:=5;

  velocidad:=(espacio*1000)/(tiempo*60);

  ClrScr;

  WRITE('VELOCIDAD DEL PROYECTIL:');
  WRITE(velocidad:5:2);           WRITE(' m/s');
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que calcule el volumen de una esfera:

$$\text{radio} = 3 \quad \text{volumen de la esfera} = \frac{4}{3} * \text{PI} * \text{radio}^3$$

```

PROGRAM EJER07;
  USES CRT;
  VAR radio:REAL;
  VAR volumen:REAL;

BEGIN
  radio:=3;
  volumen:=(4/3)*3.1416*(radio*radio*radio);

  ClrScr;

  WRITE ('VOLUMEN DE LA ESFERA:');           WRITE(volumen);
END.

```

```

PROGRAM EJER7B;
  USES CRT;
  VAR radio:REAL;
  VAR volumen:REAL;

BEGIN
  {Este programa calcula el volumen de una esfera}

  ClrScr;

  WRITELN ('PARA CALCULAR EL VOLUMEN DE LA ESFERA ESCRIBA EL RADIO: ');
  READLN (radio);

```

```

        volumen:=(4/3)*3.1416*(radio*radio*radio);
        WRITE ('VOLUMEN DE LA ESFERA: ');          WRITE(volumen:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER07;
  USES CRT;
  VAR radio:REAL;
  VAR volumen:REAL;
BEGIN
  radio:=3;

  volumen:=(4/3)*3.1416*(radio*radio*radio);

  ClrScr;

  WRITE('VOLUMEN DE LA ESFERA: ');  WRITE(volumen);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que evalúe la siguiente expresión:

$$(a+7*c)/(b+2-a)+2*b \quad a = 3, b = 6, c = 4$$

```

PROGRAM EJER08;
  USES CRT;
  VAR a,b,c:REAL;
  VAR resultado:REAL;
BEGIN
  a:=3;
  b:=6;
  c:=4;

  resultado:=(a+7*c)/(b+2-a)+2*b;

  ClrScr;

  WRITE ('RESULTADO:');  WRITE (resultado:5);
END.

```

```

PROGRAM EJER8B;
  USES CRT;
  VAR a,b,c:REAL;
  VAR resultado:REAL;
BEGIN
  {Este programa calcula una expresion algebraica}

  ClrScr;

  WRITELN ('Este programa sirve para calcular la siguiente expresion:');
  WRITELN ('(a+7*c)/(b+2-a)+2*b');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('Introduzca a: ');      READLN (a);
  WRITE ('Introduzca b: ');      READLN (b);
  WRITE ('Introduzca c: ');      READLN (c);

  resultado:=(a+7*c)/(b+2-a)+2*b;
  WRITELN (' ');
  WRITE ('RESULTADO: ');  WRITE (resultado:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER08;
  USES CRT;
  VAR a,b,c:REAL;
  VAR resultado:REAL;

```

```

BEGIN
  a:=3;
  b:=6;
  c:=4;

  resultado:=(a+7*c)/(b+2-a)+2*b;

  ClrScr;

  WRITE('RESULTADO: ');   WRITE(resultado:5);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que evalúe la siguiente expresión:

$$(a+5) * 3 / 2 * b - b \quad a = 3, b = 6$$

```

PROGRAM EJER09;
  USES CRT;
  VAR a,b:REAL;
  VAR resultado:REAL;

BEGIN
  a:=3;
  b:=6;

  resultado:=((a+5)*3) / (2*b-b);

  ClrScr;

  WRITE ('RESULTADO: ');   WRITE(resultado:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER9B;
  USES CRT;
  VAR a,b:REAL;
  VAR resultado:REAL;

BEGIN
  {Este programa calcula el resultado de una expresion algebraica}

  ClrScr;

  WRITE ('PARA CALCULAR LA SIGUIENTE EXPRESION: ');
  WRITELN ('((a+5)*3) / (2*b-b)');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('Escriba a: '); READ (a);
  WRITE ('Escriba b: '); READ (b);
  WRITELN (' ');

  resultado:=((a+5)*3) / (2*b-b);

  WRITE ('RESULTADO: ');   WRITE(resultado:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que evalúe la siguiente expresión:

$$(-b + \sqrt{(b^2-4*a*c)})/(2*a)$$

(es la solución positiva de una ecuación de 2º grado)

```

PROGRAM EJER10;
  USES CRT;
  VAR a,b,c:REAL;
  VAR resultado:REAL;

```

```

BEGIN
  a:=6;
  b:=6;
  c:=1;

  resultado:=(-b+sqrt(sqr (b) - 4*a*c))/(2*a);

  ClrScr;

  WRITE ('RESULTADO:');   WRITE(resultado:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER10B;
USES CRT;
VAR a,b,c:REAL;
VAR resultado:REAL;

BEGIN
  {Calcula la incognita positiva de una ecuacion de 2º grado}

  ClrScr;

  WRITE ('Para calcular la incognita positiva de una ecuacion');
  WRITE (' de segundo grado escriba todas las variables:');
  WRITELN (' ');
  WRITELN (' ');

  WRITE ('Escriba a: ');   READLN (a);
  WRITE ('Escriba b: ');   READLN (b);
  WRITE ('Escriba c: ');   READLN (c);
  WRITELN (' ');

  resultado:=(-b +sqrt(sqr (b) - 4*a*c))/(2*a);

  WRITE ('RESULTADO: ');   WRITE(resultado:5:2);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un cilindro:

$$A = (2 * (PI * r^2)) + ((2 * PI * r) * h)$$

$$V = (PI * r^2) * h$$

```

PROGRAM EJER11;
USES CRT;
VAR radio,altura:REAL;
VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
  radio:=3;
  altura:=6;

  area:= (2 * (3.1416 * radio * radio)) + ((2 * 3.1416 * radio) * altura);
  volumen:= (3.1416 * radio * radio) * altura;

  {podriamos cambiar "radio*radio" por "sqr(radio)" para hacer el cuadrado del radio}

  ClrScr;

  WRITE ('AREA DEL CILINDRO:');           WRITE (area);           WRITELN (' m2');
  WRITE ('VOLUMEN DEL CILINDRO:');       WRITE (volumen);       WRITE (' m3');
END.

```

```

PROGRAM EJER11B;
USES CRT;
VAR radio,altura:REAL;

```

```

    VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
    {Calcula el area y el volumen de un cilindro}

    ClrScr;

    Writeln ('CALCULA EL AREA Y VOLUMEN DE UN CILINDRO');
    Writeln (' ');

    Write ('Escriba el radio: ');      Readln (radio);
    Write ('Escriba la altura: ');    Readln (altura);
    Writeln (' ');

    area:= (2 * (3.1416 * radio * radio)) + ((2 * 3.1416 * radio) * altura);
    volumen:= (3.1416 * radio * radio) * altura;

    Write ('AREA DEL CILINDRO: ');    Write (area:5:2); Writeln (' m2');
    Write ('VOLUMEN DEL CILINDRO: '); Write (volumen:5:2); Write (' m3');

END.

```

```

PROGRAM EJER11;
    USES CRT;
    VAR r,h:REAL;
    VAR a,v:REAL;
BEGIN
    {AREA Y VOLUMEN DE UN CILINDRO}

    ClrScr;

    Write('RADIO DEL CILINDRO: ');    Readln(r);
    Write('ALTURA DEL CILINDRO: ');  Readln(h);

    a:=(2*(3.1416*sqr(r))) + ((2*3.1416*r)*h);
    v:=(3.1416*sqr(2))*h;

    ClrScr;

    Write('AREA DEL CILINDRO: ');      Writeln(a:5:2);
    Write('VOLUMEN DEL CILINDRO: ');   Writeln(v:5:2);

END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un hexaedro

$$A = (l^2) * 6$$

$$V = l^3$$

```

PROGRAM EJER12;
    USES CRT;
    VAR lado:REAL;
    VAR area,volumen:REAL;
BEGIN
    lado:=4;

    area:= (lado * lado) * 6;
    volumen:= sqr(lado) * lado;

    ClrScr;

    Write ('AREA DEL HEXAEDRO:');    Write (area);    Writeln (' m2');
    Write ('VOLUMEN DEL HEXAEDRO:'); Write (volumen); Write (' m3');

END.

```

```

PROGRAM EJER12B;
  USES CRT;
  VAR lado:REAL;
  VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('INTRODUCE EL LADO DEL HEXAEDRO: ');

  READLN (lado);
  WRITELN (' ');

  area:= (lado * lado) * 6;
  volumen:= sqr(lado) * lado;

  WRITE ('AREA DEL HEXAEDRO: ');    WRITE (area:5:2);    WRITELN (' m2');
  WRITE ('VOLUMEN DEL HEXAEDRO: ');  WRITE (volumen:5:2);  WRITE (' m3');

END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un prisma

$$A = (2 * (l_1 * l_2)) + (2 * (l_1 * l_3)) + (2 * (l_2 * l_3))$$

$$V = l_1 * l_2 * l_3$$

```

PROGRAM EJER13;
  USES CRT;
  VAR l1,l2,l3:REAL;
  VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
  l1:=3;
  l2:=6;
  l3:=4;

  area:=2 * (l1 * l2)+(2 * (l1 * l3)) + (2 * (l2 * l3));
  volumen:= l1 * l2 * l3;

  ClrScr;

  WRITE ('AREA DEL PRISMA:');      WRITELN(area);
  WRITE ('VOLUMEN DEL PRISMA:');  WRITE (volumen);

END.

```

```

PROGRAM EJER13B;
  USES CRT;
  VAR l1,l2,l3:REAL;
  VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
  {Calcula el area y volumen de un prisma}

  ClrScr;

  WRITELN ('PARA CALCULAR EL AREA Y EL VOLUMEN DEL PRISMA, ESCRIBA: ');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('Lado1: '); READLN (l1);
  WRITE ('Lado2: '); READLN (l2);
  WRITE ('Lado3: '); READLN (l3);
  WRITELN (' ');

  area:=2 * (l1 * l2)+(2 * (l1 * l3)) + (2 * (l2 * l3));
  volumen:= l1 * l2 * l3;

  WRITE ('AREA DEL PRISMA: ');      WRITELN (area:5:2);
  WRITE ('VOLUMEN DEL PRISMA: ');  WRITE (volumen:5:2);

```

END.

© Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un tetraedro

$$A = a^2 * \text{raízcuadrada}(3)$$
$$V = (a^3/12) * \text{raízcuadrada}(2)$$

```
PROGRAM EJER14;
  USES CRT;
  VAR arista:REAL;
  VAR area, volumen:REAL;

BEGIN
  arista:=5;

  area:= sqr(arista) * sqrt(3);
  volumen:= ((sqr(arista) * arista) / 12) * sqrt(2);

  WRITE ('AREA DEL TETRAEDRO: ');          WRITELN (area);
  WRITE ('VOLUMEN DEL TETRAEDRO: ');      WRITE (volumen);
END.
```

```
PROGRAM EJER14B;
  USES CRT;
  VAR arista:REAL;
  VAR area, volumen:REAL;

BEGIN
  {Calcula el area y el volumen de un octaedro}

  WRITELN ('SI DESEA CALCULAR EL AREA Y EL VOLUMEN DE UN TETRAEDRO: ');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('INTRODUZCA EL VALOR DE SU ARISTA: ');  READLN (arista);
  WRITELN (' ');

  area:= sqr(arista) * sqrt(3);
  volumen:= ((sqr(arista) * arista) / 12) * sqrt(2);

  WRITE ('AREA DEL TETRAEDRO: ');          WRITELN (area:5:2);
  WRITE ('VOLUMEN DEL TETRAEDRO: ');      WRITE (volumen:5:2);
END.
```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un octaedro

$$A = 2 * a^2 * \text{raízcuadrada}(3)$$
$$V=(a^3/3) * \text{raízcuadrada}(2)$$

```
PROGRAM EJER15;
  USES CRT;
  VAR arista:REAL;
  VAR area, volumen:REAL;

BEGIN
  arista:=4;

  area:= 2 * sqr(arista) * sqrt(3);
  volumen:= ((sqr(arista) * arista) / 3) * sqrt(2);

```

```

WRITE ('AREA DEL OCTAEDRO: ');
WRITE ('VOLUMEN DEL OCTAEDRO: ');
WRITELN(area);
WRITE(volumen);
END.

```

```

PROGRAM EJER15B;
USES CRT;
VAR arista:REAL;
VAR area, volumen:REAL;

BEGIN
{Sirve para calcular el area y el volumen de un tetraedro}

WRITELN ('PARA CALCULAR EL AREA Y VOLUMEN DE UN TETRAEDRO: ');
WRITE ('ESCRIBA EL VALOR DE LA ARISTA: '); READLN (arista);
WRITELN (' ');

area:= 2 * sqr(arista) * sqrt(3);
volumen:= ((sqr(arista) * arista) / 3) * sqrt(2);

WRITE ('AREA DEL OCTAEDRO: '); WRITELN (area:5:2);
WRITE ('VOLUMEN DEL OCTAEDRO: '); WRITE (volumen:5:2);

END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un cono

$$A = (\text{PI} * r * l) + (\text{PI} * r^2)$$

$$V = (\text{PI} * r^2 * h) / 3$$

```

PROGRAM EJER16;
USES CRT;
VAR radio,lado,altura:REAL;
VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
radio:=6;
lado:=3;
altura:=8;

area:= (3.1416 * radio * lado) + (3.1416 * sqr(radio));
volumen:= (3.1416 * sqr(radio) * altura) / 3;

WRITE ('AREA DEL CONO: '); WRITELN (area);
WRITE ('VOLUMEN DEL CONO: '); WRITE (volumen);

END.

```

```

PROGRAM EJER16B;
USES CRT;
VAR radio,lado,altura:REAL;
VAR area,volumen:REAL;

BEGIN
{Se utiliza para calcular el area y volumen de un cono}

WRITELN ('Para calcular el area y el volumen de un cono: ');
WRITELN (' ');
WRITE ('Escriba el valor del radio: '); READLN (radio);
WRITE ('Escriba el valor del lado: '); READLN (lado);
WRITE ('Escriba el valor de la altura: '); READLN (altura);
WRITELN (' ');

area:= (3.1416 * radio * lado) + (3.1416 * sqr(radio));
volumen:= (3.1416 * sqr(radio) * altura) / 3;

```

```

WRITE ('AREA DEL CONO: ');          WRITELN (area:5:2);
WRITE ('VOLUMEN DEL CONO: ');      WRITE (volumen:5:2);
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que calcule el volumen de un elipsoide

$$V = (4/3) * \text{PI} * a * b * c$$

```

PROGRAM EJER17;
USES CRT;
VAR a,b,c:REAL;
VAR volumen:REAL;

BEGIN

  a:=3;
  b:=5;
  c:=4;

  volumen:= (4/3) * 3.1416 * a * b * c;

  WRITE ('VOLUMEN DEL ELIPSOIDE:');    WRITE (volumen);
END.

```

```

PROGRAM EJER17B;
USES CRT;
VAR a,b,c:REAL;
VAR volumen:REAL;

BEGIN
  {Calcula el volumen de un elipsoide}

  ClrScr;

  WRITELN ('PARA CALCULAR EL VOLUMEN DE UN ELIPSOIDE ESCRIBA: ');
  WRITELN ( ' ');

  WRITE ('A: '); READLN (a);
  WRITE ('B: '); READLN (b);
  WRITE ('C: '); READLN (c);

  volumen:= (4/3) * 3.1416 * a * b * c;

  WRITE ('VOLUMEN DEL ELIPSOIDE: ');    WRITE (volumen:5:2);
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que calcule las raíces de una ecuación de 2º grado

```

PROGRAM EJER18;
USES CRT;
VAR a,b,c:REAL;
VAR x1,x2:REAL;

BEGIN

  a:=6;
  b:=6;
  c:=1;

  x1:= (-b + sqrt(sqr(b) - (4 * a * c))) / 2 * a;
  x2:= (-b - sqrt(sqr(b) - (4 * a * c))) / 2 * a;

  WRITE ('SOLUCION 1:'); WRITELN (x1);
  WRITE ('SOLUCION 2:'); WRITE (x2);
END.

```

```

PROGRAM EJER18B;
  USES CRT;
  VAR a,b,c:REAL;
  VAR resultado1,resultado2:REAL;

BEGIN
  {Calcula ecuaciones de segundo grado}

  ClrScr;

  WRITE ('ESTE PROGRAMA SIRVE PARA CALCULAR ECUACIONES ');
  WRITELN ('DE SEGUNDO GRADO');
  WRITELN (' ');
  WRITELN ('Introduzca: a, b y c: ');
  WRITELN (' ');
  READLN (a);
  READLN (b);
  READLN (c);

  resultado1:=(-b + sqrt(sqr(b) - 4*a*c)) / (2*a);
  resultado2:=(-b - sqrt(sqr(b) - 4*a*c)) / (2*a);
  WRITELN ('RESULTADO DE LA EXPRESION: ');
  WRITE ('VALOR 1: '); WRITELN (resultado1:5:2);
  WRITE ('VALOR 2: '); WRITE (resultado2:5:2);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el área y el volumen de un cilindro:

radio = 3
altura = 4

```

PROGRAM EJER19;
  USES CRT;
  VAR radio, altura:REAL;
  VAR area, volumen:REAL;

BEGIN
  radio:=3;
  altura:=4;

  area:= 2 * (3.1416 * sqr(radio)) + ((2 * 3.1416 * radio) * altura);
  volumen:= (3.1416 * sqr(radio)) * altura;

  ClrScr;

  WRITE ('EL AREA DEL CILINDRO ES: '); WRITELN (area:6:2);
  WRITE ('EL VOLUMEN ES: '); WRITE (volumen:6:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER19B;
  USES CRT;

  VAR radio, altura:REAL;
  VAR area, volumen:REAL;

BEGIN
  {Con este programa podremos calcular el area y el volumen
  de un cilindro}

  ClrScr;

  WRITELN ('PARA CALCULAR EL AREA Y VOLUMEN DE UN CILINDRO: ');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('ESCRIBA EL RADIO- '); READLN (radio);

```

```

WRITE ('ESCRIBA LA ALTURA- ');   READLN (altura);
WRITELN (' ');

area:= 2 * (3.1416 * sqr(radio)) + ((2 * 3.1416 * radio) * altura);
volumen:= (3.1416 * sqr(radio)) * altura;

WRITE ('EL AREA DEL CILINDRO ES: ');   WRITELN (area:6:2);
WRITE ('EL VOLUMEN ES: ');           WRITE (volumen:6:2);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule la hipotenusa de un triángulo rectángulo

```

cateto 1 = 5
cateto 2 = 5

```

```

PROGRAM EJER20;
  USES CRT;

  VAR cateto1,cateto2:REAL;
      hipotenusa:REAL;

BEGIN
  cateto1:=5;
  cateto2:=5;

  hipotenusa:= sqrt(sqr(cateto1) + sqr(cateto2));

  ClrScr;

  WRITE ('HIPOTENUSA DEL TRIANGULO: ');
  WRITE (hipotenusa:5:2); WRITE (' cm');

END.

PROGRAM EJER20B;
  USES CRT;

  VAR cateto1,cateto2:REAL;
      hipotenusa:REAL;

BEGIN
  {Con este programa podremos calcular la hipotenusa de un triangulo}

  ClrScr;

  WRITE ('PARA CALCULAR LA HIPOTENUSA DEL TRIANGULO ');
  WRITELN ('ESCRIBA LOS CATETOS: ');
  WRITELN (' ');
  WRITE ('Cateto1: ');   READLN (cateto1);
  WRITE ('Cateto2: ');   READLN (cateto2);
  WRITELN (' ');

  hipotenusa:= sqrt(sqr(cateto1) + sqr(cateto2));

  WRITE ('HIPOTENUSA DEL TRIANGULO: ');
  WRITE (hipotenusa:5:2);

END.

PROGRAM EJER20;
  USES CRT;
  VAR c1,c2,h:REAL;

BEGIN

```

```

ClrScr;

WRITE('Introduzca cateto_1: '); READLN (c1);
WRITE('Introduzca cateto_2: '); READLN (c2);

h:=sqrt(sqr(c1)+sqr(c2));

WRITE('Cateto_1 -----> '); WRITELN (c1:5:2);
WRITE('Cateto_2 -----> '); WRITELN (c2:5:2);
WRITE('Hipotenusa ----> '); WRITELN (h:5:2);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcula el equivalente en grados Fahrenheit o Celsius de las siguientes temperaturas.

Temperatura 1 = 32° Fahrenheit

Temperatura 2 = 10 ° Celsius

{Regla de 3: Celsius / 5 = (Fahrenheit – 32) 9}

```

PROGRAM EJER21;
  USES CRT;

  VAR T1,T2:REAL;
  VAR T1C,T2F:REAL;
BEGIN
  T1:=32;
  T2:=10;

  T1C:=T1 - 32;
  T2F:=T2 + 32;

  ClrScr;

  WRITE ('TEMPERATURA EQUIVALENTE: ');
  WRITE (T1:3:0); WRITE ('° Fahrenheit - ');
  WRITE (T1C:3:0); WRITELN ('° Celsius');

  WRITE ('TEMPERATURA EQUIVALENTE: ');
  WRITE (T2:3:0); WRITE ('° Celsius - ');
  WRITE (T2F:3:0); WRITE ('° Fahrenheit');
END.

PROGRAM EJER21B;
  USES CRT;

  VAR Fahrenheit, Celsius:REAL;
  VAR T1C,T2F:REAL;
  VAR respuesta:CHAR;
BEGIN
  ClrScr;

  REPEAT
  BEGIN
    WRITE ('¿DESEA PASARLO A FAHRENHEIT O CELSIUS? F/C: ');
    READLN (respuesta); WRITELN ('');
  END;
  UNTIL (respuesta='C') OR (respuesta='F') OR
        (respuesta='c') OR (respuesta='f');

  IF UPCASE(respuesta)='F' THEN
  BEGIN
    WRITELN ('Introduzca los grados para pasar a Fahrenheit: ');
    WRITE ('Celsius: '); READLN (Celsius);
  END;

```

```

        Fahrenheit:= ((9 * Celsius) / 5) + 32;

        WRITE (Fahrenheit:5:2,' grados Fahrenheit.');
```

WRITELN (' ');

END

```

ELSE IF UPCASE (respuesta)='C' THEN
BEGIN
    WRITELN ('Introduzca los grados para pasar a Celsius: ');
    WRITE ('Fahrenheit: '); READLN (Fahrenheit);

    Celsius:= ((Fahrenheit - 32) / 9) * 5;

    WRITE (Celsius:5:2,' grados Celsius.');
```

END;

END.

```

PROGRAM EJER21;
    USES CRT;
    VAR t_C,t_F:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE('Introduzca temperatura: (°Celsius): ');
    READLN(t_C);

    t_F:=((t_C*9)/5)+32;

    ClrScr;

    WRITE(t_C:5:2);    WRITE(' °Celsius equivalen a ');
    WRITE(t_F:5:2);    WRITE(' °Fahrenheit');
```

END.

© Escribir un programa que lea dos números enteros A y B, y obtenga los valores A div B, A mod B.

```

PROGRAM EJERDIV;
    Uses Crt;
    Var A,B: Integer;
    Var soluc: Integer;
Begin
    ClrScr;
    WRITELN('Introduzca dos numeros:');
    WRITELN;
    WRITE('A: '); READLN(A);
    WRITE('B: '); READLN(B);
    WRITELN;

    WRITE('A div B = ');
        soluc := A div B; {div hace la division de 2 numeros enteros}
    WRITELN(soluc);
    WRITELN;

    WRITE('A mod B = ');
        soluc := A mod B; {mod muestra el resto de una division de
        2 numeros enteros}
    WRITELN(soluc);
End.
```

```

PROGRAM divi(Input, Output);
Uses Crt;
var A, B, aDb, aMb: integer;
Begin
    ClrScr;

    write('Dime un número entero: ');
    readln(A);
```

```

write('Dime otro número entero: ');
readln(B);
aDb := A div B;
aMb := A mod B;
writeln('A div B = ',aDb);
writeln('A mod B = ',aMb);
End.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el número de horas, minutos y segundos que hay en 3700 segundos.

```

PROGRAM EJER22;
  USES CRT;

  VAR horas, minutos, segundos:INTEGER;

BEGIN
  horas:= 3700 div 3600;
  minutos:= (3700 mod 3600) div 60;
  segundos:= (3700 mod 3600) - (minutos * 60);

  ClrScr;

  WRITELN ('EN 3700 SEGUNDOS HAY: ');
  WRITE (horas,' hora',' y ',minutos,' minutos ', segundos,' segundos');
END.

```

```

PROGRAM EJER22B;
  USES CRT;

  VAR horas, minutos, segundos:INTEGER;
  VAR cantidad:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Escriba los segundos para transformarlo a horas,');
  WRITELN (' minutos y segundos');
  READLN (cantidad); {Es el numero de segundos que se introducen}
  WRITELN ('');

  horas:= cantidad div 3600;
  minutos:= (cantidad mod 3600) div 60;
  segundos:= (cantidad mod 3600) - (minutos * 60);
  {Los segundos son: las horas - los minutos pasados a segundos}

  WRITELN ('EN ',cantidad, ' SEGUNDOS HAY: ');
  WRITE (horas,' horas ',minutos,' minutos ',segundos,' segundos');
END.

```

```

PROGRAM EJER22;
  USES CRT;
  VAR h,m,s1,s2:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca segundos: ');   READLN(s1);

  h:=s1 div 3600;
  s2:=s1 mod 3600;

  m:=s2 div 60;
  s2:=s2 mod 60;

```

```

ClrScr;

WRITE(s1); WRITE(' segundos son -----> ');
WRITE(h); WRITE(' horas ');
WRITE(m); WRITE(' minutos ');
WRITE(s2); WRITE(' segundos ');
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el capital producido por un capital de 1.000.000 de pesetas, al cabo de un año depositado a un interés del 2%.

```

PROGRAM EJER23;
  USES CRT;7

  VAR capital,tiempo,interes:REAL;
  VAR capitalproducido:REAL;

BEGIN
  capital:=1000000;
  tiempo:=1;
  interes:=2;

  capitalproducido:= capital * 0.02;

  ClrScr;

  WRITE ('En un año se producira un capital de ');
  WRITE (capitalproducido:5:2); WRITE (' pesetas');
END.

```

```

PROGRAM EJER23B;
  USES CRT;

  VAR capital,tiempo,interes:REAL;
  VAR capitalproducido:REAL;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITELN ('PARA CALCULAR EL CAPITAL PRODUCIDO INTRODUZCA ');
  WRITELN ('');
  WRITE ('Capital: '); READLN (capital);
  WRITE ('Tiempo: '); READLN (tiempo);
  WRITE ('Interes:'); READLN (interes);

  WRITELN ('');

  capitalproducido:= (capital * (interes/100) * tiempo);

  WRITE ('En estos años se producira un capital de ');
  WRITE (capitalproducido:5:2); WRITE (' pesetas.');
```

END.

```

PROGRAM EJER23;
  USES CRT;
  VAR capital,interes,interes:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Capital: '); READLN(capital);
  WRITE('Intefes: '); READLN(interres);

  interes:=capital*(interes/100);

```

```

    ClrScr;

    WRITE('Capital: ');          WRITELN(capital:5:2);
    WRITE('Interes: ');          WRITELN(interres:5:2);
    WRITE('Intereses: ');        WRITELN(interreses:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcula la siguiente expresión trigonométrica para un valor angular de 90°

$$(\text{sen } x * \text{cos } x) / (\text{tan } x)$$

```

PROGRAM EJER24B;
  USES CRT;

  VAR resultado, resultado2, x:REAL;

BEGIN

  WRITE ('PARA CALCULAR LA EXPRESION: (sin(x) * cos(x)) / tan(x)');
  WRITELN (' INTRODUZCA EL VALOR DE X EN RADIANES: ');
  READLN (x);

  WRITELN ('');

  resultado:=(sin(x) * cos(x)) / (sin(x) / cos(x));

  WRITE ('El resultado de la expresion (sinx * cosx /tgx) es igual a: ');
  WRITE (resultado:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el equivalente en pies de una longitud de 10 metros.

$$1 \text{ metro} \text{ -----} \rightarrow 39.27 \text{ pulgadas}$$

$$12 \text{ pulgadas} \text{ -----} \rightarrow 1 \text{ pie}$$

```

PROGRAM EJER25;
  USES CRT;

  VAR metros,pulgadas,pies:REAL;

BEGIN

  metros:=10;
  pulgadas:=metros * 39.27;
  pies:=((1 * metros) * pulgadas) / (12 * metros);

  ClrScr;

  WRITE ('El equivalente en pies a una distancia de 10m es de: ');
  WRITE (pies:3:2); WRITE (' pies');
END.

```

```

PROGRAM EJER25B;
  USES CRT;

  VAR metros,pies:REAL;

BEGIN
  {Para calcular la equivalencia entre pies y metros}

```

```

ClrScr;

WRITELN ('INTRODUZCA LOS METROS PARA PASARLOS A PIES: ');
WRITELN (' ');

WRITE ('Metros: ');    READLN (metros);

pies:= metros / (12/39.27);
{ 1 pie = 0.3048 metros}
{ 1 pulgada = 25.4 mm}

WRITE ('El equivalente en pies es de: ');
WRITE (pies:3:2); WRITE (' pies');

END.

```

```

PROGRAM EJER25;
  USES CRT;
  VAR longitud:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Longitud (metros): ');    READLN(longitud);

  WRITE((longitud*39.27)/12:5:2);  WRITE(' pies');

END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el área de un rectángulo a partir de sus coordenadas:

$$\begin{array}{ll} x1 = 10 & x2 = 20 \\ y1 = 10 & y2 = 20 \end{array}$$

```

PROGRAM EJER26;
  USES CRT;

  VAR lado1,lado2:REAL;
  VAR area:REAL;

BEGIN

  lado1:=10;
  lado2:=10;

  area:= lado1 * lado2;

  ClrScr;

  WRITE ('El area del rectangulo es de: '); WRITE (area:5:2);

END.

```

```

PROGRAM EJER26B;
  USES CRT;

  VAR x1,x2,y1,y2:REAL;
  VAR area:REAL;

BEGIN
  {Sirve para calcular el area de un rectangulo a partir de
  coordenadas}

  WRITELN ('Para calcular el area del rectangulo ');
  WRITELN ('introduzca el valor de las coordenadas');

```

```

WRITELN ( ' ');
WRITE ('x1: '); READLN (x1);
WRITE ('y1: '); READLN (y1);
WRITE ('x2: '); READLN (x2);
WRITE ('y2: '); READLN (y2);
WRITELN ( ' ');

area:= (x2 - x1) * (y2 - y1);
{Se restan las coordenadas de X e Y para sacar los lados y
 luego se multiplican}

WRITE ('El area del rectangulo es de: '); WRITE (area:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER26;
  USES CRT;
  VAR x1,y1,x2,y2:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduca coordenada x1: '); READLN(x1);
  WRITE('Introduzca coordenada y1: '); READLN(y1);
  WRITE('Introduzca coordenada x2: '); READLN(x2);
  WRITE('Introduzca coordenada y2: '); READLN(y2);

  WRITE('Area del rectangulo: '); WRITE((x2-x1)*(y2-y1):5:2);
END.

```

☺ Un coche se mueve, partiendo del reposo, con una aceleración constante de 8 m/s². Escribir un programa en Pascal que calcule:

- a) La velocidad instantánea al cabo de 5 segundos.
- b) La velocidad media durante los primeros 5 segundos del recorrido.

velocidad instantánea = velocidad inicial + aceleración * tiempo
 velocidad media = (velocidad inicial + velocidad final)/2

```

PROGRAM EJER27;
  USES CRT;

  VAR velocidad0,aceleracion,tiempo:REAL;
  VAR velocidad5,velocmedia5:REAL;
BEGIN
  velocidad0:=0;
  aceleracion:=8;
  tiempo:=5;

  velocidad5:=velocidad0 + (aceleracion * tiempo);
  velocmedia5:= (velocidad0 + velocidad5) / 2;

  ClrScr;

  WRITE ('LA VELOCIDAD AL CABO DE 5 s ES DE: '); WRITE (velocidad5:2:0);
  Writeln ( ' m/s');
END.

```

```

PROGRAM EJER27B;
  USES CRT;

  VAR velocidad0,aceleracion,tiempo,velocidadfinal:REAL;
  VAR vinstantanea,vmedia:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

```

```

WRITE ('ESCRIBA EL VALOR DE LA VELOCIDAD INICIAL, LA ACELERACION');
WRITE (' Y EL TIEMPO, EN UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL,');
WRITE (' PARA CALCULAR LA VELOCIDAD INSTANTANEA');
WRITE (' ');
WRITE ('Velocidad inicial: '); READLN (velocidad0);
WRITE ('Aceleracion: '); READLN (aceleracion);
WRITE ('Tiempo: '); READLN (tiempo);
WRITE (' ');

vinstantanea:=velocidad0 + (aceleracion * tiempo);

IF vinstantanea > 0 THEN
  WRITE ('LA VELOCIDAD INSTANTANEA ES DE: ',vinstantanea:5:2,' m/s')
ELSE
  WRITE ('EL COCHE ESTA PARADO.');
```

```

WRITE (' ');

IF vinstantanea < 0 THEN
  WRITE ('NO SE PUEDE HALLAR AL ESTAR PARADO');
```

```

IF vinstantanea > 0 THEN
WRITE ('Si desea saber la velocidad media introduzca la velocidad final: ');
READLN (velocidadfinal);
WRITE (' ');

WRITE (' ');

vmedia:= (velocidad0 + velocidadfinal) / 2;
WRITE ('LA VELOCIDAD MEDIA ES DE: ',vmedia:5:2);
WRITE (' m/s');
```

```

END.
```

```

PROGRAM EJE27;
  USES CRT;
  VAR v,a,t:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Velocidad inicial (m/s) -> '); READLN(v);
  WRITE('Aceleracion (m/s2) -----> '); READLN(a);
  WRITE('Tiempo (s) -----> '); READLN(t);

  WRITE('Velocidad instantanea: '); WRITE('v+a*t:5:2);
  WRITE('Velocidad media: '); WRITE('v+(v+a*t)/2:5:2);
END.
```

© Un cohete se lanza verticalmente con una velocidad de 500 m/s calcular la velocidad al cabo de 40 segundos mediante un programa en Pascal

velocidad instantánea = (velocidad inicial) – (aceleración de la gravedad * tiempo)

```

PROGRAM EJER28;
  USES CRT;

  CONST gravedad = 9.81;
  VAR velocidad0, tiempo, velocidadfinal:REAL;
BEGIN
  velocidad0:=500;
  tiempo:=40;

  velocidadfinal:=velocidad0 - (gravedad * 40);

  ClrScr;
```

```

WRITE ('La velocidad a los 40 s es de: ');
WRITE (velocidadfinal:4:2, ' m/s');
END.

PROGRAM EJER28B;
USES CRT;

CONST gravedad = 9.81;
VAR velocidad0, tiempo, velocidadfinal:REAL;
BEGIN
{Este programa sirve para calcular la velocidad instantanea
de un cohete}

ClrScr;

WRITE ('PARA CALCULAR LA VELOCIDAD DE UN COHETE EN UN INSTANTE, ');
WRITELN ('INTRODUZCA LOS DATOS:');
WRITELN (' ');

WRITE ('INTRODUZCA LA VELOCIDAD INICIAL: ');      READLN (velocidad0);
WRITE ('INTRODUZCA EL TIEMPO:');                  READLN (tiempo);
WRITELN (' ');

velocidadfinal:=velocidad0 - (gravedad * tiempo);

IF velocidadfinal <= 0 THEN
WRITE ('El cohete ya se ha parado.');
```

```

IF velocidadfinal > 0 THEN
WRITE ('La velocidad final es de: ');

IF velocidadfinal > 0 THEN
WRITE (velocidadfinal:4:2);

IF velocidadfinal > 0 THEN
WRITE (' m/s.');
```

```

END.

PROGRAM EJER28;
USES CRT;
VAR v,g,t:REAL;
BEGIN
ClrScr;

g:=9.8;

WRITE('Velocidad inicial (m/s) -> ');      READLN(v);
WRITE('Tiempo (s) -----> ');          READLN(t);

WRITE('Velocidad instantanea: ');        WRITELN(v-(g*t):5:2);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que detecte si un número introducido desde le teclado es positivo o negativo.

```

PROGRAM EJER29;
USES CRT;
VAR num:INTEGER;

BEGIN

ClrScr;

WRITE ('Introduzca un numero entero: ');      READLN (num);

```

```

    IF num > 0 THEN
        WRITE ('El numero es positivo')
    ELSE IF num < 0 THEN
        WRITE ('El numero es negativo')
    ELSE
        WRITE ('El numero no es positivo ni negativo, es 0');
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que detecte si se han introducido en orden creciente tres números introducidos por el usuario.

```

PROGRAM EJER30;
  USES CRT;
  VAR num1,num2,num3:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Introduzca un numero (1) : '); READLN (num1);
  WRITE ('Introduzca un numero (2) : '); READLN (num2);
  WRITE ('Introduzca un numero (3) : '); READLN (num3);

  IF ((num1 < num2) AND (num2 < num3)) THEN
    WRITE ('Los numeros se han introducido en orden creciente')
  ELSE
    WRITE ('Los numeros no se han introducido en orden creciente');
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que detecte el carácter introducido por el usuario.

```

PROGRAM EJER31;
  USES CRT;
  VAR caracter:CHAR;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Introduzca un caracter alfanumerico: '); READLN (caracter);
  WRITE ('El caracter introducido es -----> ' + caracter)
END.

```

```

PROGRAM EJER31;
  USES CRT;
  VAR pato_donald:CHAR;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca un caracter alfanumerico: '); READLN(pato_donald);
  WRITE('El caracter introducido es ----> ' + pato_donald)
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que muestre un mensaje afirmativo si el numero introducido es múltiplo de 5.

```

PROGRAM EJER32;
  USES CRT;

  var num:Integer;
Begin
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca un numero : '); READLN(num);

```

```

IF num mod 5 = 0 THEN
    WRITE('El numero introducido es múltiplo de 5')
ELSE
    WRITE('El numero introducido no es múltiplo de 5');
End.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que lea un numero y lo devuelva multiplicado por 5 y dividido por 7.

```

PROGRAM EJER34;
  USES CRT;

  var num, soluc:Real;
Begin
  ClrScr;
  WRITE('Introduzca un numero: ');
  READLN(num);
  WRITELN;

  {multiplicamos y dividimos el numero obtenido}
  soluc := (num * 5) / 7;

  WRITE('(', num:5:2, ' * 5) / 7) = ', soluc:5:2);
  {Poniendo ":5:2" le decimos el formato de salida del numero,
  5 posiciones y de ellas 2 decimales - Prueba a cambiarlo como mas te guste}
End.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que determine si un número leído desde el teclado es par o impar.

```

PROGRAM EJER34;
  USES CRT;

  VAR num:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE (Introduzca un numero entero: ');      READLN (num);

  IF num = 0 THEN
    WRITE ('El numero introducido no es par ni impar, es 0')
  ELSE IF ((num mod 2 = 0)) THEN
    WRITE ('El numero introducido es par')
  ELSE
    WRITE ('El numero introducido es impar')
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que detecte si un número leído desde el teclado es mayor o menor que 100.

```

PROGRAM EJER35;
  USES CRT;

  VAR num:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Escriba un numero entero:');      READLN (num);
  WRITELN ('');

```

```

        IF num < 100 THEN
        WRITE ('El numero que ha escrito es menor de 100')
        ELSE IF num > 100 THEN
        WRITE ('El numero que ha escrito es mayor de 100')
        ELSE
        WRITE ('El numero es 100')
END.

```

```

PROGRAM EJER35;
  USES CRT;
  VAR num:REAL;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca un numero : '); READLN(num);

  IF (num <= 100) THEN
    WRITE('NUMERO MENOR O IGUAL A 100 ')
  ELSE
    WRITE('NUMERO MAYOR DE 100')
  END.

```

© Escribir un programa en Pascal que dado un número del 1 a 7 escriba el correspondiente nombre del día de la semana.

```

PROGRAM EJER36;
  USES CRT;

  VAR num:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Escriba un numero para ver con que dia corresponde: ');
  READLN (num);

  IF num=1 THEN
    WRITE ('Lunes');
  IF num=2 THEN
    WRITE ('Martes');
  IF num=3 THEN
    WRITE ('Miercoles');
  IF num=4 THEN
    WRITE ('Jueves');
  IF num=5 THEN
    WRITE ('Viernes');
  IF num=6 THEN
    WRITE ('Sabado');
  IF num=7 THEN
    WRITE ('Domingo');
  END.

```

```

PROGRAM EJER36;
  USES CRT;
  VAR num_dia_sem:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Dia de la semana (numero) -> '); READLN(num_dia_sem);

  CASE num_dia_sem OF
    1: WRITELN('Lunes');
    2: WRITELN('Martes');

```

```

        3: WRITELN('Miercoles');
        4: WRITELN('Jueves');
        5: WRITELN('Viernes');
        6: WRITELN('Sabado');
        7: WRITELN('Domingo');
ELSE
    WRITELN('No es un dia de la semana');
END;
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que lea dos números desde el teclado y si el primero es mayor que el segundo intercambie sus valores.

```

PROGRAM EJER37;
    USES CRT;

    VAR num1,num2:INTEGER;

BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN ('Escriba dos numeros: ');
    READLN (num1); WRITE (' '); READLN (num2);
    WRITELN (' ');

    IF num1 > num2 THEN
    BEGIN
        WRITE(num2,' ',num1,'. El primer numero introducido es mayor. ');
        WRITE(' Se cambia el orden. ');
    END

    ELSE
    BEGIN
        WRITE(num1,' ',num2,'. El segundo numero introducido es mayor. ');
        WRITE(' No se cambia el orden. ');
    END;

END.

```

```

PROGRAM EJER37;
    USES CRT;
    VAR num1,num2,temp:INTEGER;

BEGIN
    ClrScr;

    WRITE('Numero 1: '); READLN(num1);
    WRITE('Numero 2: '); READLN(num2);

    IF (num1 > num2) THEN
    BEGIN
        temp:=num1;
        num1:=num2;
        num2:=temp;
        WRITELN('Numero intercambiados');
        WRITE('Numero 1: '); WRITELN(num1);
        WRITE('Numero 2: '); WRITELN(num2);
    END
    ELSE
    BEGIN
        WRITELN('Numeros sin intercambiar');
        WRITE('Numero 1: '); WRITELN(num1);
        WRITE('Numero 2: '); WRITELN(num2);
    END;

END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que dada una calificación en valor alfabético (A,B,C,D ó E) indique su equivalente en valor numérico (4,5,6,7 u 8).

```

PROGRAM EJER38;
  USES CRT;

  VAR valor:CHAR;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Escriba una calificacion entre a y e: ');
  READLN (valor);
  WRITELN ('');

  CASE UPCASE(valor) OF
    'A': WRITE ('El valor correspondiente es: 4');
    'B': WRITE ('El valor correspondiente es: 5');
    'C': WRITE ('El valor correspondiente es: 6');
    'D': WRITE ('El valor correspondiente es: 7');
    'E': WRITE ('El valor correspondiente es: 8')
  ELSE
    WRITE ('La calificacion no existe');
  END;
END.

```

```

PROGRAM EJER38;
  USES CRT;
  VAR cal:CHAR;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca una calificacion (A-E):');
  READLN(cal);

  CASE cal OF
    'A': WriteLn('Calificacion numerica --> 4');
    'B': WriteLn('Calificacion numerica --> 5');
    'C': WriteLn('Calificacion numerica --> 6');
    'D': WriteLn('Calificacion numerica --> 7');
    'E': WriteLn('Calificacion numerica --> 8');
  ELSE
    WriteLn('Calificacion incorrecta');
  END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que lea desde teclado el importe bruto de una factura y determine el importe neto según los siguientes criterios.

- Importe bruto menor de 20.000 -> sin descuento
- Importe bruto mayor de 20.000 -> 15% de descuento

```

PROGRAM EJER39;
  USES CRT;

  VAR importe_bruto:REAL;
  VAR descuento, total:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Indique el importe de su factura para ver ');
  WRITELN ('si le "descontamos" algo');
  WRITELN ('');
  READLN (importe_bruto);
  WRITELN ('');

  {calcula el importe bruto con descuento del 15%}
  descuento:=importe_bruto * 0.15;

```

```

    IF importe_bruto > 20000 THEN
    BEGIN
        WRITELN ('SE MERECE UN DESCUENTO DE: ',descuento:5:2, ' PTS');
        total:=importe_bruto - descuento;
        WRITELN ('El total es de la factura es de: ',total:5:2,' pts')
    END

    ELSE
        WRITE ('CON ESE DINERO NO SE MERECE UN DESCUENTO')
END.

```

```

PROGRAM EJER39;
    USES CRT;
    VAR imp_bru,imp_net:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE('Importe Bruto -> ');      READLN(imp_bru);

    IF imp_bru <= 20000 THEN
        imp_net:=imp_bru
    ELSE
        imp_net:=imp_bru-(0.15*imp_bru);
    WRITE('Importe a pagar: ');      WRITE(imp_net:5:2)
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que una vez leída una hora en formato (horas, minutos, segundos) indique cual será el tiempo dentro de un segundo.

```

PROGRAM EJER40;
    USES CRT;
    {Las variables son: horas, minutos y segundos}
    {Son las horas, minutos y segundos introducidos por el usuario}
    VAR h, m, s:INTEGER;
    VAR h2,m2,s2:INTEGER;
    {Son las horas, minutos y seguntos a los que se les sumara}
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE ('Escriba en formato horas, minutos y segundos');
    WRITELN ('');
    WRITE ('Horas ');      READLN (h);
    WRITE ('Minutos ');    READLN (m);
    WRITE ('Segundos ');   READLN (s);
    WRITELN ('');
    WRITELN ('Se le sumara un segundo a la hora actual.');
```

```

    WRITELN ('');

    s:= s + 1;

    IF s = 60 THEN
        s2 := 0
    ELSE
        s2 := s;

    m:= ((m * 60) + s) div 60;

    IF m = 60 THEN
        m2 := 0
    ELSE
        m2 := m;

    h2:=((h * 60) + m) div 60;

```

```

        IF h2 = 24 THEN
            h2 := 0;

        WRITELN (h2, ':', m2, ':', s2);
    END.

PROGRAM EJER40;
    USES CRT;
    VAR h1,m1,s1:INTEGER;
        VAR h2,m2,s2:INTEGER;
BEGIN
    Clrscr;

    WRITE('Horas -----> '); READLN(h1);
    WRITE('Minutos ----> '); READLN(m1);
    WRITE('Segundos ---> '); READLN(s1);

    s2:=s1+1;

    IF s2=60 THEN
        BEGIN
            s2:=0;
            m2:=m1+1;
        END;

    IF m2=60 THEN
        BEGIN
            m2:=0;
            h2:=h1+1;
        END;

    IF h2=24 THEN
        BEGIN
            s2:=0;
            m2:=0;
            h2:=0;
        END;

    WRITE(h1); WRITE(' hh ');
    WRITE(m1); WRITE(' mm ');
    WRITE(s1); WRITE(' ss ');

    WRITE(' + 1 segundo son: ');

    WRITE(h2); WRITE(' hh ');
    WRITE(m2); WRITE(' mm ');
    WRITE(s2); WRITE(' ss ');
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule el salario semanal de un trabajador en base a las horas trabajadas y el pago por hora trabajada.

- Horas ordinarias (40 primeras horas de trabajo) – 2.000 Pts/hora
- 1.5 veces precio hora ordinaria

```

PROGRAM EJER41;
    USES CRT;

    VAR htrab, ptsh:REAL; {Horas trabajadas y pts hora}
        VAR nhextra, hextra:REAL; {Numero de horas extra y horas extra}
        VAR salario_semanal:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE ('Introduzca las horas trabajadas y las pts/hora que se cobran ');

```

```

WRITELN ('para calcular el salario semanal. ');
WRITELN (' ');

WRITE ('Horas trabajadas: '); READLN (htrab);
WRITE ('Pts/hora: '); READLN (ptsh);
WRITE ('Horas extra: '); READLN (nhextra);
WRITELN (' ');

hextra:=nhextra * (ptsh * 1.5);
Salario_semanal:= (htrab) * (ptsh) + hextra;

WRITE ('El salario semanal son ',salario_semanal:5:0,' pts. ');
END.

```

```

PROGRAM EJER41;
  USES CRT;
  VAR pre_hor,hor_tra,hor_ext,sal_sem:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  pre_hor:=2000;

  WRITE('Horas trabajadas '); READLN(hor_tra);

  IF hor_tra<=40 THEN
    sal_sem:=hor_tra*pre_hor
  ELSE
    BEGIN
      hor_ext:=hor_tra-40;
      sal_sem:=(40*pre_hor)+(hor_ext*(pre_hor*1.5));
    END;
  END;

  WRITE('Salario semanal: '); WRITELN(sal_sem:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que realice un bucle con While y muestre en pantalla del 1 al 10.

```

PROGRAM EJER42;
  USES CRT;
  VAR x:INTEGER;
BEGIN
  x:=0;

  ClrScr;

  WHILE X <= 10 DO
    BEGIN
      WRITELN (x);
      x:=x+1;
    END;
  END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que realice un bucle con Repeat y muestre en pantalla del 1 al 10.

```

PROGRAM EJER43;
  USES CRT;
  VAR x:INTEGER;
BEGIN
  x:=0;

  ClrScr;

```

```

REPEAT
    WRITELN (x);
    x:=x+1;
UNTIL x=10;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que realice un bucle con For y muestre en pantalla del 1 al 10.

```

PROGRAM EJER44;
    USES CRT;
    VAR x:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR x:=0 TO 10 DO
        WRITELN(x);
    END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que visualice en pantalla los números pares entre 1 y 25.

```

PROGRAM EJER45;
    USES CRT;

    VAR num:INTEGER;

BEGIN

    num:=2;

    ClrScr;

    REPEAT

        WRITELN (num);
        num:= num + 2;
    UNTIL num= 26;

END.

```

```

PROGRAM EJER45;
    USES CRT;
    VAR sem:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    sem:=1;

    WHILE sem <= 25 DO
    BEGIN
        IF sem mod 2=0 THEN
            WRITELN(sem);
            sem:=sem + 1;
        END;
    END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que visualice en pantalla los números múltiplos de 5 comprendidos entre 1 y 100.

```

PROGRAM EJER46;

```

```

        USES CRT;
        VAR num:INTEGER;
BEGIN
    num:= 5;

    ClrScr;

    WHILE num <= 100 DO
    BEGIN
        WRITELN (num);
        num:= num + 5;
    END;
END.

```

```

PROGRAM EJER46;
    USES CRT;
    VAR sem:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR sem:= 1 TO 100 DO
    BEGIN
        IF sem mod 5=0 THEN
            WRITELN(sem);
        END;
    END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que sume los números comprendidos entre 1 y 10.

```

PROGRAM EJER47;
    USES CRT;

    VAR num, x:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    num:=1;
    x:=1;

    WHILE num <= 10 DO
    BEGIN
        WRITELN (x);
        num:= num + 1;
        x:= x + num;
    END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que genere la tabla de multiplicar de un número introducido por el teclado.

```

PROGRAM EJER48;
    USES CRT;

    VAR tabla, x, num:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE ('Introduzca un numero para hacer su tabla de multiplicar: ');
    READLN (num);    WRITELN ('');

    REPEAT

```

```

        WRITELN (tabla);
        x:= x + 1;
        tabla:= num * x;
    UNTIL x=11;
END.

```

```

PROGRAM EJER48;
    USES CRT;
    VAR num, sem:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE('Introduzca un numero entero: ');    READLN(num);

    FOR sem:=1 TO 10 DO
    BEGIN
        WRITE(num); WRITE(' * '); WRITE(sem); WRITE(' = ');
        WRITELN(num*sem);
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que realice la pregunta ¿Desea continuar S/N? y que no deje de hacerla hasta que el usuario teclee N.

```

PROGRAM EJER49;
    USES CRT;

    VAR respuesta:CHAR;
BEGIN
    ClrScr;

    REPEAT
        WRITELN ('DESEA CONTINUAR: S/N '); READLN (respuesta);
    UNTIL respuesta='N';
    {Pascal distingue entre 'N' y 'n'}
END.

```

```

PROGRAM EJER49B;
    USES CRT;

    VAR respuesta:STRING;
BEGIN
    ClrScr;

    REPEAT
        WRITELN ('DESEA CONTINUAR: SI/NO '); READLN (respuesta);
    UNTIL respuesta='NO';
END.

```

```

PROGRAM EJER49;
    USES CRT;
    VAR resp:CHAR;
BEGIN
    ClrScr;

    resp:='S';

    WHILE UPCASE(resp)='S' DO

```

```

BEGIN
WRITE('Desea continuar? '); READLN(resp);
END;
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que calcule cuantos años tarda en duplicarse un capital depositado al 5% de interés anual

```

PROGRAM EJER50;
  USES CRT;

  VAR tiempo:REAL;
      cap_ini,cap_fin:REAL;
      CONST interes = 0.05;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Intruduzca el capital para calcular cuanto tardara ');
  WRITE ('en duplicarse, con un interes del 5%: ');

  READLN (cap_ini);
  WRITELN ('');

  IF cap_ini < 0 THEN
  BEGIN
    WRITE ('No se puede incluir un capital negativo');
    EXIT;
  END;

  tiempo:=0;
  cap_fin:= cap_ini;

  REPEAT
    cap_fin:=cap_fin + (cap_fin * interes);
    tiempo:= tiempo + 1;
  UNTIL cap_fin > (cap_ini * 2);

  WRITELN ('Tardara',tiempo:3:0,' años en duplicarse');
  WRITELN ('Capital final: ',cap_fin:5:2,' pts');
END.

```

```

PROGRAM EJER50;
  USES CRT;
  VAR cap_ini,cap_fin:REAL;
      num_year:INTEGER;
      const INTERES=0.05;
BEGIN
  ClrScr;
  num_year:=0;

  WRITE('Capital inicial -----: '); READLN(cap_ini);

  cap_fin:=cap_ini;

  WHILE cap_fin < (cap_ini*2) DO
  BEGIN
    cap_fin:=cap_fin+(cap_fin*interes);
    num_year:=num_year + 1;
  END;

  WRITE('Capital inicial -----: '); WRITELN(cap_ini:5:2);
  WRITE('Capital final -----: '); WRITELN(cap_fin:5:2);
  WRITE('Capital duplicado en '); WRITE(num_year); WRITE(' años');
END.

```

☉ Escribir un programa que calcule la suma de los números hasta un número dado

(introducido por el usuario).

```
PROGRAM EJER51;
  USES CRT;

  VAR x, y, num:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Este programa calcula la suma de los numeros hasta uno ');
  WRITE ('introducido por el usuario: ');

  READLN (num);      WRITELN ('');
  x:=0;

  WHILE num >= 0 DO
  BEGIN
    WRITELN (x);
    x:= x + num;
    num:=num - 1;
  END;
END.
```

```
PROGRAM EJER51;
  USES CRT;
  VAR i,num:INTEGER;
  VAR suma:LONGINT;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca un numero -> '); READLN(num);

  FOR i:=0 TO num DO
    suma:=suma+ i;

  WRITE('Suma '); WRITE('0-'); WRITE(num); WRITE('---->'); WRITE(suma);
END.
```

© Escribir un programa que pida un número y si el que se introduce por el teclado es menor de 100 que vuelva a solicitarlo.

```
PROGRAM EJER52;
  USES CRT;

  VAR num:INTEGER;
BEGIN
  {Este programa no finaliza hasta que se escribe un numero mayor a 100}

  ClrScr;

  REPEAT
    WRITELN ('Introduzca un numero: ');
    READLN (num);
  UNTIL num > 100;
END.
```

```
PROGRAM EJER52;
  USES CRT;
  VAR num:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca un numero -> '); READLN(num);

  WHILE num<=100 DO
```

```

    BEGIN
        WRITE('Introduzca un numero -> '); READLN(num);
    END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el factorial de un número.

```

PROGRAM EJER53;
    USES CRT;

    VAR factorial, x, num, y:REAL;
BEGIN
    {Este programa hace el factorial de un numero}

    ClrScr;

    WRITE ('Introduzca un numero para hacer su factorial: ');
    READLN (num);      WRITELN ('');

    x:=1;

    WHILE num > 1 DO
    BEGIN
        x:=x * num;
        num:=num - 1;
        WRITELN (x);
    END;
END.

```

```

PROGRAM EJER53;
    USES CRT;
    VAR temp,num,fac:LONGINT;
BEGIN
    ClrScr;

    fac:=1;
    temp:=num;

    WRITE('Introduzca un numero -> '); READLN(num);

    temp:=num;

    WHILE num>=1 DO
    BEGIN
        fac:=fac*num;
        num:=num-1;
    END;

    WRITE('El factorial de '); WRITE(temp); WRITE(' es '); WRITE(fac);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule la media de 5 números introducidos por el teclado.

```

PROGRAM EJER54;
    USES CRT;
    VAR n1, n2, n3, n4, n5:REAL;
        resultado:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN ('Introduzca 5 numeros para hacer su media');
    WRITELN ('');

    WRITE ('Nº 1: '); READLN (n1);

```

```

WRITE ('Nº 2: '); READLN (n2);
WRITE ('Nº 3: '); READLN (n3);
WRITE ('Nº 4: '); READLN (n4);
WRITE ('Nº 5: '); READLN (n5);
Writeln ('');

resultado:= (n1 + n2 + n3 + n4 + n5) / 2;

WRITE (resultado:5:2);
END.

PROGRAM EJER54;
  USES CRT;
  VAR i:INTEGER;
      num,suma:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  i:=0;

  REPEAT
    WRITE('Introduzca un numero: ');    READLN(num);
    suma:=suma+num;
    i:=i+1;
  UNTIL i=5;

  WRITE('La media es: ');    Writeln(suma/i:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el salario neto semanal de un trabajador en función del número de horas trabajadas y la tasa de impuestos de acuerdo a las siguientes hipótesis.

- Las primeras 35 horas se pagan a tarifa normal
- Las horas que pasen de 35 se pagan 1.5 veces la tarifa normal
- Las tasas de impuestos son:
 - a: Los primeros 50 dólares son libres de impuestos
 - b: Los siguientes 40 dólares tienen un 25% de impuestos
 - c: Los restantes de 45% de impuestos

```

PROGRAM EJER55;
  USES CRT;

  VAR sns:REAL; {salario neto semanal}
      h_trabajadas, h_extra:REAL;
      precio_h, precio_h_extra:REAL;
      total:REAL;
      impuestos0,impuestos25,impuestos45:REAL;
      {Impuestos con cada % correspondiente}
BEGIN
  ClrScr;

  Writeln ('INTRODUZCA LOS DATOS PARA CALCULAR EL SALARIO NETO SEMANAL');
  Writeln ('');
  WRITE ('Las horas trabajadas semanales son 35, las demas debe ');
  Writeln ('considerarlas como horas extra. Escriba en dolares. ');
  Writeln ('');
  WRITE ('Horas trabajadas: ');          READLN (h_trabajadas);
  WRITE ('Horas extra: ');              READLN (h_extra);
  WRITE ('Precio por cada hora: ');     READLN (precio_h);
  Writeln ('');

  precio_h_extra:=precio_h * 1.5;
  sns:=(h_trabajadas * precio_h) + (h_extra * precio_h_extra);

```

```

    impuestos0:=0;
    impuestos25:=sns - ((sns - 50) * 0.25);
    impuestos45:=sns - ((sns - 90) * 0.45);

    IF sns <= 50 THEN
    WRITELN ('El salario neto semanal es: ',sns:5:2)
    ELSE IF sns < 90 THEN
    WRITELN ('El salario neto semanal es: ',impuestos25:5:2)
    ELSE IF sns > 90 THEN
    WRITELN ('El salario neto semanal es: ',impuestos45:5:2);
END.

PROGRAM EJER55;
    USES CRT;
    VAR hor_tra, sal_bru, tas_imp, sal_net:real;
    CONST tar_hor=2;
    CONST tasa_imp1=0.25;
    CONST tasa_imp2=0.45;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE('Numero de horas trabajadas: ');    READLN(hor_tra);

    {Calculo del salario bruto}

    IF hor_tra <= 35 THEN
        sal_bru:=hor_tra*tar_hor
    ELSE
        sal_bru:=(35*tar_hor)+((hor_tra-35)*(1.5*tar_hor));

    {Calculo de impuestos}

    IF sal_bru <= 50 THEN
        tas_imp:=0
    ELSE IF sal_bru <= 90 THEN
        tas_imp:=(sal_bru-50)*tasa_imp1
    ELSE
        tas_imp:=(40*tasa_imp1)+((sal_bru-90)*tasa_imp2);

    {Calculo salario neto}

    sal_net:=sal_bru-tas_imp;

    WRITE('Horas trabajadas -----> ');    WRITELN(hor_tra:5:2);
    WRITE('Salario bruto-----> ');        WRITELN(sal_bru:5:2);
    WRITE('Impuestos-----> ');          WRITELN(tas_imp:5:2);
    WRITE('Salario neto-----> ');        WRITELN(sal_net:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que detecte si un número es primo o no. Un número es primo si sólo es divisible por sí mismo y por la unidad.

Ejemplo: 2,3,4,7,11,17,19 son números primos
 9 no es número primo, es divisible por 1, 9, 3

El algoritmo para resolver este problema pasa por dividir sucesivamente el número estudiado por 2,3,4, etc., hasta el propio número.

```

Program primo (INPUT,OUTPUT);
    Uses Crt;

    Var
        num: Word; {Los numeros primos son enteros mayores que 1 sin
                    divisores enteros positivos, exceptuando el 1 y ellos
                    mismos. Todos los primos son impares, excepto el 2.

```

```

Solo es necesario comprobar la divisibilidad por
numeros superiores a la raiz cuadrada del numero.}
raiznum: Integer; {Guardamos el valor de la raiz del numero}
noesprimo: Boolean; {Variable para decir que un numero no es primo}
par: Boolean; {Nos sirve para marcar los numeros que son pares}
i: Byte; {Variable que usamos dentro del bucle}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Repeat
    Write('Introduzca un numero entero para ver si es primo: ');
    Read(num);
    Writeln;
  Until num > 1; {Pedimos un numero y no lo aceptamos hasta que sea > 1}

  par := num mod 2 = 0; {par va a ser True cuando el numero sea par}

  If num = 2 Then
    Write('El 2 es primo, es el unico numero par que lo es.')

  Else if par Then
    Write('Todo numero par no es primo, excepto el 2.')

  Else
    Begin
      raiznum := round(sqrt(num));
      {Almacenamos la raiz del numero, redondeada}

      For i := raiznum To (num - 1) Do
        Begin
          If (num mod i) = 0 Then
            noesprimo := true
          End;
          {Comprobamos la divisibilidad de los numeros superiores
          a la raiz cuadrada del numero introducido. Si algun numero
          divide al numero, noesprimo toma el valor true.}

          If noesprimo Then
            Write(num, ' no es un numero primo')
          Else
            Write(num, ' es un numero primo');
          {Mostramos por pantalla si el numero es primo o no}
        End;
      End;
    End. {p.p}

```

```

PROGRAM EJER56;
  USES CRT;
  VAR i,num,flag:INTEGER;

BEGIN
  ClrScr;
  flag:=0;

  WRITE('Introduzca un numero -> '); READLN(num);

  FOR i:=2 TO (num-1) DO
  BEGIN
    IF (num mod i)=0 THEN
      flag:=1;
  END;

  IF flag=1 THEN
  BEGIN
    WRITE(num); WRITE(' no es un numero primo');
  END
  ELSE
  BEGIN

```

```

        WRITE(num);  WRITE(' es un numero primo');
    END;
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que calcule la depreciación de un objeto según el método de la línea recta. Calcular el número de años que tarda en hacerse 0. En este método el valor original del objeto se divide por su vida (número de años). El cociente resultante será la cantidad en la que el objeto se deprecia anualmente. Por ejemplo, si un objeto se deprecia 8000 dólares en diez años, entonces la depreciación anual será $8000/10=800$ dólares. Por tanto, el valor del objeto habrá disminuido en 800 dólares cada año. Nótese que la depreciación anual es la misma cada año cuando se utiliza este método.

```

PROGRAM EJER57;
    USES CRT;

    VAR annos, valor:REAL;
        depreciacionanno:REAL;
        x:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN ('Escriba los datos para conocer la depreciacion anual');
    WRITELN ('');

    WRITE ('Valor original: ');      READLN (valor);
    WRITE ('Numero de años: ');     READLN (annos);
    WRITELN ('');

    depreciacionanno:= valor / annos;
    x:=0;

    WHILE valor > 0.1 DO
    BEGIN
        valor:=valor - depreciacionanno;
        x:= x + 1;
        WRITELN ('AÑO ',x:2,': ',valor:8:0,' pts.');
```

```

    END;
END.

PROGRAM EJER57;
    USES CRT;

    VAR val_ini,val_dep,tas_dep:REAL;
        i,anios:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE('Valor inicial ----> ');  READLN(val_ini);
    WRITE('Numero de años ----> ');  READLN(anios);

    tas_dep:=val_ini/anios;;
    val_dep:=val_ini-tas_dep;

    FOR I:=1 TO anios DO
    BEGIN
        WRITE('Año ');
        WRITE(i:3);
        WRITE(' ----- ');
        WRITELN(val_dep:10:2);
        val_dep:=val_dep-tas_dep;
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule la depreciación de un objeto según el método del balance doblemente declinante. En este método, el valor del objeto disminuye cada año en un porcentaje constante. Por tanto, la verdadera cantidad depreciada, en dólares, variara de un año al siguiente. Para obtener el factor de depreciación, dividimos por dos la vida del objeto. Este factor se multiplica por el valor del objeto al comienzo de cada año (y no el valor del original del objeto) para obtener la depreciación anual. Supongamos, por ejemplo que deseamos depreciar un objeto de 8000 dólares por diez años; el factor de depreciación será $2/10=0.2$. Por tanto, la depreciación el primer año será $0,2 \times 8000 = 1600$ dólares, la depreciación del segundo año será $0,2 \times 6400=1280$ dólares; la depreciación del tercer año será $0,2 \times 5120 = 1024$ dólares, y así sucesivamente.

```
PROGRAM EJER58;
  USES CRT;
  VAR fdd:REAL; {Factor de depreciacion}
  VAR vidaobj:REAL; {Vida del objeto = años}
  VAR depreciacionanno:REAL;
  VAR valorobj:REAL; {Valor del objeto}
  VAR x:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;
  WRITE ('PARA CALCULAR LA DEPRECIACION POR EL METODO DEL BALANCE ');
  WRITELN ('DOBLEMENTE DECLINANTE ESCRIBA LOS DATOS:');
  WRITELN ('');

  WRITE ('VALOR DEL OBJETO: ');      READLN (valorobj);
  WRITE ('AÑOS: ');                  READLN (vidaobj);
  WRITELN ('');

  fdd:= 2 / vidaobj;
  x:=1;

  REPEAT
    depreciacionanno:= fdd * valorobj;
    valorobj:=valorobj - depreciacionanno;
    WRITELN ('AÑO ',x:2,' ':',valorobj:8:2,' pts. ');
    x:= x + 1;
  UNTIL x > vidaobj;

  WRITELN ('');
  x:= x - 1;
  WRITELN ('EL VALOR A LOS ',x,' AÑOS SERA DE: ',valorobj:6:2,' pts. ');
END.
```

```
PROGRAM EJER58;
  USES CRT;

  VAR val_ini,val_dep,coe_dep,tas_dep:REAL;
  VAR i,anios:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Valor inicial ---->');    READLN(val_ini);
  WRITE('Numero de años ----> ');  READLN(anios);

  coe_dep:=2/anios;
  tas_dep:=val_ini*coe_dep;
  val_dep:=val_ini-tas_dep;

  FOR i:=1 TO anios DO
  BEGIN
    WRITE('Año ');
    WRITE(i:3);
    WRITE(' ----- ');
    WRITELN(val_dep:10:2);
    val_dep:=val_dep-(val_dep*coe_dep);
  END;
```

```

END;
END.

```

☉ Escribir un programa que calcule las raíces de la ecuación ($ax^2 + bx + c = 0$) teniendo en cuenta los siguientes casos:

a. Si a es igual a 0 y b es igual a 0, imprimiremos un mensaje diciendo que la ecuación es degenerada.

b. Si a es igual a 0 y b no es igual a 0, existe una raíz única con valor $-c/b$.

c. En los demás casos, utilizaremos la fórmula siguiente:

$$x_i = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

La expresión $d = b^2 - 4ac$ se denomina discriminante.

· Si d es mayor o igual que 0 entonces hay dos raíces reales

· Si d es menor que 0 entonces hay dos raíces complejas de la forma: $x+yi, x-yi$.

Siendo x el valor $-b/2a$ e y el valor absoluto de $\sqrt{(b^2-4ac)/(2a)}$

```

PROGRAM EJER59;
  USES CRT;
  VAR a,b,c,d,r1,r2,x,y:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Coeficiente a -> ');      READLN(a);
  WRITE('Coeficiente b -> ');      READLN(b);
  WRITE('Coeficiente c -> ');      READLN(c);

  IF (a=0) AND (b=0) THEN
  BEGIN
    WRITE('La ecuacion es degenerada');
    EXIT;
  END
  ELSE IF (a=0) AND (b<>0) THEN
  BEGIN
    r1:=c/b;
    WRITE('r1 = '); WRITELN(r1:5:2);
    EXIT;
  END
  ELSE
  BEGIN
    d:=sqr(b)-4*a*c;
    IF (d>=0) THEN
    BEGIN
      r1:=(-b+sqr(d))/(2*a);
      r2:=(-b-sqr(d))/(2*a);
      WRITE('r1 = '); WRITELN(r1:5:2);
      WRITE('r2 = '); WRITELN(r2:5:2);
    END
    ELSE
    BEGIN
      x:=-b/(2*a);
      y:=-b-sqr(abs(sqr(b)-4*a*c));
      WRITE('r1 = '); WRITE(x:5:2); WRITE(' + '); WRITE(y:5:2);
      WRITELN('i');
      WRITE('r2 = '); WRITE(x:5:2); WRITE(' - '); WRITE(y:5:2);
      WRITELN('i');
    END;
  END;
END.

```

☉ Escribir un programe en Pascal que resuelva una matriz 3 x 3. (Veremos formas mejores de realizar este ejercicio)

```

PROGRAM DETER3;
  USES CRT;

  VAR a11, a12, a13, a21, a22, a23, a31, a32, a33: REAL;
  VAR M: REAL;

BEGIN
  ClrScr;

  WRITELN ('Introduzca los valores de la matriz 3x3');
  WRITELN (' ');

  WRITE ('a11: '); READLN (a11);
  WRITE ('a12: '); READLN (a12);
  WRITE ('a13: '); READLN (a13);
  WRITE ('a21: '); READLN (a21);
  WRITE ('a22: '); READLN (a22);
  WRITE ('a23: '); READLN (a23);
  WRITE ('a31: '); READLN (a31);
  WRITE ('a32: '); READLN (a32);
  WRITE ('a33: '); READLN (a33);

  WRITELN (' ');

  M:=(a11*a22*a33)+(a21*a32*a13)+(a31*a12*a23)
    -(a13*a22*a31)-(a11*a23*a32)-(a12*a21*a33);

  WRITE ('El resultado es: ');      WRITE (M:5:2);

END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que sume dos cadenas. (los datos vienen en el cuerpo del ejercicio).

```

PROGRAM EJER60;
  USES CRT;

  VAR tit_pel1: STRING;
  VAR tit_pel2: STRING;
  VAR tit_pel3: STRING;

BEGIN
  tit_pel1:='Alien';
  tit_pel2:='Blade ';
  tit_pel3:='Runner';

  ClrScr;

  WRITELN ('TITULOS DE PELICULAS');

  WRITELN (tit_pel1);
  WRITELN (tit_pel2 + tit_pel3);

END.

```

☉ A partir de las cadenas de caracteres 70809207 y Q, construir y visualizar en la pantalla la cadena 70809207-Q.

```

PROGRAM EJER61;
  USES CRT;

  VAR numero: LONGINT;
  VAR letra: STRING;

BEGIN
  ClrScr;

```

```

numero:=56789312;
letra:='F';

WRITE ('EL NUMERO DEL DNI ES: ');
WRITE (numero,'-',+ letra);
END.

```

```

PROGRAM EJER61;
  USES CRT;
  VAR cad1,cad2:STRING;
BEGIN
  cad1:='56789312';
  cad2:='X';

  ClrScr;

  WRITE('NIF:' + cad1 + '-' + cad2);
END.

```

☉ Transformar la cadena *Esto es una prueba*, en la cadena *Esto es prueba*. Utilizar la función DELETE(S,P,N) que elimina N caracteres de la cadena S, a partir de la posición P.

```

PROGRAM EJER62;
  USES CRT;

  VAR frase:STRING;
BEGIN
  ClrScr;

  {Transforma la cadena "Esto es una prueba" en "Esto es prueba"}

  WRITELN ('Este programa suprime un numero determinado de letras');
  WRITELN ('');

  frase:='Esto es una prueba';
  WRITELN (frase);

  DELETE (frase,9,4);
  WRITELN (frase);
END.

```

☉ Transformar la cadena *Curso de Pascal* en la cadena *Curso de Programación en Pascal*. Utilizar la función INSERT(SO,SD,P) que inserta la cadena SO en la cadena SD a partir de la posición P.

```

PROGRAM EJER63;
  USES CRT;

  VAR frase1:STRING;
  VAR frase2:STRING;
BEGIN
  ClrScr;

  {Este programa inserta la frase2 en la frase1}

  WRITELN ('Se introducira la frase2 en la frase1');
  WRITELN ('');

  frase1:='Curso de Pascal';
  frase2:='Programacion en ';

  WRITE ('Frase1: ');      WRITELN (frase1);
  WRITE ('Frase2: ');      WRITELN (frase2);

```

```

    WRITELN ('');
    insert (frase2, frase1, 10);
    WRITELN (frase1);
END.

```

☺ Transformar los valores 91 y 8631217 almacenados en dos variables de tipo REAL en la cadena 91-8631217. Previamente transformar los dos valores numéricos a variables tipo cadena con la función STR(X,S) que almacena en S, como una cadena alfanumérica, el valor X.

```

PROGRAM EJER64;
    USES CRT;

    VAR valor1, valor2:REAL;
    VAR valor_1, valor_2:STRING;
BEGIN
    ClrScr;

    valor1:=91;
    valor2:=5550908;

    STR(valor1:5:2, valor_1);
    STR(valor2:10:2, valor_2);

    WRITELN (valor_1, ' - ', + valor_2);
END.

```

```

PROGRAM EJER64;
    USES CRT;
    VAR val1, val2:REAL;
    VAR cad1, cad2:STRING;
BEGIN
    val1:=91;
    val2:=5550908;

    STR(val1, cad1);
    STR(val2, cad2);

    ClrScr;

    WRITELN(cad1 + '-' + cad2);
END.

```

☺ Concatenar las cadenas *El, hombre, invisible* en una sola *el hombre invisible*. Utilizar la función CONCAT (S1,S2,S3...) que retorna la concatenación de todas las cadenas pasadas como parámetros.

```

PROGRAM EJER65;
    USES CRT;

    VAR S1, S2, S3:STRING;
    VAR cadena_final:STRING;
BEGIN
    ClrScr;

    S1:='El';
    S2:=' hombre';
    S3:=' invisible';

    cadena_final:=CONCAT(S1,S2,S3);

```

```

        WRITE (cadena_final);
END.

PROGRAM EJER65;
    USES CRT;
    VAR cad1,cad2,cad3,cad4,esp:STRING;
BEGIN
    cad1:='el';
    cad2:='hombre';
    cad3:='invisible';
    esp:= ' ';

    cad4:=CONCAT(cad1, esp, cad2, esp, cad3);

    ClrScr;

    WRITELN(cad1);
    WRITELN(cad2);
    WRITELN(cad3);
    WRITELN(cad4);
END.

```

© Extraer la cadena SOFIA de la cadena FILOSOFIA. Utilizar la función COPY(S,P,N), que devuelve una subcadena de S, de N caracteres, el primero de los cuales ocupa la posición P de S.

```

PROGRAM EJER66;
    USES CRT;

    VAR S1,S2:STRING;
BEGIN
    ClrScr;

    S1:='FILOSOFIA';

    S1:=COPY (S1,5,5); {'SOFIA'}

    WRITE (S1);
END.

```

```

PROGRAM EJER66;
    USES CRT;
    VAR cad1,cad2:STRING;
BEGIN
    cad1:='FILOSOFIA';
    cad2:=COPY(cad1,5,5);

    ClrScr;

    WRITELN(cad1);
    WRITELN(cad2);
END.

```

© Obtener la longitud de la cadena *esternocleidomastoideo*, utilizando la función LENGTH(S), que devuelve la longitud de la cadena S.

```

PROGRAM EJER67;
    USES CRT;

    VAR cadena:STRING;
BEGIN

```

```

ClrScr;

WRITELN ('Introduzca una cadena para saber su longitud:');
WRITELN ('');

READLN (cadena);

WRITELN ('');
WRITE ('La longitud de la cadena es de: ');

WRITE (LENGTH(cadena),' caracteres');
END.

```

☺ Obtener la primera posición en la que comienza la subcadena *fragi* en la cadena *supercalifragilisticoexpialidoso*. Utilizar la función POS(SB,S) que devuelve la posición de la primera aparición de la subcadena SB en la cadena S.

```

PROGRAM EJER68;
  USES CRT;

  VAR cadena:STRING;
  VAR subcadena:STRING;
  VAR posi:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  cadena:='supercalifragilisticoexpialidoso';
  subcadena:='fragi';

  posi:=POS(subcadena,cadena);

  WRITE (posi);
END.

```

☺ Transformar la cadena Lenguaje Pascal en la cadena LENGUAJE PASCAL. Utilizar la función UPCASE(C) que transforma un carácter C a mayúscula.

```

PROGRAM EJER69;
  USES CRT;

  VAR cadena:STRING;
  VAR i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  cadena:='Lenguaje Pascal';

  i:=0;

  FOR i:=1 TO LENGTH(cadena) DO
    cadena[i]:=UPCASE(cadena[i]);

  WRITE (cadena);
  i:= i + 1;
END.

```

```

PROGRAM EJER69;
  USES CRT;
  VAR i:INTEGER;
  VAR cad1:STRING;
BEGIN
  i:=0;
  cad1:='Lenguaje Pascal';

```

```

    ClrScr;

    WRITELN(cad1);

    WHILE i <= LENGTH(cad1) DO
    BEGIN
        cad1[i]:=UPCASE(cad1[i]);
        i:=i+1;
    END;

    WRITELN(cad1);
END.

```

☉ Transformar la cadena VACA en la cadena vaca.

```

PROGRAM EJER70;
    USES CRT;

    VAR cadena:STRING;
    VAR i, v_ascii:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    cadena:='VACA';

    FOR i:=1 TO LENGTH (cadena) DO
    BEGIN
        v_ascii:=ORD (cadena[i]);
        cadena[i]:= (CHR(v_ascii+32));
    END;

    WRITE (cadena);
END.

```

```

PROGRAM EJER70;
    USES CRT;
    VAR i, val_asc:INTEGER;
    VAR cad1:STRING;
BEGIN
    i:=0;
    cad1:='VACA';

    ClrScr;

    WRITELN(cad1);

    WHILE i <= LENGTH(cad1) DO
    BEGIN
        val_asc:=ORD(cad1[i]);
        cad1[i]:= (CHR(val_asc+32));
        i:=i+1;
    END;

    WRITELN(cad1);
END.

```

☉ Escribir un programa en Pascal que lea 4 datos, calcule y visualice en pantalla su producto, suma y media aritmética.

```

PROGRAM EJER71;
    USES CRT;

    VAR a, b, c, d:REAL;
    VAR producto, suma, media:REAL;
BEGIN

```

```

ClrScr;

WRITELN('Introduzca 4 datos para calcular las soluciones:');
WRITELN ('');
WRITE ('a: '); READLN (a);
WRITE ('b: '); READLN (b);
WRITE ('c: '); READLN (c);
WRITE ('d: '); READLN (d);
WRITELN ('');

producto:= a * b * c * d;
suma:= a + b + c + d;
media:= suma / 2;

WRITELN ('El valor del producto de los numeros es: ',producto:10:2);
WRITELN ('El valor de la suma de los numeros es: ',suma:10:2);
WRITELN ('El valor de la media de los numero ses: ',media:10:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER71;
  USES CRT;
  VAR i:INTEGER;
      dato,producto,suma,media:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  producto:=1;
  suma:=0;

  FOR i:=1 TO 4 DO
  BEGIN
    WRITE('Dato '); WRITE(i); WRITE('-> ');
    READLN(dato);
    producto:=producto*dato;
    suma:=suma+dato;
  END;

  media:=suma/i;

  WRITE('Producto: '); WRITELN(producto:5:2);
  WRITE('Suma: '); WRITELN(suma:5:2);
  WRITE('Media: '); WRITELN(media:5:2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que lea un peso en libras y a continuación visualice su equivalente en kilos y en gramos. 1 libra = 0.45 Kg

```

PROGRAM EJER72;
  USES CRT;
  VAR libras,kilos,gramos:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Introduzca el numero de libras para pasarlo a kilos y gramos: ');
  READLN (libras);
  WRITELN ('');

  kilos:= libras * 0.45;
  gramos:= kilos * 1000;

  WRITELN ('Son ',kilos:5:2,' kilos y ',gramos:5:2,' gramos.');
```

```

END.

PROGRAM EJER72;
  USES CRT;
  VAR libras:REAL;
BEGIN

```

```

    ClrScr;

    WRITE('Libras    -> '); READLN(libras);
    WRITE('Kilogramos -> '); WRITELN(libras*0.45:7:2);
    WRITE('Gramos    -> '); WRITELN((libras*0.45)/1000:7:4);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule y escriba el cuadrado de 821.

```

PROGRAM EJER73;
    USES CRT;

    VAR numero, cuadrado:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE ('Escriba un numero para hacer su cuadrado: ');
    READLN (numero);
    WRITELN ('');

    cuadrado:= sqr(numero);

    WRITELN ('El cuadrado es: ',cuadrado:5:2)
END.

```

```

PROGRAM EJER73;
    USES CRT;
    VAR numero:LONGINT;
BEGIN
    ClrScr;

    numero:=821;

    WRITE('Cuadrado de 821: ');      WRITE(sqr(numero));
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que escriba los números comprendidos entre 1 y 100. El programa escribirá en la pantalla los números en grupos de 20, solicitando al usuario si quiere o no continuar visualizando el siguiente grupo de números.

```

PROGRAM EJER74;
    USES CRT;

    VAR num, flag, x:INTEGER;
    VAR resp:CHAR;
BEGIN
    ClrScr;
    num:=0;
    x:=1;

    FOR num:=1 TO 100 DO
    BEGIN
        IF (num mod 20)= 0 THEN
            flag := x;
            WRITELN (num);
            IF flag = x THEN
                BEGIN
                    WRITE('DESEA CONTINUAR: S/N --> '); READLN(resp);
                    IF UPCASE (resp)<>'S' THEN
                        BEGIN
                            WRITE ('Este programa ha finalizado'); EXIT
                        END;
                    END;
                END;
            x:= x + 20;
    END;
END.

```

```

        END;
    END.

PROGRAM EJER74;
    USES CRT;
    VAR fila,i:INTEGER;
        VAR resp:CHAR;
BEGIN
    fila:=1;
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 100 DO
    BEGIN
        WRITELN(i);
        fila:=fila+1;

        IF fila = 21 THEN
        BEGIN
            WRITE('Desea continuar (S/N)?');
            READLN(resp);
            IF UPCASE(resp)='S' THEN
            BEGIN
                ClrScr;
                fila:=0;
                CONTINUE;
            END
            ELSE
                EXIT;
        END;
    END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule, independientemente, la suma y la media de los números pares e impares comprendidos entre 1 y 200.

```

PROGRAM EJER75;
    USES CRT;

    VAR media_p, media_i:REAL;
        VAR suma_p, suma_i:LONGINT;
        VAR i, total_p, total_i:LONGINT;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 200 DO
    BEGIN
        IF (i mod 2)=0 THEN
        BEGIN
            suma_p:=suma_p + i;
            total_p:=total_p + 1;
        END
        ELSE
        BEGIN
            suma_i:=suma_i + i;
            total_i:=total_i + 1;
        END;
    END;
    media_i:= suma_i / total_i;
    media_p:= suma_p / total_p;
    WRITELN ('La suma de los impares es: ',suma_i);
    WRITELN ('La suma de los pares es : ',suma_p);
    WRITELN ('La media de los impares es: ',media_i:5:2);
    WRITELN ('La media de los pares es: ',media_p:5:2);
END.

PROGRAM EJER75;
    USES CRT;
    VAR i,conpar,conimp,sumapar,sumaimp:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

```

```

sumapar:=0;          sumaimp:=0;      conpar:=0;      conimp:=0;
FOR i:=1 TO 200 DO
BEGIN
  IF (i mod 2) = 0 THEN
  BEGIN
    sumapar:=sumapar+i;
    conpar:=conpar+1;
  END
  ELSE
  BEGIN
    sumaimp:=sumaimp+i;
    conimp:=conimp+1;
  END;
END;

WRITE('Suma pares:      ');          WRITELN(sumapar:7);
WRITE('Media pares:    ');          WRITELN(sumapar div conpar:7);

WRITE('Suma impares:   ');          WRITELN(sumaimp:7);
WRITE('Media impares:  ');          WRITELN(sumaimp div conimp:7);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que calcule el importe de una factura sabiendo que el IVA a aplicar es del 12% y que si el importe bruto de la factura es superior a 50.000 pts se debe realizar un descuento del 5%.

```

PROGRAM EJER76;
  USES CRT;

  VAR i_bruto, i_netto, importe:REAL;
  CONST IVA=0.12;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Escriba el importe bruto: ');  READLN (i_bruto);
  WRITELN ('');

  i_bruto:= i_bruto + (IVA * i_bruto);

  IF i_bruto > 50000 THEN

  BEGIN
    i_netto:= i_bruto - (i_bruto * 0.05);

    WRITE ('El importe neto con descuento del 5% es de: ',i_netto:5:2,' pts')
  END

  ELSE

  BEGIN
    i_netto:= i_bruto;
    WRITE ('El importe bruto sin descuento es de: ',i_netto:5:2,' pts.');
```

```

END;

PROGRAM EJER76;
  USES CRT;
  VAR imp_bruto:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE('Importe bruto -> '); READLN(imp_bruto);

  IF imp_bruto <= 50000 THEN
  BEGIN
    WRITE('Importe neto:      ');
```

```

        WRITELN(imp_bruto+(imp_bruto*0.12):9:2);
    END
    ELSE
    BEGIN
        WRITE('Importe neto -> ');
        imp_bruto:=imp_bruto-(imp_bruto*0.05);
        WRITELN(imp_bruto+(imp_bruto*0.12):9:2);
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que calcule la suma de los cuadrados de los 100 primeros números enteros.

```

PROGRAM EJER77;
    USES CRT;

    VAR x:INTEGER;
        suma:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR x:=1 TO 100 DO

        BEGIN
            suma:= suma + (sqr(x));
        END;

    WRITE (suma);
END.

```

```

PROGRAM EJER77;
    USES CRT;
    VAR i:INTEGER;
        sumacuad:LONGINT;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 100 DO
        sumacuad:=sumacuad+sqr(i);

    WRITE('Suma de Cuadrados (1-100) ---> '); WRITE(sumacuad);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que visualice una tabla de conversión de kilómetros a millas marinas y millas terrestres:

1 milla marina = 1852 metros
 1 milla terrestre = 1609 metros

```

PROGRAM EJER78;
    USES CRT;

    VAR m, m_mar, m_terr:REAL; {metros, millas marinas y terrestres}
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE ('Introduzca el numero de metros: '); READLN (m);
    WRITELN ('');

    m_mar:=m/1852;
    m_terr:=m/1609;

```

```

WRITE (m:5:2, ' metros son: ', m_mar:5:2, ' millas marinas y ');
WRITE (m_terr:5:2, ' millas terrestres');
END.

```

```

PROGRAM EJER78;
  USES CRT;
  VAR milla_marina:REAL;
  VAR milla_terrestre:REAL;
  VAR kilometros:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITELN('Kilometros' + ' ---- ' + 'Millas M.' + ' ---- ' + 'Millas T.');
```

```

  FOR kilometros:=1 TO 10 DO
  BEGIN
    WRITE(kilometros:6);
    WRITE(kilometros/1.852:15:2);
    WRITELN(kilometros/1.609:15:2);
  END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que lea 10 datos desde el teclado y sume sólo aquellos que sean negativos.

```

PROGRAM EJER79;
  USES CRT;

  VAR y, suma:REAL;
  VAR x:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITELN ('Debe introducir 10 datos, se sumaran solo los negativos:');
  WRITELN ('');
```

```

  FOR x:=1 TO 10 DO

  BEGIN
    WRITE('Introduzca el dato ',x:2,': '); READLN (y);
    IF y < 0 THEN suma := suma + y;
  END;

  WRITELN ('');
  WRITE ('El resultado de la suma de los numeros negativos es: ');
  WRITELN (suma:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER79;
  USES CRT;
  VAR i:INTEGER;
  VAR num, sumaneg:REAL;
BEGIN
  ClrScr;

  sumaneg:=0;

  FOR i:=1 TO 10 DO
  BEGIN
    WRITE('Numero '); WRITE(i); WRITE(' -> '); READLN(num);
    IF num < 0 THEN
      sumaneg:=sumaneg+num;
  END;

  WRITE('Suma de negativos: '); WRITE(sumaneg);

```

END.

⊙ Escribir un programa en Pascal que calcule el sueldo semanal de un trabajador a partir del número de horas trabajadas por día y las siguientes tarifas:

600 pts/hora Turno de mañana
800 pts/hora Turno de noche
1000 pts/hora Turno de días festivos

```
PROGRAM EJER80;
  USES CRT;

  VAR t_mañana, t_noche, t_festivos:INTEGER;
  VAR total:LONGINT;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Introduzca las horas trabajadas por dia, en cada turno, ');
  WRITELN (' para calcular el sueldo semanal. '); WRITELN (' ');

  WRITE ('Horas del turno de mañana:      '); READLN (t_mañana);
  WRITE ('Horas del turno de noche:      '); READLN (t_noche);
  WRITE ('Horas del turno de dias festivos: '); READLN (t_festivos);
  WRITELN (' ');

  total:=(600 * t_mañana) + (800 * t_noche) + (1000 * t_festivos);

  WRITE ('El sueldo semanal es de: ',total);
END.
```

```
PROGRAM EJER80;
  USES CRT;
  VAR turno,resp:CHAR;
  VAR numhoras:REAL;
BEGIN
  ClrScr;
  resp:='S';

  WRITE('Turno ? (M/N/F)      ---> '); READLN(turno);
  WRITE('Numero de horas (dia) ---> '); READLN(numhoras);

  WHILE UPCASE(resp) = 'S' DO
  BEGIN
    IF UPCASE(turno) = 'M' THEN
    BEGIN
      WRITE('Salario neto: '); WRITELN(numhoras*5*600:7:2);
    END
    ELSE IF UPCASE(turno) = 'N' THEN
    BEGIN
      WRITE('Salario neto: '); WRITELN(numhoras*5*800:7:2);
    END
    ELSE IF UPCASE (turno) = 'F' THEN
    BEGIN
      WRITE('Salario neto: '); WRITELN(numhoras*5*1000:7:2);
    END
    ELSE
      WRITELN('Turno incorrecto');
    WRITE('¿Desea continuar (S/N)? ---> ');
    READLN(resp);

    IF UPCASE(resp) = 'S' THEN
    BEGIN
```

```

        ClrScr;
        WRITE('Turno ? (M/N/F)      --->');      READLN(turno);
        WRITE('Numero de horas (dia) --->');      READLN(numhoras);
    END
    ELSE
        EXIT;
END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que rellene un array con los números enteros comprendidos entre 4 y 14.

```

PROGRAM EJER81;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY [4..14] of INTEGER;
    VAR i:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=4 TO 14 DO
        arr_num[i]:=i;

    FOR i:=4 TO 14 DO
        BEGIN
            WRITELN('Numero: ',arr_num[i]);
        END;
    END.

```

```

PROGRAM EJER81;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY[1..11] of INTEGER;
    VAR i,num:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    num:=4;

    FOR i:=1 TO 11 DO
        BEGIN
            arr_num[i]:=num;
            num:=num+1;
        END;

    FOR i:=1 TO 11 DO
        BEGIN
            WRITE('Posición ',i:2, ': '); WRITELN(arr_num[i]:5);
        END;
    END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que rellene un array con los números pares comprendidos entre 1 y 10.

```

PROGRAM EJER82;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY [1..10] of INTEGER;
    VAR i, b:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;
    i:=1;

    WHILE i <= 10 DO
        BEGIN
            arr_num[i]:=i;

```

```

        IF (i mod 2)=0 THEN
        BEGIN
            WRITELN(arr_num[i]);
        END;

        i:= i + 1;
    END;
END.

PROGRAM EJER82;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY[1..10] of INTEGER;
    VAR i,num:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;
    i:=1;
    num:=1;

    WHILE num<=10 DO
    BEGIN
        IF num mod 2 = 0 THEN
        BEGIN
            arr_num[i]:=num;
            i:=i+1;
        END;
        num:=num+1;
    END;

    arr_num[i]:=3;
    i:=1;

    WHILE arr_num[i] <> 3 DO
    BEGIN
        WRITE('Posicion ',i:2,' : '); WRITELN(arr_num[i]:5);
        i:=i+1;
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que rellene un array con los números comprendidos entre 25 y 35 divididos por 3.

```

PROGRAM EJER83;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY [1..11] of REAL;
    VAR i:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=25 TO 35 DO
        arr_num[i]:=i;

    FOR i:=25 TO 35 DO
        WRITELN(arr_num[i] / 3:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER83;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY[1..11] of REAL;
    VAR i,num:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    i:=1;
    num:=025;

    FOR i:=1 TO 10 DO
    BEGIN

```

```

        arr_num[i]:=num/3;
        num:=num+1;
    END;

    i:=1;

    WHILE i <= 10 DO
    BEGIN
        WRITE('Posicion ',i:2, ' '); WRITELN(arr_num[i]:5);
        i:=i+1;
    END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que rellene un array con cinco números enteros consecutivos y haga una copia de ese array en otro.

```

PROGRAM EJER84;
    USES CRT;
    VAR arr_num1,arr_num2:ARRAY [5..10] of INTEGER;
    VAR i:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=5 TO 10 DO
    BEGIN
        arr_num1[i]:=i;
        arr_num2[i]:=arr_num1[i];
    END;

    FOR i:=5 TO 10 DO
        WRITELN (arr_num2[i]);
    END.

```

```

PROGRAM EJER84;
    USES CRT;
    VAR arr_num1,arr_num2:ARRAY[1..5] of INTEGER;
    VAR i,num:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    i:=1;
    num:=100;

    FOR i:=1 TO 5 DO
    BEGIN
        arr_num1[i]:=num;
        num:=num+1;
    END;

    FOR i:=1 TO 5 DO
        arr_num2[i]:=arr_num1[i];
    END;

    i:=1;

    WRITELN('ARRAY 1   ARRAY 2':30);

    WHILE i <= 5 DO
    BEGIN
        WRITE('Posicion ',i:2, ' ');
        WRITE(arr_num1[i]:5);
        WRITELN(arr_num2[i]:10);
        i:=i+1;
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que rellene un array de 10 elementos con los números comprendidos entre 23 y 32 y copie en otro array esos números multiplicados por 0.35.

```
PROGRAM EJER85;
  USES CRT;
  VAR arr_num1, arr_num2:ARRAY [23..32] of REAL;
  VAR i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=23 TO 32 DO
  BEGIN
    arr_num1[i]:=i;
    arr_num2[i]:= (arr_num1[i] * 0.35);
  END;

  FOR i:=23 TO 32 DO
    Writeln(arr_num2[i]:5:2);
  END.

```

```
PROGRAM EJER85;
  USES CRT;
  VAR arr_num1, arr_num2:ARRAY[1..10] of REAL;
  VAR i, num:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  i:=1;
  num:=23;

  FOR i:=1 TO 10 DO
  BEGIN
    arr_num1[i]:=num;
    num:=num+1;
  END;

  FOR i:=1 TO 10 DO
    arr_num2[i]:=arr_num1[i]*0.35;

  i:=1;
  Writeln('ARRAY 1   ARRAY 2':30);

  WHILE i <= 10 DO
  BEGIN
    WRITE('Posicion ',i:2, ' ');
    WRITE(arr_num1[i]:5:2);
    Writeln(arr_num2[i]:10:2);
    i:=i+1;
  END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que rellene un array con los veinte primeros números pares y calcule su suma.

```
PROGRAM EJER86;
  USES CRT;
  VAR arr_pares:ARRAY [1..40] of INTEGER;
  VAR i, suma:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  i:=1;

  FOR i:= 1 TO 40 DO
  BEGIN
    IF (i mod 2) = 0 THEN
    BEGIN

```

```

        arr_pares[i]:=i;
        suma:= suma + i;
    END;
END;

WRITELN('La suma de los 20 primeros numeros pares es: ',suma);
END.

```

```

PROGRAM EJER86;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY[1..25] of INTEGER;
    VAR i,num,suma_par:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    i:=1;
    num:=1;
    suma_par:=0;

    WHILE i<=20 DO
    BEGIN
        IF num mod 2 = 0 THEN
        BEGIN
            arr_num[i]:=num;
            i:=i+1;
            suma_par:=suma_par+num;
        END;
        num:=num+1;
    END;

    i:=1;

    WHILE i <= 20 DO
    BEGIN
        WRITE('Posición ',i:2, ': ');
        WRITELN(arr_num[i]:5);
        i:=i+1;
    END;
    WRITE('SUMA: ', suma_par:12);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que solicite cinco números, los almacene en un array y luego calcule la media aritmética de esos números.

```

PROGRAM EJER87;
    USES CRT;
    VAR arr_num:ARRAY [1..5] of REAL;
    VAR i, num:INTEGER;
    VAR media:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN ('Escriba 5 numeros para hacer su media aritmetica: ');

    FOR i := 1 TO 5 DO
    BEGIN
        READLN(num);
        arr_num[i]:=num;
    END;

    FOR i:=1 TO 5 DO
        media:= media + arr_num[i];

    media:= media / i;

    WRITELN ('La media aritmetica es: ',media:5:2);
END.

```

```

PROGRAM EJER87;
  USES CRT;
  VAR arr_num:ARRAY[1..10] of REAL;
  VAR num,suma,media:REAL;
  VAR i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  i:=0;
  suma:=0;
  media:=0;

  WHILE i<5 DO
  BEGIN
    WRITE('Numero ',i+1,'--->'); READLN(num);
    arr_num[i]:=num;
    suma:=suma+num;
    i:=i+1;
  END;

  media:=(suma/i);

  WRITE('Media: ', media:5:2);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que tras asignar los números, 23, 45, 68, 99, 10, 15 y 4 a un array, determine la posición del array en la que se encuentra el máximo valor.

```

PROGRAM EJER88;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY [1..7] of INTEGER=(23,45,68,99,10,15,4);
  VAR i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 7 DO
  BEGIN
    IF arr_num[i]=99 THEN
      WRITE ('La posicion del mayor numero (' ,arr_num[i],') es: ',i);
    END;
  END.

```

```

PROGRAM EJER88;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY[1..7] of INTEGER=(23,45,68,99,10,15,4);
  VAR i, posi_max, val_max:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 7 DO
  BEGIN
    IF arr_num[i] > val_max THEN
      BEGIN
        val_max:=arr_num[i];
        posi_max:=i;
      END;
  END;

  WRITE('VALOR MAXIMO: ', val_max, ' POSICION: ', posi_max);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que tras asignar los números, -2, 5, 8, -9, 10, 15 y -4 a un array calcule, independientemente, la suma de los elementos positivos y negativos.

```
PROGRAM EJER89;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY [1..7] of INTEGER=(-2,5,8,-9,10,15,-4);
  VAR i:INTEGER;
      suma_p, suma_n:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 7 DO
    BEGIN
      IF arr_num[i] >= 0 THEN
        suma_p:= suma_p + arr_num[i]
      ELSE IF arr_num[i] < 0 THEN
        suma_n:= suma_n + arr_num[i];
      END;

      WRITELN ('La suma de los numeros positivos es: ',suma_p);
      WRITELN ('La suma de los numeros negativos es: ',suma_n);
    END.
END.
```

```
PROGRAM EJER89;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY[1..7] of INTEGER=(-2,5,8,-9,10,15,-4);
  VAR i,suma_pos,suma_neg:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 7 DO
    BEGIN
      IF arr_num[i] > 0 THEN
        suma_pos:=suma_pos+arr_num[i]
      ELSE
        suma_neg:=suma_neg+arr_num[i];
      END;

      WRITELN('SUMA POSITIVOS: ', suma_pos);
      WRITELN('SUMA NEGATIVOS: ', suma_neg);
    END.
END.
```

© Escribir un programa en Pascal que tras asignar los números, 23, 45, 68, 99, 10, 15 y 4 a un array, determine las posiciones del array en las que se encuentran el máximo y el mínimo valor.

```
PROGRAM EJER90;
  USES CRT;
  CONST arr: ARRAY [1..7] of INTEGER=(23,45,68,99,10,15,4);
  VAR i, mayor, menor, posi_mayor, posi_menor:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  mayor:= arr[1];
  menor:= arr[1];

  FOR i:=2 TO 7 DO
    BEGIN
      IF arr[i] >= mayor THEN
        BEGIN
          mayor:= arr[i];
          posi_mayor:=i;
        END
      ELSE
        CONTINUE;
    END;
  END;
```

```

WRITELN ('El numero mayor es: ',mayor:3);
WRITELN ('Su posicion es:      ',posi_mayor:3);
WRITELN ('');

FOR i:=2 TO 7 DO
BEGIN
  IF arr[i] <= menor THEN
  BEGIN
    menor:= arr[i];
    posi_menor:=i;
  END
  ELSE
  CONTINUE;
END;

WRITELN ('El numero menor es: ',menor:3);
WRITELN ('Su posicion es:      ',posi_menor:3);
END.

PROGRAM EJER90;
USES CRT;
CONST arr_num:ARRAY[1..7] of INTEGER=(23,45,68,99,10,15,4);
VAR i,val_max,val_min,pos_max,pos_min:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  val_min:=arr_num[1];
  val_max:=arr_num[1];

  FOR i:=1 TO 7 DO
  BEGIN
    IF arr_num[i] > val_max THEN
    BEGIN
      val_max:=arr_num[i];
      pos_max:=i;
    END;

    IF arr_num[i] < val_min THEN
    BEGIN
      val_min:=arr_num[i];
      pos_min:=i;
    END;
  END;

  WRITELN('VALOR MAXIMO: ', val_max:3, ' POSICIAòn: ', pos_max:3);
  WRITELN('VALOR MINIMO: ', val_min:3, ' POSICIAòn: ', pos_min:3);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que determine la posición de la siguiente matriz en la que se encuentra el valor máximo.

```

23 45 68
34 99 12
25 78 89

```

```

PROGRAM EJER91B;
USES CRT;
CONST arr_num:ARRAY[1..3,1..3] of INTEGER=( (23,45,68),
                                             (34,99,12),
                                             (25,78,89) );
VAR i,j,val_max,pos_max_i,pos_max_j:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

```

```

val_max:=arr_num[1,1];
FOR i:=1 TO 3 DO
BEGIN
  FOR j:=1 TO 3 DO
  BEGIN
    IF arr_num[i,j] > val_max THEN
    BEGIN
      val_max:=arr_num[i,j];
      pos_max_i:=i;
      pos_max_j:=j;
    END;
  END;
END;
WRITELN( 'VALOR MAXIMO: ', val_max:3,
        ' POSICION: ', pos_max_i:3,pos_max_j:3);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que sume, independientemente, los elementos positivos y negativos de la siguiente matriz:

-12	23	32
45	-56	-10
25	78	89

```

PROGRAM EJER92;
USES CRT;
CONST arr_num:ARRAY[1..3,1..3] of INTEGER=( (-12,23,-32),
                                             (45,-56,-10),
                                             (25,78,89) );
VAR i,j,suma_pos,suma_neg:INTEGER;
BEGIN
  suma_pos:=0;
  suma_neg:=0;
  ClrScr;
  FOR i:=1 TO 3 DO
  BEGIN
    FOR j:=1 TO 3 DO
    BEGIN
      IF arr_num[i,j] < 0 THEN
        suma_neg:=suma_neg+arr_num[i,j]
      ELSE
        suma_pos:=suma_pos+arr_num[i,j]
    END;
  END;
  WRITELN('SUMA POSITIVOS: ', suma_pos:5);
  WRITELN('SUMA NEGATIVOS: ', suma_neg:5);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que multiplique por dos los elementos de la siguiente matriz:

4	7	8
	6	9
	5	0

```

PROGRAM EJER93;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY[1..3,1..3] of INTEGER=( (4,7,8),
                                               (6,9,1),
                                               (5,0,3) );

  VAR i,j:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 3 DO
    FOR j:=1 TO 3 DO
      arr_num[i,j]:=arr_num[i,j]*2;

  FOR i:=1 TO 3 DO
    BEGIN
      FOR j:=1 TO 3 DO
        WRITE(arr_num[i,j]:3);
        WRITELN ( ' ');
      END;
    END;
  END.

```

© Escribir un programa en Pascal que almacene en la segunda fila de la siguiente matriz los cuadrados de los datos de la primera fila:

3	6	7	8	9
0	0	0	0	0

```

PROGRAM EJER94;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY [1..2,1..5] of INTEGER=( (3,6,7,8,9),
                                               (0,0,0,0,0) );

  VAR i,j,cuad:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  i:=1;

  FOR j:=1 TO 5 DO
    BEGIN
      FOR i:=1 TO 1 DO
        BEGIN
          cuad:=sqr(arr_num[i,j]);
          arr_num[2,j]:= cuad;
          WRITELN (arr_num[2,j]);
        END;
      END;
    END;
  END.

```

```

PROGRAM EJER94;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY[1..2,1..5] of INTEGER=( (3,6,7,8,9),
                                               (0,0,0,0,0) );

  VAR i,j:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 1 DO
    FOR j:=1 TO 5 DO
      arr_num[i+1,j]:=sqr(arr_num[i,j]);

  FOR i:=1 TO 2 DO
    BEGIN
      FOR j:=1 TO 5 DO
        WRITE(arr_num[i,j]:3);
        WRITELN(' ');
      END;
    END;
  END;

```

END.

☉ Escribir un programa en Pascal que sume los datos de cada una de las filas de la siguiente matriz; el resultado se almacenará en la última posición de cada fila:

3	6	7	8	9	0
1	4	3	2	7	0

```
PROGRAM EJER95;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY [1..2,1..6] of INTEGER=( (3,6,9,7,8,0),
                                                (1,4,3,2,7,0) );
  VAR i,j,suma1, suma2:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 2 DO
  BEGIN
    FOR j:=1 TO 6 DO
    BEGIN
      IF i=1 THEN suma1:= suma1 + arr_num[1,j];
      IF i=2 THEN suma2:= suma2 + arr_num[2,j];
    END;
  END;

  WRITELN ('La suma de la fila 1 es: ',suma1);
  WRITELN ('La suma de la fila 2 es: ',suma2);
END.
```

```
PROGRAM EJER95;
  USES CRT;
  CONST arr_num:ARRAY[1..2,1..6] of INTEGER=( (3,6,9,7,8,0),
                                                (1,4,3,2,7,0) );
  VAR suma_fila,i,j:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 2 DO
  BEGIN
    suma_fila:=0;
    FOR j:=1 TO 6 DO
      suma_fila:=suma_fila+arr_num[i,j];
    arr_num[i,j]:=suma_fila;
  END;

  FOR i:=1 TO 2 DO
  BEGIN
    FOR j:=1 TO 6 DO
      WRITE(arr_num[i,j]:3);
    WRITELN(' ');
  END;
END.
```

☉ Escribir un programa en Pascal que sume los datos de cada una de las columnas de la siguiente matriz; el resultado se almacenará en la última posición de cada columna:

32
46
89
10

```

PROGRAM EJER96;
USES CRT;
CONST arr_num:ARRAY [1..4,1..2] of INTEGER=( (3,2),(4,6),
                                              (8,9),(0,0) );
VAR i,j,suma1,suma2:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR j:=1 TO 2 DO
  BEGIN
    FOR i:=1 TO 4 DO
    BEGIN
      IF j=1 THEN suma1:= suma1 + arr_num[i,j];
      IF j=2 THEN suma2:= suma2 + arr_num[i,j];
    END;
  END;

  WRITELN ('El resultado de la suma 1 es: ',suma1);
  WRITELN ('El resultado de la suma 2 es: ',suma2);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que sume los elementos de cada una de las filas y de las columnas de la siguiente matriz; el resultado de cada suma se almacenará en la última posición de la fila o columna correspondiente. Además la suma total de todos los elementos de la matriz se almacenará en el elemento de la esquina inferior derecha de la matriz:

1	7	0
5	6	0
6	4	0
7	3	0
0	0	0

```

PROGRAM EJER97;
USES CRT;
CONST arr_num:ARRAY [1..5,1..3] of INTEGER=( (1,7,0),(5,6,0),
                                              (6,4,0),(7,3,0),
                                              (0,0,0) );
VAR i,j,total:INTEGER;
VAR suma_h,suma_v:INTEGER; {Es la suma horizontal y vertical}
BEGIN
  ClrScr;

  total := 0;

  FOR i:=1 TO 5 DO
  BEGIN
    suma_h:=0;
    FOR j:=1 TO 3 DO
      suma_h:= suma_h + arr_num[i,j];

      WRITELN ('La suma de la fila ',i,' es: ',suma_h:3);
      total:=total + suma_h;
    END; WRITELN ('');

    FOR j:=1 TO 2 DO
    BEGIN
      suma_v:=0;
      FOR i:=1 TO 5 DO
        suma_v:= suma_v + arr_num[i,j];

```

```

        WRITELN ('La suma de la columna ',j,' es: ',suma_v:3);
        total:=total + suma_v;
    END; WRITELN ('');

    WRITELN ('La suma total es: ',total);
END.

PROGRAM EJER97;
    USES CRT;
    CONST arr_num:ARRAY[1..5,1..3] of INTEGER=( (1,7,0),
                                                (5,6,0),
                                                (6,4,0),
                                                (7,3,0),
                                                (0,0,0) );
    VAR suma_fila,suma_colu,suma_tota,i,j:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 4 DO
    BEGIN
        suma_fila:=0;
        FOR j:=1 TO 2 DO
        BEGIN
            suma_fila:=suma_fila+arr_num[i,j];
            suma_tota:=suma_tota+arr_num[i,j];
        END;
        arr_num[i,j+1]:=suma_fila;
    END;
    arr_num[i+1,j+1]:=suma_tota;

    FOR j:=1 TO 2 DO
    BEGIN
        suma_colu:=0;
        FOR i:=1 TO 4 DO
        BEGIN
            suma_colu:=suma_colu+arr_num[i,j];
        END;
        arr_num[i+1,j]:=suma_colu;
    END;

    FOR i:=1 TO 5 DO
    BEGIN
        FOR j:=1 TO 3 DO
            WRITE(arr_num[i,j]:3);
        WRITELN(' ');
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que divida todos los elementos de una matriz M (3,4) por el elemento situado en la posición 2,2.

```

PROGRAM EJER98;
    USES CRT;
    CONST arr_num:ARRAY[1..3,1..4] of INTEGER=( (23,45,-68,99),
                                                (45,65,-76,34),
                                                (56,-75,34,98) );
    VAR i,j:INTEGER;
        divi:REAL;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 3 DO
    BEGIN
        FOR j:=1 TO 4 DO
        BEGIN

```

```

        divi:= arr_num[i,j] / arr_num[2,2];
        WRITE ('Dividido ',arr_num[i,j]:3,' por el numero ');
        WRITELN (arr_num[2,2]:3,' ': ',divi:5:2);
    END;
END;
END.

```

```

PROGRAM EJER98;
USES CRT;
CONST matriz_m:ARRAY[1..3,1..4] OF REAL = ((2,3,4,12),
                                           (7,9,8,11),
                                           (5,6,1,19));

VAR i,j:INTEGER;
VAR ele_22:REAL;
BEGIN
    ele_22:=matriz_m[2,2];

    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 3 DO
    BEGIN
        FOR j:=1 TO 4 DO
            WRITE(matriz_m[i,j]:5:2,' ');
            WRITELN(' ');
        END;

        FOR i:=1 TO 3 DO
            FOR j:=1 TO 4 DO
                matriz_m[i,j]:=matriz_m[i,j]/ele_22;

            WRITELN(' ');

            FOR i:=1 TO 3 DO
            BEGIN
                FOR j:=1 TO 4 DO
                    WRITE(matriz_m[i,j]:5:2,' ');
                    WRITELN(' ');
                END;
            END;
        END;
    END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que almacene en un array los números primos comprendidos entre 1 y 100.

```

PROGRAM EJER99;
USES CRT;
VAR arr_num:ARRAY [1..100] of INTEGER;
VAR flag:INTEGER;
VAR i,num:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    num:=1;

    WHILE num < 100 DO
    BEGIN
        FOR i:=2 TO (num-1) DO
        BEGIN
            IF (num mod i)=0 THEN
                flag:=1;
        END;

        IF flag<>1 THEN
            WRITELN (num:3,' es un número primo.');

```

```

END.

PROGRAM EJER99;
  USES CRT;
  VAR arra_prim:ARRAY[1..100] OF INTEGER;
  VAR i,divisor:INTEGER;
  VAR flag,num:INTEGER;
BEGIN
  i:=1;

  FOR num:=2 TO 100 DO
  BEGIN
    flag:=1;

    FOR divisor:=2 TO num-1 DO
    BEGIN
      IF num MOD divisor = 0 THEN
        flag:=0;
    END;

    IF flag=1 THEN
    BEGIN
      arra_prim[i]:=num;
      i:=i+1;
    END;
  END;
  arra_prim[i]:=0;

  i:=1;
  WHILE(arra_prim[i]<>0) DO
  BEGIN
    WRITE(arra_prim[i], ' ');
    i:=i+1;
  END;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que genera la matriz transpuesta de una matriz de 3 filas y 4 columnas. La matriz transpuesta de una matriz $M(m,n)$ se obtiene intercambiando filas por columnas y viceversa; el resultado se tiene que almacenar en una nueva matriz $M_TRANS(n,m)$.

```

PROGRAM EJERC100;
  USES CRT;
  CONST matriz:ARRAY [1..3,1..4] of INTEGER=( (12,67,-23,-45),
                                                (45,-34,23,-12),
                                                (-34,22,88,-10) );
  VAR m_tra:ARRAY [1..4,1..3] of INTEGER;
  VAR f,c:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR c:=1 TO 3 DO
  BEGIN
    FOR f:=1 TO 4 DO
    BEGIN
      m_tra[f,c]:=matriz[c,f];
      WRITE ('( ',f,' ',c,' ) ');
      WRITELN (m_tra[f,c]:3);
    END;
  END;
END.

```

```

PROGRAM EJERC100;
  USES CRT;
  CONST m_orig:ARRAY[1..3,1..4] OF REAL = ((2,3,4,12),

```

```

(7,9,8,11),
(5,6,1,19));
VAR m_tran:ARRAY[1..4,1..3] OF REAL;
VAR i,j:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO 3 DO
    FOR j:=1 TO 4 DO
      m_tran[j,i]:=m_orig[i,j];

  FOR i:=1 TO 3 DO
  BEGIN
    FOR j:=1 TO 4 DO
      WRITE(m_orig[i,j]:5:2,' ');
    WRITELN(' ');
  END;

  WRITELN(' ');

  FOR i:=1 TO 4 DO
  BEGIN
    FOR j:=1 TO 3 DO
      WRITE(m_tran[i,j]:5:2,' ');
    WRITELN(' ');
  END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que genera la inversa de una cadena de caracteres. La cadena original y la invertida deben almacenarse en arrays independientes.

```

PROGRAM EJERC101;
  USES CRT;
  VAR original: ARRAY [1..4] of STRING;
  VAR invertida:ARRAY [1..4] of STRING;
  VAR cadena:STRING;
  VAR i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;
  cadena:='hola';

  FOR i:=1 TO LENGTH(cadena) DO
  BEGIN
    original[i]:= cadena[i];
    WRITE (original[i]);
  END;

  WRITELN ('');

  FOR i:=LENGTH(cadena) DOWNTO 1 DO
  BEGIN
    invertida[i]:=cadena[i];
    WRITE (invertida[i]);
  END;
END.

PROGRAM EJERC101;
  USES CRT;
  CONST cad_orig:ARRAY[1..9] of CHAR='GUAYABITA';
  VAR cad_copi:STRING;
  VAR i,j:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;
  WRITELN(cad_orig);
  j:=9;

  FOR i:=1 TO 9 DO

```

```

BEGIN
    cad_copi[j]:=cad_orig[i];
    j:=j-1;
END;

FOR i:=1 TO 9 DO
BEGIN
    WRITE(cad_copi[i]);
END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que sume dos matrices bidimensionales. Las matrices para que puedan sumarse deben tener las mismas dimensiones.

```

PROGRAM EJERC102;
USES CRT;
CONST m1:ARRAY [1..2,1..2] OF INTEGER=( (3,1),(4,5) );
CONST m2:ARRAY [1..2,1..2] OF INTEGER=( (1,3),(4,2) );
VAR m3: ARRAY [1..2,1..2] OF INTEGER;
VAR f, c:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;
    FOR f:=1 TO 2 DO
        FOR c:=1 TO 2 DO
            BEGIN
                m3[f,c]:=m1[f,c] + m2[f,c];
                WRITE ('( ',f,' ',c,' ) '); {Muestra la posicion}
                WRITELN (m3[f,c]);
            END;
        END;
    END.

```

```

PROGRAM EJERC102;
USES CRT;
CONST m_1:ARRAY[1..3,1..4] OF REAL= ( (12,13,14,10),
                                        (15,16,17,10),
                                        (18,19,20,10) );
CONST m_2:ARRAY[1..3,1..4] OF REAL= ( (1,1,1,1),
                                        (1,1,1,1),
                                        (1,1,1,1) );
VAR m_suma:ARRAY[1..3,1..4] OF REAL;
VAR i,j:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO 3 DO
        FOR j:=1 TO 4 DO
            m_suma[i,j]:=m_1[i,j]+m_2[i,j];
        END;

    FOR i:=1 TO 3 DO
        BEGIN
            FOR j:=1 TO 4 DO
                WRITE(m_1[i,j]:5:2, ' ');
            WRITELN(' ');
        END;

        WRITELN(' ');

    FOR i:=1 TO 3 DO
        BEGIN
            FOR j:=1 TO 4 DO
                WRITE(m_2[i,j]:5:2, ' ');
            WRITELN(' ');
        END;

        WRITELN(' ');

    FOR i:=1 TO 3 DO
        BEGIN

```

```

        FOR j:=1 TO 4 DO
            WRITE(m_suma[i,j]:5:2, ' ');
            WRITELN(' ');
        END;
    END.

```

© Escribir un programa en Pascal que elimine los blancos de una cadena de caracteres. La cadena original y la transformada deben almacenarse en arrays independientes.

```

PROGRAM EJERC103;
    USES CRT;
    VAR cad_tra:ARRAY [1..20] of STRING;
    CONST cad_ori:STRING='la casa es azul';
    VAR i:INTEGER;

BEGIN
    ClrScr;

    FOR i:=1 TO LENGTH(cad_ori) DO
        BEGIN
            IF cad_ori[i]<>' ' THEN
                BEGIN
                    cad_tra[i]:=cad_ori[i];
                    WRITE (cad_tra[i]);
                END;
        END;
    END;
END.

```

```

PROGRAM EJERC103;
    USES crt;
    CONST cad_orig:STRING='Archipiélago de Cabo Verde';
    VAR cad_tran:STRING;
    VAR i,j,nc:INTEGER;

BEGIN
    ClrScr;

    i:=1;
    nc:=LENGTH(cad_orig);

    j:=1;
    FOR i:=1 TO nc DO
        BEGIN
            IF cad_orig[i] <> ' ' THEN
                BEGIN
                    cad_tran[j]:=cad_orig[i];
                    j:=j+1;
                END
            END;
        END;

    WRITELN(cad_orig);

    FOR i:=1 TO j-1 DO
        BEGIN
            WRITE(cad_tran[i]);
        END;
    END;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que cuente las mayúsculas de una cadena de caracteres.

```

PROGRAM EJERC104;
    USES CRT;
    CONST cadena:STRING=('Esto es PROGrAmAcion');
    VAR i, mayus:INTEGER;

```

```

BEGIN
  ClrScr;

  FOR i:=1 TO LENGTH(cadena) DO
  BEGIN
    IF cadena[i] = UPCASE(cadena[i]) THEN
      mayus:=mayus + 1;
    IF cadena[i]=' ' THEN
      mayus:=mayus - 1;

  END;

  WRITELN ('El numero de mayusculas es: ', mayus);
END.

PROGRAM EJERC104;
  USES CRT;
  CONST cad_orig:STRING='Archipiélago de Cabo Verde';
  VAR i,nc,n_may:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  nc:=LENGTH(cad_orig);
  n_may:=0;

  FOR i:=1 TO nc DO
  BEGIN
    IF (ORD(cad_orig[i]) >= 65) AND (ORD(cad_orig[i]) <= 90) THEN
      n_may:=n_may+1;
  END;

  WRITELN(cad_orig);
  WRITELN('MAYUSCULAS: ',n_may);
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que cambie las mayúsculas de una cadena de caracteres a minúsculas y viceversa.

```

PROGRAM EJERC105;
  USES CRT;
  VAR cadena:STRING;
  VAR v_ascii,i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  {Este programa cambia las mayusculas a minusculas y viceversa}
  cadena:='ViCtOr';

  FOR i:=1 TO LENGTH(cadena) DO
  BEGIN
    IF cadena[i] = UPCASE (cadena[i]) THEN
    BEGIN
      v_ascii:=ORD(cadena[i]);
      cadena[i]:=CHR(v_ascii+32);
    END
    ELSE
    BEGIN
      cadena[i]:=UPCASE (cadena[i]);
    END;

    WRITE (cadena[i]);
  END;
END.

PROGRAM EJERC105;

```

```

        USES CRT;
        CONST cad_orig:STRING='Archipielago de Cabo Verde';
        VAR i,nc:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN(cad_orig);

    nc:=LENGTH(cad_orig);

    FOR i:=1 TO nc DO
    BEGIN
        IF (ORD(cad_orig[i]) >= 65) AND (ORD(cad_orig[i]) <= 90) THEN
            cad_orig[i]:=CHR(ORD(cad_orig[i]) + 32)
        ELSE IF (ORD(cad_orig[i]) >= 97) AND (ORD(cad_orig[i]) <= 122) THEN
            cad_orig[i]:=CHR(ORD(cad_orig[i])-32);
        END;

        WRITELN(cad_orig);
    END.

```

© Escribir un programa en Pascal que encripte una cadena de caracteres sumando 2 al código ASCII de cada uno de sus caracteres.

```

PROGRAM EJERC106;
    USES CRT;
    VAR cadena:STRING;
    VAR encrip:INTEGER;
    VAR i:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITE ('Introduzca una cadena para encriptarla: ');
    READLN (cadena);
    WRITELN('');

    FOR i:=1 TO LENGTH(cadena) DO
    BEGIN
        encrip:=ORD(cadena[i]);
        cadena[i]:=CHR(encrip + 2));
        WRITE(cadena[i]);
    END;
END.

```

```

PROGRAM EJERC106;
    USES CRT;
    CONST cad_orig:STRING='Archipielago de Cabo Verde';
    VAR i,nc:INTEGER;
BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN(cad_orig);

    nc:=LENGTH(cad_orig);

    FOR i:=1 TO nc DO
        cad_orig[i]:=CHR(ORD(cad_orig[i])+2);

    WRITELN(cad_orig);
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que encripte los caracteres de una cadena sumando 2 a los que situados en posiciones pares y 3 a los situados en posiciones impares.

```

PROGRAM EJERC107;
  USES CRT;
  VAR cadena:STRING;
  VAR encrip, i:INTEGER;
BEGIN
  ClrScr;

  WRITE ('Introduzca una cadena para encriptarla: ');
  READLN (cadena);
  WRITELN ('');

  FOR i:=1 TO LENGTH (cadena) DO
  BEGIN
    IF (i mod 2)=0 THEN
    BEGIN
      encrip:=ORD(cadena[i]);
      cadena[i]:= (CHR(encrip + 2));
    END
    ELSE
    BEGIN
      encrip:=ORD(cadena[i]);
      cadena[i]:= (CHR(encrip + 3));
    END;

    WRITE(cadena[i]);
  END;
END.

```

© Escribir un programa que lea tres números enteros e indique si están o no, en orden numérico ascendente o descendente.

```

PROGRAM EJER001;
Uses Crt;
  var num1,num2,num3:Integer;

Begin
  ClrScr;

  WRITELN('Introduzca tres numeros:');
  WRITE('Numero 1: '); READLN(num1);
  WRITE('Numero 2: '); READLN(num2);
  WRITE('Numero 3: '); READLN(num3);

  WRITELN;
  WRITELN;

  If (num1 > num2) and (num2 > num3) then
    WRITELN('Ha introducido los numeros en orden decreciente.')
  Else if (num1 < num2) and (num2 < num3) then
    WRITELN('Ha introducido los numeros en orden creciente.')
  Else
    WRITELN('No ha introducido los numeros en orden.');
```

```

End.

Program EJ001(Input, Output);
Uses Crt;
Var n1, n2, n3: integer;

Function ordenados(i, j: Integer): Boolean;
{Función booleana de dos parámetros enteros, que devuelve TRUE si el
primer número es menor o igual que el segundo y FALSE si es mayor:}

begin
ordenados := (i <= j)
end;

Begin
ClrScr;

```

```

writeln('*** Introduce tres números enteros ***');
write('Primero: ');
readln(n1);
write('Segundo: ');
readln(n2);
write('Tercero: ');
readln(n3);
writeln;
{Mediante la función, se comprueba si el primer número es menor que
el segundo, y si el segundo es además menor que el tercero.}

if ordenados(n1,n2) and ordenados(n2,n3)
  then writeln('Los tres números están en orden.')
  else writeln('Los tres números NO están en orden. ');
readkey
end.

```

© Escribir un programa que lea 5 valores de temperatura, y escriba el número de veces que estuvo bajo 0°.

```

PROGRAM EJER002;
Uses Crt;
  var temp,i,cont:Integer;
Begin
  WRITELN ('Introduzca 5 valores de temperatura:');
  WRITELN;

  cont := 0;

  For i := 0 to 4 do
    Begin
      WRITE('Valor ',i + 1,' : '); Readln(temp);
      If temp < 0 Then
        inc(cont);
    End;

  WRITELN;
  WRITE('La temperatura ha estado ',cont);

  If cont = 1 then
    WRITE (' vez bajo 0')
  Else
    WRITE (' veces bajo 0');
End.

program EJ002(Input, Output);
var cont, temp, index: integer;
begin
cont := 0;
{Contador, nº de veces que la temperatura es inferior a 0 grados.}

for index := 1 to 7 do
  begin
  write('Dime temperatura(',index,'): ');
  readln(temp);
  { Leer temperatura desde teclado}

  if temp < 0 then cont := cont + 1
  { Si es menor que cero, incrementar el contador}

  end;
write('La temperatura fue ',cont);
{ Escribir resultado por pantalla.}

if cont = 1 then write(' vez ') else write(' veces ');
writeln('inferior a cero.')

end.

```

© Se realiza un examen, se piden las notas del número de alumnos introducidos por el usuario, las cuales pueden ser únicamente enteras entre 0 y 10. Debe decirse cuantos 0, 5 y 10 han aparecido. También deben decirse las notas introducidas que no sean 0, 5 o 10.

```
PROGRAM EJER003;
Uses Crt;
    var cero, cinco, diez: Integer;
        var nota, i, alumnos: Integer;
            var notas_no: Array [1..30] of Integer;

Begin
    ClrScr;

    WRITE('Introduzca el numero de alumnos: '); READLN(alumnos);
    WRITELN;

    WRITELN('Introduzca las calificaciones: (en valores enteros) ');
    WRITELN;
    For i := 1 to alumnos do
        Begin
            WRITE('Alumno: '); READLN(nota);
            If nota = 0 then inc(cero)
            else if nota = 5 then inc(cinco)
            else if nota = 10 then inc(diez)
            else
                notas_no[i] := nota;
        End;

    WRITELN;
    WRITE('Ha habido ',cero);
        If cero = 1 then WRITELN(' cero.') else WRITELN(' ceros.');
```

```
WRITE('Ha habido ',cinco);
        If cinco = 1 then WRITELN(' cinco.') else WRITELN(' cincos.');
```

```
WRITE('Ha habido ',diez);
        If diez = 1 then WRITELN(' diez.') else WRITELN(' dieces.');
```

```
WRITELN;
WRITE('Las notas aparecidas que no son 0, 5 o 10 son: ');
    For i := 1 to i DO
        IF notas_no[i] <> 0 then WRITE(notas_no[i],', ');
```

END.

```
program EJ003(Input, Output);
Uses Crt;
var Notas: Set of 0..10;
    index, alumno, veces0, veces5, veces10, N: integer;
begin
clrscr;
Notas := [];
{Se inicializa a conjunto vacío el conjunto donde se guardar n
las calificaciones obtenidas por los alumnos}
```

```
write('Cuántos alumnos hay en clase?: ');
readln(N);
veces0 := 0;
veces5 := 0;
veces10 := 0;
{Se inicializan a cero los contadores que guardarán las veces que
se obtuvieron puntuaciones de 0, 5, y 10 }
```

```
for index := 1 to N do
{N es el número de alumnos.}
{Repetir N veces el siguiente proceso:}
begin
write('Nota de alumno(',index,'): ');
```

```

readln(alumno);
{Leer la nota del alumno. Si la nota no esta en el conjunto,
entonces se añade:}

if not(alumno in notas) then notas := notas + [alumno];
case alumno of
{si la nota es cero, cinco o diez, se incrementa en uno el contador
correspondiente: veces0, veces5 o veces10}

    0: veces0 := veces0 + 1;
    5: veces5 := veces5 + 1;
    10: veces10 := veces10 + 1
end
end;
writeln;
writeln('Número de alumnos con un cero: ',veces0); {Se muestran los }
writeln('Número de alumnos con un cinco:',veces5);      {resultados }
writeln('Número de alumnos con un diez: ',veces10);
writeln;
writeln('Ningún alumno ha obtenido ninguna de las siguientes puntuaciones:');
{Se muestran las notas que no est n en el conjunto, que no estar n, porque
ningún alumno habrá obtenido esa calificación.}

for index := 0 to 10 do
    if not(index in notas) then write(index, ' ');
readkey
end.

```

☺ Decir el numero de vocales que aparecen en una frase introducida por el usuario. Debe acabar con un punto.

```

PROGRAM EJER004;
Uses Crt;
Const vocales: Set of Char = (['A','E','I','O','U']);
{Poniendolas en mayusculas conseguimos unificar el valor de las vocales
y evitamos decir al usuario que las introduzca en mayusculas o minusculas}
var cont, i:Integer;
var letra: Char;
var frase: Array[1..85] of Char;

Begin
    ClrScr;
    WRITELN('Escriba una frase, acabando con un punto'); WRITELN;
    i:=0;
    cont:=0;

    REPEAT

        letra := Readkey;{Readkey no mostrara los caracteres en pantalla}
        WRITE (letra); {Debemos incluirlo para que nos muestre los caracteres}

        if UPCASE(letra) in vocales then {preguntamos si la letra introducida es una vocal}
            inc(cont);

        frase[i]:=letra; {guardamos el valor de la letra en el array frase}

        UNTIL letra = '.';
        WRITELN;
        WRITELN;
        WRITE ('El numero de vocales introducidas es ',cont);
    End.

```

```

Program EJ004(Input, Output);
Uses Crt;
Const vocales: Set of Char = (['A','E','I','O','U',' ',' ',' ','i','ó','É',' ']);

```



```

                curiosidad en verlo}
                inc(i);
            End;
        UNTIL character = '.';
        longitud := i;

        WRITELN;
        WRITELN;
        WRITELN('Las letras del abecedario introducidas son: ');
        WRITELN;

        For i := 0 To longitud Do
            WRITE(abc[i], ' ');
        End.

program EJ005(Input, Output);
Uses Crt;
var Estan: Set of Char;
    Entrada: Char;
begin
    clrscr;
    Writeln('Introduce una frase, y termina con un * (asterisco:');
    writeln;
    Estan := [];
    {Se inicializa el conjunto "Estan" como vacio}

    repeat
        entrada := upcase(readkey);
        {Se lee de teclado un carácter, y se pasa a mayúsculas con
        la función upcase().}

        if entrada in ['A'..'Z', ' ', ',', '.', ';'] then write(entrada);
        {Si el carácter introducido es una letra, un signo de puntuación,
        o un espacio en blanco, entonces se muestra por pantalla. }

        if not(entrada in Estan) then Estan := Estan + [entrada]
        {Si el carácter no esta en el conjunto "Estan", entonces se añade}

    until entrada = '*';
    {Se repite el proceso hasta que se introduzca un *}

    writeln;
    writeln;
    writeln('Las siguientes letras han aparecido:');
    {Se procede a mostrar los caracteres que pertenecen al conjunto}

    for entrada := 'A' to 'Z' do
        {Se recorren los valores desde la A hasta la Z}

        if entrada in Estan then write(entrada, ' ');
        {para cada letra, si est en el conjunto "Estan", significa
        que ha sido introducido por teclado, y entonces se muestra
        por pantalla}

    writeln;
    writeln;
    writeln('Las siguientes letras NO han aparecido:');
    {Ahora se procede a mostrar los que no pertenecen al conjunto. Para ello
    se sigue el mismo proceso que antes, pero mostrando la letra sólo si NO
    pertenece al conjunto. }

    for entrada := 'A' to 'Z' do
        if not(entrada in Estan) then write(entrada, ' ');

    readkey
end.

```

© Escribir un programa en Pascal que lea una frase introducida desde el teclado y la escriba al revés.

```

PROGRAM EJER006;
Uses Crt;
    var frase: String; {Se puede hacer con arrays}
    var f_inv: String; {Cada uno debe elegir la manera que mejor entida,
                        y controle, eso si, siempre hay que dominar las
                        dos formas.}
    var i: Integer;
Begin
    ClrScr;

    i := 0;

    WRITELN('Escriba una frase:');
    READLN(frase);
    WRITELN;
    WRITELN;

    For i := 0 to length(frase) do {desde la primera posicion de la frase hasta
                                    la ultima almacenamos la frase en una variable}
        f_inv[i] := frase[i];

    FOR i := length(frase) downto 0 do
        WRITE(f_inv[i]);
End.

```

```

PROGRAM EJER006_2;
Uses Crt;
    var frase: String;
    var i: Integer;
Begin
    ClrScr;

    i := 0;

    WRITELN('Escriba una frase:');
    WRITELN;
    READLN(frase);
    WRITELN;

    FOR i := length(frase) downto 1 do {Si ponemos "downto 0" nos pasaríamos en un
                                        caracter}
        WRITE(frase[i]);

        {Si lo unico que quieres es mostrar la cadena de caracteres a la inversa,
         en esta version lo hemos hecho unicamente con una variable}
End.

```

```

Program EJ006(Input, Output);
Uses Crt;
Const long_frase = 80;
Type frase = array [1..long_frase] of Char;
Var Frase1: frase;
    iguales: boolean;
    index, max: integer;

Procedure leerfrase(var arraychar: frase; var index: integer);
{Lee una frase desde teclado, y la almacena en un array.
Además, devuelve en una variable entera la longitud de la frase.}

var letra: Char;

begin
    index := 0;
    repeat
        letra := readkey;
        inc(index);
        write(letra);
        arraychar[index] := letra;
    until (index >= long_frase) or (letra = '.');

```

```

        writeln
        end;

Begin
ClrScr;
writeln('Visualizar una frase al revés. ');
Writeln('Escribe la frase, y termina con un punto: ');
leerfrase(frase1,max);
for index := max downto 1 do write(frase1[index]);
{Para visualizar la frase al revés, se recorre el array que la contiene
empezando desde el final, que se ha guardado en la variable "max".}

writeln;
readkey
end.

```

☉ Escribir un programa que compare dos arrays de caracteres y nos diga si son idénticos o no.

```

PROGRAM EJER007;
  Uses Crt;
  var frase1, frase2: String;
      var index,long1,long2: Integer; {long1 y long2 son la longitud de las cadenas}
      var letra: Char;
      var iguales: Boolean;
Begin
  ClrScr;

  WRITELN ('Introduzca la primera cadena de caracteres, finalizando con un punto');
  WRITELN;

  index := 0;
  long1 := 0;
  long2 := 0;

  REPEAT
  Begin
    letra := Readkey;
    write(letra); {Readkey no muestra los caracteres en pantalla, write si}
    frase1[index] := letra; {vamos almacenando cada letra en la variable}
    index := index + 1;
  End;
  UNTIL letra='.';
  long1 := index; {medimos la longitud de la cadena}

  WRITELN;
  WRITELN;
  WRITE('Introduzca la segunda cadena de caracteres, finalizando con un punto');
  WRITELN;
  WRITELN;

  letra := ' ';
  index := 0;

  REPEAT
  Begin
    letra := Readkey;
    write(letra);
    frase2[index] := letra; {vamos almacenando cada letra en la variable}
    index := index + 1;
  End;
  UNTIL letra='.';
  long2 := index; {medidos la longitud de la cadena}

  WRITELN;
  WRITELN;

  If long1 <> long2 then {Si la longitud es distinta, SEGURO que no son iguales}
    WRITELN ('Las cadenas de caracteres son distintas')
    {*Pongo dos mensajes distintos para que veamos en que bucle ha entrado

```

```

        en los diferentes casos que se pueden dar}
Else
  Begin
    For index := 0 to long1 do
      Begin
        if frase1[index] <> frase2[index] then
          Begin
            WRITE('Las cadenas de caracteres no son iguales');
            {*Pongo dos mensajes distintos para que veamos en que bucle ha
            entrado en los diferentes casos que se pueden dar}
            exit;
          End
        else
          iguales := true; {almacenamos en una variable que las cadenas son
          iguales}
        End;
      End;
    End;

    If iguales = true then WRITELN ('Las cadenas de caracteres son iguales');
  End.

```

```

Program EJ007(Input, Output);
Uses Crt;
Const long_frase = 80;    {Máxima longitud permitida para una frase.}

Type frase = array [1..long_frase] of Char;

Var Frase1, frase2: frase; {Arrays donde se almacenarán las frases.}
    iguales: boolean;
    index: integer;

Procedure leerfrase(var arraychar: frase);
{Lee desde teclado una frase, y la almacena en un array de caracteres.}

var letra: Char;
    index: integer;
begin
  index := 0;
  repeat
    letra := readkey;
    inc(index);
    write(letra);
    arraychar[index] := letra;
  until (index >= long_frase) or (letra = #13);
  {La frase termina con INTRO  }
  writeln
end;

Begin
ClrScr;
Writeln('Escribe la primera frase, y termina con INTRO. ');
leerfrase(frase1);
{Leer la primera frase}
Writeln('Escribe la segunda frase, y termina con INTRO. ');
leerfrase(frase2);
{Leer la segunda frase}
index := 1;
iguales := (frase1[index] = frase2[index]);
{Se inicializa "iguales" a true o false según el primer carácter de
"frase1" sea igual al primer carácter de "frase2" }

while iguales and (index <= long_frase) and (frase1[index] <> #13) do
  {Mientras que iguales sea true y no se alcance el final de la frase,
  que puede ser porque se detecte un INTRO o porque se llegue a la
  longitud máxima de frase "long_frase".}
  begin
    inc(index);
    iguales := (frase1[index] = frase2[index])
  end;
if iguales then writeln('Las dos frases son idénticas.')
else begin

```

```

        writeln('Las frases NO son idénticas.');
```

```

        writeln('Difieren a partir del carácter n°', index)
    end;
readkey
end.
```

☉ Escribir un programa en Pascal que sume los valores que hay por encima de la diagonal principal. Los valores se pueden asignar como una constante.

```

PROGRAM EJER008;
Uses Crt;
    Const N = 4; {Numero de filas y columnas de la matriz}
    Const matriz: Array [1..N,1..N] of Integer = ((1, 2, 3, 4),
                                                    ( 5, 6, 7, 8),
                                                    ( 9,10,11,12),
                                                    (13,14,15,16));

    {Declaramos la matriz}
    var i, j, suma: Integer;
    {i se corresponde con las filas y j con las columnas}
Begin
    ClrScr; {limpiamos la pantalla}

    {los valores de la diagonal principal son (1,1) (2,2) (3,3) (4,4).
    Como este ejercicio consiste en sumar los valores que hay encima de
    la diagonal principal, sumares: 2 + 3 + 4 + 7 + 8 + 12}

    {Escribimos la matriz original y coloreamos los valores que necesitamos}

    For i := 1 to N Do
        Begin
            For j := 1 to N Do
                Begin
                    If j > i then
                        Textcolor(9) {Cambiando el numero elegiremos el color}
                    Else
                        TextColor(7);
                        WRITE(matriz[i,j]:3);
                End;
            WRITELN(' ');
        End;

    WRITELN;{Suma de los valores de la primera fila de la matriz}

    i := 1;

    FOR j := 2 to N do
        Begin
            suma := suma + matriz[i,j];
            WRITELN(suma); {Lo escribimos para chequear los valores, podriamos
            escribir un write al final y seria suficiente}
        End;

    {Suma de los valores de la segunda fila}

    i := 2;

    FOR j := 3 to N do
        Begin
            suma := suma + matriz[i,j];
            WRITELN(suma);
        End;

    WRITELN;{Suma de los valores de la tercera fila}

    i := 3;

    FOR j := 4 to N do {N ya vale 4, por lo que solo se realiza 1 vez el bucle}
        Begin
```

```

        suma := suma + matriz[i,j];
        WRITELN('El resultado final es: ',suma);
    End;
End.

Program t7e20(Input, Output);
Uses Crt;
Const N = 4;
    mat1: array [1..N, 1..N] of integer
        = ( ( 1, 2, 3, 4),
            ( 5, 6, 7, 8),
            ( 9,10,11,12),
            (13,14,15,16) );

Type matriz = array [1..N, 1..N] of integer;

Var col, mfila: integer;
    suma: integer; {Ir acumulando la suma de los elementos deseados.}

Begin
ClrScr;
writeln;
writeln(' Se procede a sumar los elementos de la matriz');
writeln(' que se encuentren por encima de la diagonal: ');
for mfila := 1 to N do
    for col := 1 to N do
        {Todos los elementos por encima de la diagonal, cumplen la propiedad
de ser su índice de columna mayor que su índice de fila}
        begin
            if col > mfila then textcolor(12)
                else textcolor(7);
            {se escribir n en rojo los elementos a sumar.}

            gotoxy(4*mcol+18,mfila+4);
            write(mat1[mfila,mcol]:2)
            end;
        suma := 0;
        for mfila := 1 to N do
            for col := mfila+1 to N do
                suma := suma + mat1[mfila,mcol];
            writeln;
            writeln;
            writeln(' La suma de los elementos');
            write(' por encima de la diagonal es: ');
            textcolor(12);
            writeln(suma);
            textcolor(7);
            readkey
            end.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que almacene en un array de registros los nombres de los alumnos, sus notas parciales y finales. Hallar la nota media y mostrar un mensaje de APTO si el alumno supera o iguala la calificación de 5 o NO APTO si no lo alcanza. Hacerlo para un número de 5 alumnos.

```

PROGRAM EJER009;
Uses Crt;
    Const numalumnos = 5;

    Type tnotas = record
        nombre2 : String;
        n_parcial2, n_final2: Real; {Nota parcial y final}
    end;
    {Hacemos una fila dividida en 4 partes:tnotas, nombre2,
n_parcial2, n_final2. Es como una tabla de Word, la cual
iremos rellorando con los datos obtenidos}

```

```

    notas = Array[1..numalumnos] of tnotas;
    {Ahora la copiamos tantas veces como numero de alumnos hay,
    es decir, obtenemos 5 filas iguales}

    var clase : notas;
    var nombre: String;
    var n_parcial, n_final, n_media: Real;
    var i: Integer;
Begin
    ClrScr;

    For i := 1 to numalumnos Do
        Begin
            WRITE('Introduzca el nombre del alumno ',i,' : ');
            READLN(nombre);
            WRITE('Introduzca su nota parcial: ');
            READLN(n_parcial);
            WRITE('Introduzca su nota final: ');
            READLN(n_final);
            WRITELN;
            With clase[i] Do
                Begin
                    n_parcial2 := n_parcial;
                    n_final2 := n_final;
                    nombre2 := nombre;
                End;
            End;

            ClrScr;

            WRITELN('NOMBRE':25,'Parcial':8,'Final':8,'Media':8,'CALIFICACION':15);
            WRITELN;

            For i := 1 to numalumnos do
                With clase[i] do
                    Begin
                        n_media := (n_parcial2 + n_final2) / 2;
                        WRITE(nombre2:25,n_parcial2:8:2,n_final2:8:2);
                        textcolor(14); WRITE(n_media:8:2);
                        If n_media >= 5 then
                            Begin
                                textcolor(11);
                                WRITELN ('APTO  :-')':15);
                            End
                        Else
                            Begin
                                textcolor(1);
                                WRITELN ('NO APTO  :-('):15);
                            End;
                        textcolor(7);
                    End;
                End;
            End.

            Program EJ009(Input, Output);
            Uses Crt;
            Const numalumnos = 5;
            Type tiponotas = record
                nombre: String;
                parcial, final: real
            end;
            notasclase = array [1..Numalumnos] of tiponotas;
            Var I3: notasclase;
                nota1, nota2: real;
                alumno: String;
                index: integer;
            Begin
                ClrScr;
                for index := 1 to numalumnos do
                    begin
                        write('Nombre de alumno(',index,'): ');
                        readln(alumno);
                    end;
                end;
            end.

```

```

write('Nota del examen parcial: ');
readln(nota1);
write('Nota del examen final: ');
readln(nota2);
writeln;
with i3[index] do
begin
nombre := alumno;
parcial := nota1;
final := nota2
end
end;
ClrScr;
writeln('NOMBRE ':30,'Parcial':10,'Final':10,'Media':10,' CALIFICACION');
for index := 1 to 75 do write('-');
writeln;
for index := 1 to numalumnos do
with i3[index] do
begin
{Escribir la lista con los resultados.}
nota1 := (parcial+final)/2;
{Se calcula la media.}
write(nombre:30,parcial:10:2,final:10:2);
write(nota1:10:2);
{Si la nota media es superior a 5, el alumno est aprobado:}
if nota1 >= 5 then writeln(' *** APTO *** ')
else writeln(' NO APTO')
end;
end;
readkey
end.

```

© Escribir un programa en Pascal que almacene en un array de registros las características de cada persona: nombre, sexo, edad, peso, color de pelo, color de piel, color de ojos, nacionalidad y teléfono.

```

PROGRAM EJER010;
Uses Crt;
Const numpersonas = 2; {Cambiando este valor lo podremos hacer para
el numero de personas que deseemos}
Type características = record
nombre2, nacionalidad2, sexo2: String;
edad2: Integer;
c_ojos2: Char;
tf2: Real;
{Creamos una fila con diferentes apartados}
end;
personas = Array[1..numpersonas] of características;
{La copiamos tantas veces como personas haya}
var persons : personas;
nombre, nacionalidad, sexo: String;
edad, i: Integer;
c_ojos: Char;
tf: Real;
Begin
ClrScr;
For i := 1 to numpersonas do
Begin
WRITELN('Introduzca los datos de la persona numero ',i,' : ');
WRITELN;
WRITE('Nombre: '); READLN(nombre);
WRITE('Edad: '); READLN(edad);
WRITE('Nacionalidad: '); READLN(nacionalidad);
Repeat
WRITE('Sexo (H, M): '); READLN(sexo);
Until (sexo = 'H') or (sexo = 'M') or (sexo = 'h') or (sexo = 'm');
WRITE('Telefono: '); READLN(tf);

```

```

Repeat
WRITE('Color de ojos (A, V, M): '); READLN(c_ojos);
    c_ojos := UPCASE(c_ojos);
Until (c_ojos = 'A') or (c_ojos = 'V') or (c_ojos = 'M');
WRITELN;
With persons[i] do
Begin
    nombre2 := nombre;
    edad2 := edad;
    nacionalidad2 := nacionalidad;
    If (sexo = 'H') or (sexo = 'h') then
        sexo2 := 'Si gracias';

        tf2 := tf;
        c_ojos2 := c_ojos;
        {Almacenamos los datos dentro del array de registro}
    End;
End;
textcolor(11);
WRITELN('Nombre':14, 'Edad':6, 'Nacionalidad':14, 'Sexo':12, 'Telefono':12, 'Color
ojos':12);
textcolor(7);
For i := 1 to numpersonas do
Begin
    with persons[i] do
        Begin
            WRITELN(nombre2:14, edad2:6, Nacionalidad2:14, sexo2:12, tf2:12:0, c_ojos
2:12);
        End;
    End;
End;

```

{Las características que se piden al usuario para obtener información de las diferentes personas son simples ejemplos. Si se quieren cambiar, y poner por ejemplo, si está casado o soltero, sus estudios, etc., únicamente habrá que crear nuevas variables o sustituir las existentes.}

End.

```

Program EJ010B(Input, Output);
Uses Crt;
Const totalmuestreo = 5;
Type datos = record
    nombre: String[25];
    nacion, region: String[11];
    edad: integer;
    altura: real;
    sexo, ColOjos, colPelo, colPiel: Char
end;
estadistica = array [1..totalmuestreo] of datos;

Var Grupo1: Estadistica;
    nom: String[25];
    cont, index: integer;

```

```

Begin
ClrScr;
index := 1;
repeat
{Repetir hasta que se introduzca un nombre en blanco:}
with grupo1[index] do
begin
write('Nombre (' ,index, '): ');
readln(nom);
{Leer el nombre.}
if not(nom = '') then
{Si no se introdujo un nombre vacío, entonces leer el resto de datos.}
begin
nombre := nom;
write('País de origen: ');
readln(nacion);
write('región: ');
readln(region);

```

```

write('Sexo [V/M]: ');
repeat
    sexo := upcase(readkey)
until sexo in ['V','M'];
{restringe la entrada a "V" o "M".}
writeln(sexo);
write('Altura [x.xx metros]: ');
readln(altura);
write('Color de ojos [V, A, M, N, G]: ');
repeat
    colojos := upcase(readkey)
until colojos in ['V','A','M','N','G'];
writeln(cojojos);
write('Color de piel [N, B, A, R]: ');
repeat
    colpiel := upcase(readkey)
until colpiel in ['N','B','A','R'];
writeln(colpiel);
write('Color de pelo [N, B, C, R, P]: ');
repeat
    colpelo := upcase(readkey)
until colpelo in ['N','B','C','R','P'];
writeln(colpelo);
writeln;
index := index + 1
{Se incrementa el número de muestras.}
end
end
until (index >= totalmuestreo) or (nom = '');

ClrScr;
write('NOMBRE':25,'NACION':12,'REGION':12,' EDAD',' SEXO',' ALT. ');
writeln(' OJOS',' PIEL',' PELO');
for cont := 1 to 79 do write('Í');
writeln;
for cont := 1 to index do
{Presentar los resultados por pantalla.}

    with grupo1[cont] do
        {Cada elemento del array es un registro.}
        begin
            write(nombre:25,nacion:12,region:12,edad:5,sexo:5,altura:5:2);
            writeln(cojojos:4,colpiel:5,colpelo:5)
        end;
end;
readkey
end.

```

© Escribir un programa que lea dos números enteros A y B, y obtenga los valores A div B, A mod B.

```

PROGRAM EJERDIV;
    Uses Crt;
    Var A,B: Integer;
        Var soluc: Integer;
Begin
    ClrScr;
    WRITELN('Introduzca dos numeros:');
    WRITELN;
    WRITE('A: '); READLN(A);
    WRITE('B: '); READLN(B);
    WRITELN;

    WRITE('A div B = ');
        soluc := A div B; {div hace la division de 2 numeros enteros}
    WRITELN(soluc);
    WRITELN;

    WRITE('A mod B = ');

```

```

        soluc := A mod B; {mod muestra el resto de una division de
                           2 numeros enteros}
    WRITELN(soluc);
End.

```

```

program ejerdivb(Input, Output);
Uses Crt;
var A, B, aDb, aMb: integer;
begin
  ClrScr;
  write('Dime un número entero:');
  readln(A);
  write('Dime otro número entero:');
  readln(B);
  aDb := A div B;
  aMb := A mod B;
  writeln('A div B = ',aDb);
  writeln('A mod B = ',aMb);
  readkey
end.

```

☺ Escribir un programa que convierta un número de segundos en su equivalente en minutos y segundos.

```

PROGRAM EJERSEG;
  Uses Crt;
  var seg0,seg,min: Integer;
Begin
  ClrScr;
  WRITE('Introduzca los segundos: '); READLN(seg0);
  WRITELN;

  min := seg0 div 60;
  seg := seg0 mod 60;

  WRITE(seg0,' segundos son ',min,' minutos y ',seg,' segundos.');
```

End.

```

program ejersegb(Input, Output);
uses Crt;
var iniseg, segundos, minutos: integer;
begin
  ClrScr;
  write('Dime un número de segundos:');
  readln(iniseg);
  minutos := iniseg div 60;
  {Cada 60 segundos, son 1 minuto}

  segundos := iniseg mod 60;
  {Son los segundos que sobran de hacer grupos de 60 segundos}

  writeln(iniseg,' segundos son ',minutos,' minutos y ',segundos,' segundos.');
```

readkey
end.

☺ Imprimir la media de los elementos que se encuentran en las posiciones pares y la media de los elementos que se encuentran en las posiciones impares de un vector numérica.

```

PROGRAM EJEMEDIA;
  Uses Crt;
  var sumapar,sumaimp,n_par,n_imp: Integer;
  var i: Integer;
  var media_p,media_i: Real;
  const num=10;
  var numeros: Array[1..num] of Real;

```

```

Begin
  ClrScr;
  WRITELN('Introduzca los ',num,' numeros');
  WRITELN;

  sumapar := 0;
  sumaimp := 0;
  n_par   := 0;
  n_imp   := 0; {Inicializamos las variables a 0 para evitar sorpresas}

  For i := 1 to 10 do
    Begin
      WRITE('Introduzca el numero ',i,' : '); READLN( numeros[i] );
      If num mod 2 = 0 then
        {para que sea par, el resto de una division debe ser 0}
        Begin
          n_par := n_par + 1; {tambien se puede hacer con "inc(n_par)"}
          sumapar := sumapar + num;
        End
      Else {si no es par, DEBE ser impar}
        Begin
          n_imp := n_imp + 1;
          sumaimp := sumaimp + num;
        End;
      End;

      {Vamos a hallar la media de los pares y los impares}

      WRITELN;
      media_p := sumapar / n_par;
      media_i := sumaimp / n_imp;
      WRITELN('La media de los numeros pares es: ',media_p:5:2);
      WRITELN;
      WRITELN('La media de los numeros impares es: ',media_i:5:2);
    End.
  End.

```

```

Program ejemediab(Input, Output);
uses Crt;
Const maxnum = 5;
Type listadenumeros = array [1..maxnum] of real;
Var lista: listadenumeros;
    pares, impares, index: integer;
    imedia, pmedia, isuma, psuma: real;

Begin
  ClrScr;
  writeln('Dada una lista de números, calcular la media de los que ocupan ');
  writeln('posiciones pares, y la de los que ocupan posiciones impares. ');
  writeln;
  writeln('Introduce los ',maxnum,' números de la lista:');
  isuma := 0; {acumulador de impares}
  psuma := 0; {acumulador de pares}
  pares := 0; {contador de pares}
  impares := 0; {contador de impares}
  for index := 1 to maxnum do
    begin
      write('Elemento ',index,' : ');
      readln(lista[index]); {leer elemento de la lista.}
      if odd(index) then
        {si ocupa posición impar:}

        begin
          inc(impares);
          {incrementar contador de números impares,}

          isuma := isuma + lista[index]
          {sumar al acumulador de impares}
        end
      else begin
        {si no ocupa posición impar:}

```

```

        inc(pares);
        {incrementar contador de números pares,}

        psuma := psuma + lista[index]
        {sumar al acumulador de pares}
    end
end;
imedia := isuma / impares; {calcular la media de impares}
pmedia := psuma / pares;  {calcular la media de pares}
writeln;
writeln(impares,' elementos impares y ',pares,' elementos pares. ');
writeln;
writeln('Media de los elementos impares: ',imedia:10:5);
writeln('Media de los elementos pares..: ',pmedia:10:5);
readkey
end.

```

☺ Escribir un programa que muestre en pantalla VS2 realizado por nosotros (usar procedimiento).

```

PROGRAM VS2 (INPUT, OUTPUT);
    Uses Crt;

    PROCEDURE letra_V;
    BEGIN
        WRITELN('V      V');
        WRITELN(' V    V ');
        WRITELN('  V  V  ');
        WRITELN('   V V  ');
        WRITELN('    V  ');
    END;
    PROCEDURE letra_S;
    BEGIN
        WRITELN('SSSSSS');
        WRITELN('S      ');
        WRITELN('SSSSSS');
        WRITELN('      S');
        WRITELN('SSSSSS');
    END;
    PROCEDURE num_2;
    BEGIN
        WRITELN('222222');
        WRITELN('      2');
        WRITELN('222222');
        WRITELN('2      ');
        WRITELN('222222');
    END;
BEGIN {empezamos el programa principal}
    ClrScr;
    letra_V; WRITELN;
    letra_S; WRITELN;
    num_2;
    REPEAT Until Keypressed; {mantenemos la pantalla viendo la solución hasta que se
    pulse una tecla}
END.

```

☺ Hacer un programa que incremente un número usando un procedimiento.

```

PROGRAM incrementar (INPUT, OUTPUT);
    Uses Crt;
    VAR num: INTEGER;
    PROCEDURE incremento;
    BEGIN
        num := num + 1;
    END;
BEGIN
    ClrScr;

```

```

WRITE('Introduzca un numero para incrementarle: '); READLN(num);
WRITELN;
incremento;
WRITE('El numero, incrementado en una unidad, es: ',num);
REPEAT Until Keypressed;
END.

```

☺ Escribir un programa que, utilizando procedimientos con parámetros, lea desde el teclado las unidades y el precio que quiere comprar, y en función de las unidades introducidas le haga un descuento o no.

```

PROGRAM productos (INPUT, OUTPUT);
Uses Crt;
CONST
  Desc = 15; {le haremos un 15% de descuento}
VAR
  Unidades, precio: INTEGER;
  Total, cantDesc: REAL;
PROCEDURE descuento (VAR cantidad, descuento: REAL; porciento: INTEGER);
  BEGIN
    Descuento := cantidad * porciento/100; {el descuento es el 15% del total}
    Cantidad := cantidad - descuento;
    {la cantidad final es la cantidad - el descuento}
  END;
BEGIN
  ClrScr;
  WRITE('Introduzca el numero de unidades: ');
  READLN(unidades);
  WRITELN;
  WRITE('Introduzca el precio: ');
  READLN(precio);
  WRITELN;
  Total := precio * unidades; {Calculamos el total}
  IF (unidades > 5) THEN descuento (total, cantDesc, desc) {aplicamos el descuento}
  ELSE cantDesc := 0;
  WRITELN('Total: ',total:5:2,' Descuento: ',cantdesc:5:2);
  {escribimos en pantalla el total y el descuento}
  REPEAT Until Keypressed;
END.

```

☺ Hacer un programa que calcule el area de un círculo (usar un procedimiento).

```

PROGRAM area (INPUT, OUTPUT);
Uses Crt;

VAR radiocirc, resultado: REAL;
PROCEDURE areacirculo (radio: REAL; VAR area: REAL);
CONST pi = 3.1415926535;
BEGIN
  area := pi * SQR(radio);
END;
BEGIN
  ClrScr;
  WRITE('Introduzca el radio del circulo: '); READLN(radiocirc);
  WRITELN;
  IF (radiocirc > 0) THEN
    BEGIN
      areacirculo(radiocirc, resultado);
      {radiocirc se corresponde con radio y resultado con area}
      GOTOXY(20,5);
      WRITELN('El area del circulo es: ',resultado:8:2);
    END
  ELSE
    WRITE('No puede introducir un radio negativo.');
```

```

    REPEAT Until Keypressed;
END.

```

⊙ Escribir un programa, que con funciones, verifique si un caracter introducido es un número o no.

```

PROGRAM escaracter (INPUT, OUTPUT);
  Uses Crt;
  VAR carac: CHAR;
  FUNCTION verificar (caracter: CHAR) : BOOLEAN;
  BEGIN
    verificar := (caracter >= '0') AND (caracter <= '9');
  END;

BEGIN
  ClrScr;
  WRITE('Introduce un caracter para ver si es numerico. '); READLN(carac);
  WRITELN;
  IF verificar (carac) THEN
    WRITELN('El caracter introducido es numerico.')
  ELSE
    WRITELN('El caracter introducido no es numerico. ');
  REPEAT Until Keypressed;
END.

```

⊙ Escribir un programa en Pascal que reciba un numero del 1 al 12 desde el teclado y muestre el número de dias correspondiente al mes que corresponda con ese día (usar funciones).

```

PROGRAM diames (INPUT, OUTPUT);
  Uses Crt;
  VAR mes: INTEGER;
  FUNCTION dia_mes (i: INTEGER): INTEGER;
  BEGIN
    CASE i OF
      1,3,5,7,8,10,12: dia_mes := 31;
      4,6,9,11: dia_mes := 30;
      2: dia_mes := 28; {emitiremos un mensaje diciendo que puede ser
bisiesto}
    END;
  END;

BEGIN
  ClrScr;
  WRITE('Introduzca un numero del 1 al 12: '); READLN(mes);
  WRITELN;
  IF (mes < 1) OR (mes > 12) THEN
    WRITE('El numero introducido no corresponde a ningun mes.')
  ELSE IF mes = 2 THEN
    WRITE('Febrero tiene 28 dias, si es bisiesto 29')
  ELSE
    WRITE('El mes tiene ', dia_mes(mes), ' dias. ');
  REPEAT Until Keypressed;
END.

```

⊙ Eliminar los espacios que existen delante del caracter salto de carro de un vector que contiene un texto de tamaño N. El final del texto de marcará con *.

```

PROGRAM texto (INPUT, OUTPUT);
  Uses Crt;
  CONST longitud = 80;
  Type frase = array [1..longitud] of CHAR;
  VAR frase1: frase;
      blancos, conta, cont2, long: INTEGER;
      letra: CHAR;

```

```

PROCEDURE leerfrase(var arraychar: frase; var pos_intro, index: integer);

    VAR letra: CHAR;
        pulsado: boolean;

    BEGIN
        WRITELN('La frase acaba cuando se pulse *');
        pulsado := false;
        i := 0;
    REPEAT
        letra := readkey;
        inc(i);
        IF letra <> #13 then
            BEGIN
                WRITE(letra);
                arraychar[i] := letra;
            END
        ELSE
            BEGIN
                IF NOT pulsado THEN
                    BEGIN
                        pulsado := true;
                        write('<enter>');
                        arraychar[i] := letra;
                        pos_intro := i;
                    END
                ELSE
                    dec(i);
                END;
            END;
        UNTIL (i >= longitud) or (letra = '*');
        IF letra = '*' THEN
            des(index);
        WRITELN;
    END;
BEGIN {programa principal}
    ClrScr;
    WRITELN('Escribe una frase con blancos y un INTRO en medio. ');
    leerfrase(frase1, conta, long);
    cont2:=conta - 1; {Posicion anterior a la del INTRO}
    numblancos := 0;
    WHILE (frase1[cont2] = ' ')and(conts >=1) DO
        BEGIN
            inc(blancos);
            dec(cont2){decrementar la posicion del array para comprobarla}
        END;

    {Para eliminar los blancos, se copian los caracteres que ocupan las posiciones
    siguientes a las del INTRO, encima de las que ocupan los blancos hasta el
    final de la frase.}

    FOR cont2 := (conta - blancos) to (long - numblancos) DO
        frase[cont2] := frase1[cont2 + blancos];

    WRITELN;
    WRITELN('La frase sin blancos antes del INTRO: ');
    WRITELN;
    FOR cont2 := 1 TO (long - numblancos) DO
        IF frase1[cont2] <> #13 THEN
            WRITE(frase1[cont2])
        ELSE
            WRITE('<enter>');
        WRITELN;
    Readkey
end.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que transforme numeros entre 0 y 999 a numeros romanos.

```

PROGRAM roma;
  Uses Crt;
  VAR contador, digitos: Integer;
  VAR num_romano, romano: String;
  VAR num: CHAR;

BEGIN
  ClrScr;
  textcolor(10);
  {7 es el color de las letras por defecto, con esta funcion cambiamos su valor}

  Writeln('Mostraremos el equivalente en numeros romanos del numero que
desee.');
```

Writeln;	WRITE('¿Cuantos digitos tiene el numero que va a introducir? ');
Readln(digitos);	
WHILE (digitos > 3) or (digitos < 1) DO	
BEGIN	
WRITE('Debe estar entre 1 y 3, introduzca los digitos:');	
Readln(digitos);	
IF digitos = 1 THEN	contador := 1
ELSE IF digitos = 2 THEN	contador := 2
ELSE IF digitos = 3 THEN	contador := 3
END;	
Writeln;	
WRITE('Introduzca el numero: ');	
REPEAT	
num := Readkey;	
WRITE(num);	
IF contador = 1 THEN	
CASE num OF	
'1': romano := 'I';	
'2': romano := 'II';	
'3': romano := 'III';	
'4': romano := 'IV';	
'5': romano := 'V';	
'6': romano := 'VI';	
'7': romano := 'VII';	
'8': romano := 'VIII';	
'9': romano := 'IX';	
'0': romano := '';	
END	
ELSE IF num = '.' THEN	CONTINUE
ELSE IF contador = 2 THEN	
CASE num OF	
'1': romano := 'X';	
'2': romano := 'XX';	
'3': romano := 'XXX';	
'4': romano := 'XL';	
'5': romano := 'L';	
'6': romano := 'LX';	
'7': romano := 'LXX';	
'8': romano := 'LXXX';	
'9': romano := 'XC';	
'0': romano := '';	
END	
ELSE IF num = '.' THEN	CONTINUE
ELSE IF contador = 3 THEN	
CASE num OF	
'1': romano := 'C';	
'2': romano := 'CC';	

```

        '3': romano := 'CCC';
        '4': romano := 'CD';
        '5': romano := 'D';
        '6': romano := 'DC';
        '7': romano := 'DCC';
        '8': romano := 'DCCC';
        '9': romano := 'CM';
        '0': romano := '';
    END;

    num_romano := num_romano + romano;
    contador := contador - 1 ;

    UNTIL contador < 1;

    WRITELN;
    WRITELN;
    IF num_romano = '' THEN
        WRITE('Los romanos no usaban el 0!') {Es cierto, como lo harian sin el}
    ELSE
        BEGIN
            WRITE('En numeros romanos es igual a: ');
            textcolor(9);
            WRITE(num_romano);
        END;
    REPEAT Until Keypressed;
END.

```

☺ Hacer un program que lea los 3 lados de un triangulo desde el teclado y nos diga si es equilatero (3 lados iguales), isosceles (2 lados iguales) o escalano (3 lados desiguales).

```

PROGRAM triangulo;
    Uses Crt;
    VAR lado1, lado2, lado3: REAL;

BEGIN
    ClrScr;

    WRITELN('Introduzca los 3 lados de un triangulo:');
    WRITELN;

    WRITE('Lado 1: '); READLN(lado1);
    WRITE('Lado 2: '); READLN(lado2);
    WRITE('Lado 3: '); READLN(lado3);
    WRITELN;

    IF (lado1 = lado2) and (lado2 = lado3) Then
        WRITE('El triangulo es equilatero.')
    ELSE IF (lado1 = lado2) OR (lado2 = lado3) OR (lado1 = lado3) Then
        WRITE('El triangulo es isosceles.')
    ELSE
        WRITE('El triangulo es escaleno.');
```

REPEAT Until Keypressed;

END.

☺ Decir si una frase es o no un palíndromo, es decir, si se lee igual de derecha a izquierda que de izquierda a derecha.

```

PROGRAM palindromo;
    USES crt;
    VAR
        cad1,cad2: STRING;
        es_pal:boolean; {es palíndromo - lo usamos para guardar en una variable la respuesta

```

```

        a si es un palíndromo o no}
PROCEDURE invertir(cad1:STRING; VAR cad2:STRING);
VAR
    i:integer;
BEGIN
    cad2:='';
    FOR i:=length(cad1) DOWNTO 1 DO
        cad2:=cad2+copy(cad1,i,1);
    END;
PROCEDURE comparar(cad1:string;cad2:string;VAR sw:boolean);
VAR
    i,j:integer;
    car1,car2:string;
BEGIN
    es_pal:=true;
    IF length(cad1) <> length(cad2) THEN {Si la longitud de las cadenas es distinta}
        es_pal:=false {no puede ser un palíndromo}
    ELSE
        BEGIN
            i:=1;j:=1;
            WHILE (es_pal) AND (i <= length(cad1)) DO
                BEGIN
                    car1:=copy(cad1,i,1);
                    car2:=copy(cad2,j,1);
                    IF car1 = ' ' THEN
                        BEGIN
                            i:=i+1;
                            car1:=copy(cad1,i,1);
                        END;
                    IF car2 = ' ' THEN
                        BEGIN
                            j:=j+1;
                            car2:=copy(cad2,j,1);
                        END;
                    IF car1=car2 THEN es_pal:=true
                    ELSE
                        es_pal:=false;
                        i:=i+1;j:=j+1;
                END;
            END;
        END;
BEGIN
    ClrScr;
    gotoxy(3,3); WRITE ('ESCRIBA UNA FRASE: ');
    READLN (CAD1);
    invertir(cad1,cad2);
    comparar (cad1,cad2,es_pal);
    IF es_pal = true THEN
        BEGIN
            gotoxy(10,13); WRITELN ('LA FRASE ESCRITA ES UN PALINDROMO');
        END
    ELSE
        BEGIN
            gotoxy(10,13); WRITELN ('LA FRASE ESCRITA NO ES UN PALINDROMO');
        END;
    REPEAT Until Keypressed;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que obtenga los factores primos de un número introducido desde el teclado.

```

PROGRAM factoresprimos;
USES crt;
VAR
    n:INTEGER;

```

```

procedure factores(n:integer);
VAR
  i,j:INTEGER;
  fin:BOOLEAN;
BEGIN
  WRITELN('Los factores primos de ',n,' son: ');
  WRITELN;
  FOR i:=n DOWNTO 1 DO
    BEGIN
      IF (n MOD i)=0 THEN
        BEGIN
          fin:=false;
          j:=i-1;
          WHILE (i>1) AND (NOT fin) DO
            BEGIN
              IF (i MOD j)=0 THEN
                fin:=true;
              IF j=1 THEN
                WRITE(i:2);
              j:=j-1;
            END;
          END;
        END;
      END;
    END;
  END;
BEGIN {programa principal}
  REPEAT
    CLRSCR;
    WRITE('Introduzca un numero entero positivo: '); READLN(n);
    WRITELN;
  UNTIL n>0;
  factores(n);
  REPEAT UNTIL Keypressed;
END.

```

© Escribir un programa en Pascal que escriba, por un lado, de la A a la Z en mayúsculas y por otro de z hasta a en minúsculas.

```

PROGRAM abc;
  USES crt;
  VAR
    cont_az:byte;
    cont_za:byte;
BEGIN
  CLRSCR;

  cont_az:=65; {Tomamos el valor donde comienza la letra A y llegaremos hasta el valor de
Z}
  cont_za:=122; {Tomamos el valor de z y llegamos hasta a}
  gotoxy(5,5);

  REPEAT
    BEGIN
      WRITE (chr(cont_az):2);
      inc(cont_az);
    END
  UNTIL cont_az=91;

  gotoxy(5,10);

  REPEAT
    BEGIN
      WRITE (chr(cont_za):2);
      dec(cont_za);
    END
  UNTIL cont_za=96;

```

```

    REPEAT UNTIL Keypressed;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que genere 6 números aleatorios con un rango de entre 1 y 49, al igual que se hace en la lotería.

```

PROGRAM loteriaprimitiva;
  USES crt;
  TYPE
    casilla=array[1..6] OF INTEGER;
  VAR
    num,posible,cont,i:INTEGER;
    ok:boolean;
    cas:casilla;
BEGIN
  ClrScr;

  num:=1;
  cont:=1;
  ok:=true;
  posible:=0;

  REPEAT
    IF cont=1 THEN
      BEGIN
        randomize;
        cas[num]:=random(49);
        inc(num);inc(cont);
      END
    ELSE
      BEGIN
        REPEAT
          posible:=random(49);ok:=true;
          FOR i:=1 TO 6 DO
            BEGIN
              IF cas[i]=posible THEN
                ok:=false;
            END;
          IF ok THEN
            BEGIN
              cas[num]:=posible;
              inc(num);inc(cont);
            END
          UNTIL ok
        END
      END
    UNTIL cont=7;
  gotoxy(10,10);

  FOR i:=1 TO 6 DO
    write(cas[i]:4);

  REPEAT UNTIL Keypressed;
END.

```

☺ Escribir un programa en Pascal que realice un juego de dados entre 2 jugadores.

```

PROGRAM dados;
  USES crt;
  VAR
    dado1,dado2,pos:BYTE;
    suma1,suma2,sumat1,sumat2,tirada:INTEGER;
    jugador:INTEGER;
    nombre:STRING;
BEGIN
  ClrScr;

```

```

dado1:=0;
dado2:=0;
suma1:=0;
suma2:=0;
tirada:=1;
pos:=0;

WRITE('Introduzca su nombre: '); READLN(nombre);

randomize;

gotoxy(25,3); WRITE(nombre,'          JUGADOR 2');
gotoxy(25,4); WRITE('-----          -----');
gotoxy(10,6); WRITE('TIRADA 1');
gotoxy(10,8); WRITE('TIRADA 2');
gotoxy(10,10);WRITE('TIRADA 3');

REPEAT

    dado1 := random(6) + 1;
    dado2 := random(6) + 1;
    gotoxy(26,6+pos); WRITE(dado1,' ',dado2);
    suma1 := dado1 + dado2;
    sumat1 := sumat1 + suma1;
    dado1 := random(6) + 1;
    dado2 := random(6) + 1;
    gotoxy(44,6+pos); WRITE(dado1,' ',dado2);
    suma2 := dado1 + dado2;
    sumat2 := sumat2 + suma2;
    inc(tirada);
    pos := pos + 2;
UNTIL tirada = 4;

IF sumat1 > sumat2 THEN
    BEGIN
        gotoxy(25,15); WRITELN('Ha ganado ',nombre,'. ENHORABUENA');
    END
ELSE
    BEGIN
        IF sumat1 < sumat2 THEN
            BEGIN
                gotoxy(25,15); WRITELN('Ha ganado el jugador 2, usted pierde');
            END
        ELSE
            BEGIN
                gotoxy(25,15); WRITE('Han empatado')
            END;
    END;

gotoxy(10,20); WRITE('La suma del jugador 1 es: ',sumat1);
gotoxy(10,22); WRITE('La suma del jugador 2 es: ',sumat2);

REPEAT UNTIL Keypressed
END.

```

☺ Se pide un programa en PASCAL que lea una temperatura en la escala Fahrenheit, la convierta en la correspondiente temperatura en la escala Celsius, y muestre las dos temperaturas justificadas a la derecha. El programa principal ha de apoyarse en una función FaC que, dado un entero (la temperatura en la escala Fahrenheit), devuelva la correspondiente temperatura en la escala Celsius (redondeando).

```

PROGRAM grados(input,output);
Uses crt;

VAR f,c:integer; {temperatura en Fahrenheit y Celsius}

FUNCTION FaC(fahrenheit:integer):integer;

```

```

        BEGIN {FaC}
            FaC:= round(5/9 * (f - 32.0))
        END; {FaC}

BEGIN {p.p}
    ClrScr;

    WRITE('Escribe la temperatura en Fahrenheit: ');
    READLN(f);WRITELN;

    WRITELN('Conversion de temperaturas:');
    WRITELN('    Fahrenheit:',f:5);
    WRITELN('    Celsius:    ',FaC(f):5);

    REPEAT Until Keypressed;
END. {p.p}

```

☺ Realice un programa en Pascal que, mediante una función, calcule el resultado de restar el doble de un numero a su cuadrado.

```

Program ejfun(input,output);
    Uses Crt;

    VAR a, resultado: Integer;

    FUNCTION calc(x: integer):integer;

        BEGIN {calc}
            calc := sqr(x) - (2*x);
        END; {calc}

BEGIN {p.p}
    ClrScr;

    WRITE('Introduzca un numero: '); READLN(a);
    resultado := calc(a);
    WRITELN;
    WRITELN('Resultado de  $sqr(x) - (2*x) =$ ',resultado);
    REPEAT Until Keypressed;
END. {p.p}

```

☺ Hacer un programa que obtenga la distancia entre dos puntos que se encuentran en el plano.

```

Program vector(input,output);
    Uses Crt;
    VAR
        x1,x2,y1,y2: Real;
        resultado: Real;

    FUNCTION distancia(VAR cx1,cx2,Cy1,Cy2: Real): Real;

        BEGIN {distancia}

            distancia := sqrt(sqr(abs(cx2-cx1)) + sqr(abs(Cy2-Cy1)));

        END; {distancia}

BEGIN {p.p}
    ClrScr;

    WRITELN('Introduzca las dos coordenadas de cada punto: '); WRITELN;

    WRITE(' x1: '); READLN(x1);
    WRITE(' y1: '); READLN(y1);
    WRITELN;

```

```

WRITE(' x2: '); READLN(x2);
WRITE(' Y2: '); READLN(y2);
Writeln;

resultado := distancia(x1,x2,y1,y2);

WRITE('La distancia entre los dos puntos es de: ');
Textcolor(9); WRITE(resultado:5:5);

REPEAT Until Keypressed;
END. {p.p}

```

☉ Escriba un programa PASCAL que calcule el máximo y el mínimo de dos números. Sin embargo, dicho programa debe apoyarse en la subprogramación. Con tal fin, proceda como sigue:

- a) Escriba un procedimiento Leer que lea dos números reales.
- b) Escriba una función que dados dos números reales, devuelva el máximo de ellos.
- c) Escriba una función que dados dos números reales, devuelva el mínimo de ellos.
- d) Escriba el programa principal que lea dos números reales, obtenga el mayor y el menor de ellos, y muestre el resultado en pantalla de la siguiente forma. (los números reales justificado a la derecha y con dos dígitos después de la coma):

```

Primer número --- Segundo número --- Mayor --- Menor
      220.59      356.85  356.85  220.59

```

```

PROGRAM maxmin(input,output);
Uses Crt;

VAR x,y:real;

PROCEDURE leer(VAR a,b:real);
BEGIN {leer}
  Writeln('Introduzca dos numeros reales: ');
  WRITE(' 1: '); READLN(a);
  WRITE(' 2: '); READLN(b);
END; {leer}

FUNCTION max(a,b:real):real;
BEGIN {max}
  max := ord(a>b)*a+ord(a<=b)*b
END; {max}

FUNCTION min(a,b:real):real;
BEGIN {min}
  min := -max(-a, -b);
END; {min}

BEGIN {p.p}
  ClrScr;

  leer(x,y);
  Writeln('Primer Numero Segundo Numero Mayor Menor');
  Writeln(x:13:2,y:18:2,max(x,y):9:2,min(x,y):9:2);

  REPEAT Until Keypressed;
END. {p.p}

```

☉ Escriba un programa que pida al usuario introducir un carácter, y le informa si se trata de una vocal o no.

Con tal fin, escriba los siguientes subprogramas:

- a) Una función EsMayuscula, que determine si un carácter es mayúscula o no.

- b) Una función AMinuscula que, a partir de un carácter c, devuelva el carácter en minúscula con tal de que sea mayúscula. De lo contrario, debe devolver el mismo carácter c.
- c) Una función EsVocal que determine si un carácter es una vocal o no. El programa principal ha de apoyarse en la función EsVocal.

```

PROGRAM mayus(input, output);
  Uses Crt;

  VAR car : char;

  FUNCTION EsMayuscula (c : char) : boolean;
    BEGIN {EsMayuscula}
      EsMayuscula := (c >= 'A') and (c <= 'Z')
    END; {EsMayuscula}

  FUNCTION AMinuscula (c:char):char;
    CONST offset = ord('a') - ord('A');
    BEGIN {AMinuscula}
      IF esMayuscula(c) THEN
        AMinuscula := chr(ord(c) + offset)
      ELSE
        AMinuscula := c
    END; {AMinuscula}

  FUNCTION EsVocal(c:char):boolean;
    VAR minus:char;
    BEGIN {EsVocal}
      minus := AMinuscula(c);
      EsVocal := (minus = 'a') OR (minus = 'e') OR (minus = 'i') OR
        (minus = 'o') OR (minus = 'u')
    END; {EsVocal}

BEGIN {p.p}
  ClrScr;

  WRITE('Introduzca un caracter: ');
  READLN(car);
  IF EsVocal(car) THEN
    WRITELN('El caracter ',car,' es una vocal')
  ELSE
    writeln('El car cter ',car,' NO es una vocal');

  REPEAT Until Keypressed;
END. {p.p}

```

- ☺ Construye un programa en Pascal que realice la conversión de moneda de dólares de USA a dólares Canadienses y pida la fecha para saber el día que se realizó.

```

PROGRAM ConvertirMoneda1( input, output );
  Uses Crt;

VAR
  MesActual,           {mes actual}
  DiaActual,           {dia actual}
  AnnoActual,          {año actual}
 CodigoMoneda : integer; {indica el tipo de la moneda a ser convertida}

PROCEDURE MostrarInstrucciones;

BEGIN
  WRITELN( 'Este programa convierte moneda estadounidense a' );
  WRITELN( 'canadiense y viceversa. Introduzca' );
  WRITELN( '1 para convertir moneda estadounidense a canadiense' );
  WRITE( '2 para convertir moneda canadiense a estadounidense: ' )

```

```

        END {MostrarInstrucciones};

PROCEDURE ConvertirUSACanada;

VAR
    USACanada,      {valor de cambio}
    Dolares : real; {cantidad de dolares estadounidenses a convertir}

BEGIN
    WRITE( 'Introduzca el valor de cambio actual EE.UU.-Canada: ' );
    READLN( USACanada );
    WRITE( 'Introduzca la cantidad en dolares estadounidenses: ' );
    READLN( Dolares );
    WRITELN( 'Es equivalente a ',
             USACanada * Dolares:4:2, ' dolares canadienses.' )
END {ConvertirUSACanada};

PROCEDURE ConvertirCanadaAUS;

VAR
    CanadaAUS,      {valor de cambio}
    Dolares : real; {cantidad de dolares canadienses a convertir}

BEGIN
    WRITELN;
    WRITE( 'Introduzca el valor de cambio actual Canada-EE.UU.: ' );
    READLN( CanadaAUS );
    WRITE( 'Introduzca la cantidad en dolares canadienses: ' );
    READLN( Dolares );
    WRITELN;
    WRITELN( 'Es equivalente a ',
             CanadaAUS * Dolares:4:2, ' dolares estadounidenses.' );
    WRITELN;
END {ConvertirCanadaAUS};

BEGIN {p.p}
    ClrScr;

    WRITELN;
    WRITE( 'Introduzca el dia, mes y anno actuales: ' );
    READLN( DiaActual, MesActual, AnnoActual );
    WRITELN;
    MostrarInstrucciones;
    READLN(CodigoMoneda );
    IF CodigoMoneda = 1 THEN
        ConvertirUSACanada
    ELSE
        ConvertirCanadaAUS;
    WRITELN( '*** FECHA DE LA OPERACION: ', DiaActual:1, '-', MesActual:1,
            '-', AnnoActual:1 );

    REPEAT Until Keypressed;
END. {p.p}

```

☺ Mejorar el anterior programa unificando los dos procedimientos en uno solo llamado convertir.

```

PROGRAM ConvertirMoneda2( input, output );
    Uses Crt;

VAR
    MesActual,      {mes actual}
    DiaActual,      {dia actual}
    AnnoActual,     {año actual}
    CodigoMoneda : integer; {indica el tipo de la moneda a ser convertida}
    ValorCambio,   {el valor de cambio de moneda EE.UU.-Canada}

```

```

Dinero,                {cantidad monetaria a convertir}
Total : real;          {total de las cantidades}

PROCEDURE MostrarInstrucciones;

BEGIN
  WRITELN;
  WRITELN( 'Este programa convierte moneda estadounidense a ' );
  WRITELN( 'canadiense y viceversa, y calcula la cantidad total.' );
  WRITELN( 'Introduzca 0 para indicar que se han procesado todas',
           'las cantidades.' );
  WRITELN;
  WRITELN( 'Introduzca 1 para convertir moneda estadounidense a ',
           'canadiense' );
  WRITE( '      2 para convertir moneda canadiense a ',
         'estadounidense: ' );
END {MostrarInstrucciones};

PROCEDURE Convertir( Codigo : integer;  {codigo de moneda}
                    Cambio,  {valor de cambio}
                    Cantidad: real );  {cantidad monetaria}

VAR
  CantEquiv : real; {cantidad equivalente en otro sistema monetario}

BEGIN
  WRITE( 'Es equivalente a ' );
  IF Codigo = 1 THEN
    BEGIN
      CantEquiv := Cambio * Cantidad;
      WRITELN( CantEquiv:4:2, ' dolares canadienses' )
    END {IF}
  ELSE
    BEGIN
      CantEquiv := (1.0 / Cambio) * Cantidad;
      WRITELN( CantEquiv:4:2, ' dolares estadounidenses' )
    END {ELSE}
  END {Convertir};
BEGIN {p.p}
  ClrScr;
  WRITELN;
  WRITE( 'Introduzca el dia, mes y anno actuales: ' );
  READLN( DiaActual, MesActual, AnnoActual );
  MostrarInstrucciones;
  READLN(CodigoMoneda );
  WRITELN;
  WRITE( 'Introduzca el valor de cambio EE.UU.-Canada: ' );
  READLN( ValorCambio );
  WRITELN;
  Total := 0;

  WRITELN;
  WRITE( 'Introduzca cantidad: ' );
  READLN( Dinero );
  WRITELN;
  WHILE Dinero > 0 DO
    BEGIN
      Convertir( CodigoMoneda, ValorCambio, Dinero );
      Total := Total + Dinero;
      WRITELN;
      WRITE( 'Introduzca cantidad (0 para terminar): ' );
      READLN( Dinero );
      WRITELN;
    END {WHILE};

  WRITELN;
  WRITELN( '*** FECHA DE LA OPERACION: ', DiaActual:1, '-', MesActual:1,
           '-', AnnoActual:1 );
  WRITELN;
  WRITELN( 'La cantidad total convertida es $', Total:4:2 );

```

```

REPEAT Until Keypressed;
END.{p.p}

```

☺ Hacer el mismo programa que los anteriores pero este debe tener parámetros por valor y por variable.

```

PROGRAM ConvertirMoneda3( input, output );
  Uses Crt;

VAR
  MesActual,           {mes actual}
  DiaActual,          {dia actual}
  AnnoActual,         {año actual}
  MonedaCasa,         {indica el tipo de moneda del lugar}
  CodigoMoneda : integer; {indica el tipo de la moneda a ser convertida}
  ValorCambio,       {el valor de cambio de moneda EE.UU.-Canada}
  Dinero,            {cantidad monetaria a convertir}
  DineroConv,        {cantidad equivalente en otro sistema monetario}
  Total : real;      {total de las cantidades}

PROCEDURE MostrarInstrucciones;

  BEGIN
    Writeln;
    Writeln( 'Este programa convierte moneda estadounidense a ' );
    Writeln( 'canadiense y viceversa, y calcula la cantidad total.' );
    Writeln;
    Writeln( 'Introduzca 0 para indicar que se han procesado todas',
              ' las cantidades.' );
    Writeln;
    Writeln;
    Writeln( 'Introduzca 1 para convertir moneda estadounidense a ',
              'canadiense' );
    Write( ' 2 para convertir moneda canadiense a ',
            'estadounidense: ' );
  END {MostrarInstrucciones};

PROCEDURE Convertir2(      Codigo : integer;  {tipo de moneda}
                          Cambio,    {valor de cambio}
                          Cantidad : real;   {cantidad a convertir}
                          VAR CantEquiv : real ); {cantidad equivalente}

  BEGIN
    Write( 'Es equivalente a ' );
    IF Codigo = 1 THEN
      BEGIN
        CantEquiv := Cambio * Cantidad;
        Writeln;
        Writeln( CantEquiv:4:2, ' dolares canadienses' )
      END {IF}
    ELSE
      BEGIN
        CantEquiv := (1.0 / Cambio) * Cantidad;
        Writeln;
        Writeln( CantEquiv:4:2, ' dolares estadounidenses' )
      END {ELSE}
    END {Convertir2};

BEGIN {p.p}
  ClrScr;

  Writeln;
  Writeln( 'Introduzca el dia, mes y año actuales: ' );
  Write( 'Dia: '); Readln( DiaActual );
  Write( 'Mes: '); Readln( MesActual );
  Write( 'Año: '); Readln( AnnoActual );
  MostrarInstrucciones;
  Readln( MonedaCasa );
  Write( 'Introduzca el valor de cambio EE.UU.-Canada: ' );
  Readln( ValorCambio );
  Total := 0;

```

```

Write( 'Introduzca tipo de moneda y cantidad (0 0 para terminar): ' );
Readln(CodigoMoneda, Dinero );
WHILE Dinero > 0 DO
  BEGIN
    IF CodigoMoneda <> MonedaCasa THEN
      BEGIN
        Convertir2( CodigoMoneda, ValorCambio, Dinero,
                    DineroConv );
        Total := Total + DineroConv
      END {IF}
    ELSE
      Total := Total + Dinero;
      Write( 'Introduzca tipo de moneda y cantidad ',
            '(0 0 para terminar): ' );
      Readln( CodigoMoneda, Dinero )
    END {WHILE};

    Writeln;
    Writeln( '*** FECHA DE LA OPERACION: ', DiaActual:1, '-', MesActual:1,
            '-', AnnoActual:1 );
    Writeln( 'La cantidad total convertida es $', Total:4:2 )
  END {p.p}.

```

☺ Modificar el programa ConvertirMoneda3 de forma que la fecha de operación introducida por el usuario sea visualizada de la forma dd/mm/aa.

```

PROGRAM ConvertirMoneda4( input, output );
  Uses Crt;

  VAR
    MesActual,           {mes actual}
    DiaActual,          {dia actual}
    AnnoActual,         {año actual}
    MonedaCasa,         {indica el tipo de moneda del lugar}
    CodigoMoneda : integer; {indica el tipo de la moneda a ser convertida}
    ValorCambio,       {el valor de cambio de moneda EE.UU.-Canada}
    Dinero,            {cantidad monetaria a convertir}
    DineroConv,        {cantidad equivalente en otro sistema
                        monetario}
    Total : real;      {total de las cantidades}

  PROCEDURE MostrarInstrucciones;

  BEGIN
    Writeln;
    Writeln( 'Este programa convierte moneda estadounidense a ' );
    Writeln( 'canadiense y viceversa, y calcula la cantidad total.' );
    Writeln( 'Introduzca 0 para indicar que se han procesado todas',
            'las cantidades.' );
    Writeln;
    Writeln;
    Writeln( 'Introduzca 1 para convertir moneda estadounidense a ',
            'canadiense' );
    Write( '          2 para convertir moneda canadiense a ',
            'estadounidense: ' )
  END {MostrarInstrucciones};

  PROCEDURE Convertir2( Codigo : integer; {tipo de moneda}
                       Cambio,          {valor de cambio}
                       Cantidad : real;  {cantidad a convertir}
                       VAR CantEquiv : real ); {cantidad equivalente}

  BEGIN
    Writeln;
    Write( 'Es equivalente a ' );
    IF Codigo = 1 THEN
      BEGIN
        CantEquiv := Cambio * Cantidad;

```

```

        Writeln( CantEquiv:4:2, ' dolares canadienses' )
    END {IF}
ELSE
    BEGIN
        CantEquiv := (1.0 / Cambio) * Cantidad;
        Writeln( CantEquiv:4:2, ' dolares estadounidenses' )
    END {ELSE}
END {Convertir2};

PROCEDURE MostrarFecha( Dia,           {el dia}
                       Mes,           {el mes}
                       Anno : integer ); {el año}

BEGIN
    IF Dia < 10 THEN
        Write( '0' );
        Write( Dia:1, '/' );
    IF Mes < 10 THEN
        Write( '0' );
        Write( Mes:1, '/' );
        Anno := Anno MOD 100;
        IF Anno < 10 THEN
            Write( '0' );
            Writeln( Anno:1 )
        END {MostrarFecha};
    END {p.p}
    ClrScr;

    Writeln( 'Introduzca el dia, mes y anno actuales: ' );
    Write('Dia: '); Readln(DiaActual);
    Write('Mes: '); Readln(MesActual);
    Write('Año: '); Readln(AnnoActual);
    MostrarInstrucciones;
    Readln( MonedaCasa );
    Write( 'Introduzca el valor de cambio EE.UU.-Canada: ' );
    Readln( ValorCambio );
    Total := 0;

    Writeln;
    Write( 'Introduzca tipo de moneda y cantidad (0 0 para terminar): ' );
    Readln(CodigoMoneda, Dinero );
    WHILE Dinero > 0 DO
        BEGIN
            IF CodigoMoneda <> MonedaCasa THEN
                BEGIN
                    Convertir2( CodigoMoneda, ValorCambio, Dinero,
                               DineroConv );
                    Total := Total + DineroConv
                END {IF}
            ELSE
                Total := Total + Dinero;
                Write( 'Introduzca tipo de moneda y cantidad ',
                      '(0 0 para terminar): ' );
                Readln( CodigoMoneda, Dinero )
            END {WHILE};

            Writeln;
            Writeln( '*** FECHA DE LA OPERACION: ' );
            MostrarFecha( DiaActual, MesActual, AnnoActual );
            Writeln( 'La cantidad total convertida es $', Total:4:2 )
        END {p.p}.

```

© Un programilla simple para amenizar el rato y hacerlo más llevadero.
Escriba un programa PASCAL que produzca las siguiente salida:

*

```

      ***
     *****
    *****
   *****
  *****
 *****
*****
      *

```

```

PROGRAM arbol(output);
  Uses Crt;

BEGIN
  ClrScr;

  Textcolor(2);
  WRITELN;
  WRITELN('*':9);
  WRITELN('***':10);
  WRITELN('*****':11);
  WRITELN('*****':12);
  WRITELN('*****':13);
  WRITELN('*****':14);
  WRITELN('*****':15);
  WRITELN('*':9);

  REPEAT Until Keypressed;
END.

```

Antes de nada tengo que agradecer a todas las personas que poseeis mis ejercicios por el gran éxito que están teniendo. El día 21 de noviembre de 2001 batí el record de visitas diarias en mi página. GRACIAS A TODOS, intentaré corresponderos en la medida que mis estudios me dejen.

Empezamos con la siguiente parte:

☺ Vamos a hacer un programa que opere con datos de tipo color y muestre un mensaje dependiendo el que se haya seleccionado.

```

Program colores (Output);
  Uses Crt;

  Type
    color = (verde, amarillo, azul, rojo, negro);
  Var
    i: color;
Begin
  ClrScr;

  i := azul; {Sobre este tipo de dato podemos operar con
             funciones que admiten argumentos ordinales,
             como succ y pred.
             Hay que tener en cuenta que este tipo de dato
             no se puede leer ni escribir. Un ejemplo es
             que no podria hacerse: Readln(i).
             En cambio, si podriamos hacer: i := color(3)}

  {Aumentamos la i en 1, es decir, pasamos al siguiente color}
  Case succ(i) Of
    azul: Writeln('Es el color azul, mi preferido. ');
    rojo: Writeln('Rojo es el color elegido. ');
  End;
End.

```

☺ Ahora realizaremos un programa que nos diga la estación en la que nos encontramos, utilizando conjuntos y tipos.

```

Program estaciones;
  Uses Crt;

  Type meses = (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio,
               agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre);

  estacion = Set Of meses;

  Var
    primavera, verano, otonno, invierno, cambio_est: estacion;
    mes: meses;
    i: Integer;

Begin
  ClrScr;

  {Hacemos los conjuntos de meses que forman cada estacion}
  primavera := [marzo..junio];
  verano := [junio..septiembre];
  otonno := [septiembre..diciembre];
  invierno := [diciembre, enero..marzo];

  (*
  Entre conjuntos los operadores se comportan de la siguiente forma:
  A := B + C      {A es el conjunto de la union de B y C}
  A := B * C      {A es el conjunto de la interseccion de B y C}
  A := B - C      {A es el conjunto de la diferencia de B y C}

  Tambien vamos a poder comparar conjuntos con los operadores logicos:
  cierto := A = B   {True si A y B son iguales}
  cierto := A <> B   {True si A y B son distintos}
  cierto := A <= B   {True si A es un subconjunto de B}
  cierto := A => B   {True si B es un subconjunto de A}
  *)

  {Creamos un conjunto con los meses en los que cambian las estaciones}
  cambio_est := primavera * verano + verano * otonno + otonno * invierno + invierno *
  primavera;

  Repeat
    Write('Escriba un mes para decirle en que estacion se encuentra: ');
    Read(i)
  Until (i >= 1) and (i <= 12);

  mes := Meses(i - 1); {Como los conjuntos empiezan por 0, el termino
                       al que nos referimos es uno menor}

  If mes in cambio_est Then Write('En este mes cambiamos de estacion.')
  Else
    Begin
      If mes in primavera Then Write('¡Estamos en primavera!');
      If mes in verano Then Write('¡Ya ha llegado el verano!');
      If mes in otonno Then Write('Este mes pertenece al otoño. ');
      If mes in invierno Then Write('Invierno, ¡A disfrutar de la nieve!');
    End;
End.

```

☺ Vamos a realizar un programa que escriba hola dentro de un archivo

```

Program hola1;
{Este programa va a escribir "HOLA" dentro de un archivo llamado "hola.txt"}
  Uses Crt;

```

```

    Var
      prueba: File of Byte;
      num1,num2,num3,num4: Byte;

Begin {p.p}
  ClrScr;

  num1 := 72; num2 := 79;
  num3 := 76; num4 := 65;

  Assign(prueba,'hola.txt');           {Asignamos el nombre del archivo}
  Rewrite(prueba);                     {Abrimos el archivo}
  Write(prueba,num1,num2,num3,num4);  {Escribimos hola en el archivo}
  Close(prueba)                       {Cerramos el archivo}
End. {p.p}

```

☺ Ahora vemos otra versión de cómo escribir en un archivo.

```

Program hola2;
{Este programa va a escribir "Hola Mundo" dentro de un archivo
llamado "hola2.txt"}

Uses Crt;

Var
  prueba: Text;

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Assign(prueba,'hola2.txt'); {Asignamos el nombre del archivo}
  Rewrite(prueba);           {Abrimos el archivo}
  Write(prueba,'Hola Mundo'); {Escribimos hola en el archivo}
  Close(prueba)              {Cerramos el archivo}
End. {p.p}

```

☺ Realiza un programa que lea el archivo creado en el ejercicio hola1 y muestre por pantalla su contenido.

```

Program hola2;
{Usamos el archivo creado en el ejercicio hola1 como entrada
de datos y mostramos por pantalla su contenido}

Uses Crt;

Var
  prueba: File of Char;
  num1,num2,num3,num4: Char;

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Assign(prueba,'hola.txt');
  Reset(prueba);
  Read(prueba,num1,num2,num3,num4);
  Close(prueba);
  Writeln(num1,num2,num3,num4);
End. {p.p}

```

☺ Escribir un programa en Pascal que escriba la lista de caracteres ASCII

dentro de un archivo de texto.

```
Program caracteresASCII;
{Este programa va a escribir la lista de caracteres ASCII en
 un archivo con extension txt}

    Var
        ascii: Text;           {Archivo de texto}
        caracter: Char;
        i: Byte;

Begin {p.p}

    Assign(ascii,'ascii.txt');   {Damos el nombre al archivo}
    Rewrite(ascii);             {Abrimos un archivo nuevo}

    {Escribimos la lista de caracteres ASCII}
    For i := 33 To 255 Do
        Begin
            caracter := chr(ord(i));
            Writeln(ascii,caracter);
        End;

    {Por ultimo, escribimos unos mensajes dentro del archivo.
     Si quereis, probar a poner vuestros mensajes con el formato
     de salida que deseais}

    Writeln(ascii,'');
    Writeln(ascii,'Victor Sanchez Sanchez');
    Writeln(ascii,'http://usuarios.tripod.es/VictorSanchez2');
    Writeln(ascii,'');
    Writeln(ascii,'Hasta pronto, pasa un buen dia');

    Close(ascii); {Cerramos el archivo}

    {Del 0 al 32 están los caracteres como el tabulador horizontal,
     el salto de linea, el salto de carro, el espacio... y bastantes
     numeros sin caracter ASCII asociado. Posiblemente aparezcan
     cuadraditos en blanco, esto se debe a que existen espacios en los
     que no hay asignados caracteres}

End. {p.p}
```

Ahora vamos a comenzar con las prácticas realizo en mi universidad (Universidad Autónoma de Madrid - España).

Si hay algún error o alguna forma mejor de hacerlo, por favor decírmelo para poder corregirlo:

© P1. Variables

Escribir un programa en el que se declare una variable por cada uno de los siguientes tipos de datos: Integer, LongInt, ShortInt, Byte, Word, String, Char, Real, Double, Boolean.

```
Program P1;

    Var
        a: ShortInt;
        b: String;
        c: Real;
        d: Boolean;
        e: Char;
        f: Integer;
```

```

        g: LongInt;
        h: Double;
        i: Word;
        j: Byte;

Begin {p.p}

    a := -90;
    b := '9.0';
    c := 9e30;
    d := true;
    e := '9';
    f := 32700;
    g := 70000;
    h := 9e40;
    i := 65500;
    j := 90;

End. {p.p}

```

☺ P2. Constantes

Repitan el ejercicio anterior definiendo (y asignandoles valor en la declaración) los valores anteriores como constantes.

```

Program P2; {p.p}

Const
    a = 32700;
    b = -90;
    c = 90;
    d = 65500;
    e = '9.0';
    f = '9';
    g = 9e30;
    h = 9e40;
    i = True;
    j = 70000;

```

```

Begin {p.p}

{Programa que asigna los valores anteriores como constantes}

End. {p.p}

```

☺ P3. Constantes con tipo.

Repetir el ejercicio anterior definiendo (y asignandoles valor en la declaración) los valores anteriores como constantes con tipo.

```

Program P3; {p.p}

Const
    a: ShortInt = -90;
    b: String = '9.0';
    c: Real = 9e30;
    d: Boolean = true;
    e: Char = '9';
    f: Integer = 32700;
    g: LongInt = 70000;
    h: Double = 9e40;
    i: Word = 65500;
    j: Byte = 90;

Begin {p.p}

```

```
{Programa que asigna los valores anteriores como constantes con tipo}
```

```
End. {p.p}
```

☺ P4. Búsqueda de errores.

Encuentren todos los errores (tanto de compilación como de ejecución) del siguiente programa, señalen la causa del error. Tecleen y ejecuten paso a paso si es necesario. Se debe entregar el programa tal cual indicando, dentro de comentarios Pascal, los errores que se han encontrado junto con el motivo que los produce.

```
Program Errores (OUTPUT);
Const
  vPrec = 19;
Var
  A, B, E : Integer;
  C, D : Shortint;
  F : Real;
Begin
  vPrec := vPrec + 1; {No podemos sumarle 1 porque es una constante deberia
                      ser una constante con tipo para poder hacerlo}

  B := ( A + 2 ) * 2; {Deberiamos haber inicializado A anteriormente para
                     que el programa funcione con normalidad}
  writeln('El valor de B es ',B);
  D := vPrec*6;
  C := D * 100 + 18; {No podemos asignarle a C un valor mayor a su rango,
                     deberiamos declarar C como Integer}
  E := F + 1; {A una variable de tipo entero no se le puede asignar
              un valor real. Para hacerlo E deberia ser de tipo Real}
  writeln('El valor de E es ', E:3:3); {No podemos pedir que nos escriba
                                      E con decimales porque es un entero
                                      deberiamos haberlo declarado como
                                      un Real}
End.
```

☺ P.5 Corrección de programas

Arreglar el programa P4 para que el resultado que aparece en la pantalla sea:

El valor de B es 6
El valor de E es 12032.333

```
Program Errores (Output);
Const
  vPrec: Integer = 19; {Es necesario definir vPrec como constante con
                       tipo para que posteriormente podamos sumarle 1}
Var
  A, B, C : Integer;
  D : Shortint;
  F, E : Real;
  {Asignamos los tipos de datos adecuados para el correcto funcionamiento
  del programa. E lo declaramos como Real y C como Integer}
Begin {p.p}
  vPrec := vPrec + 1;
  A := 1; {Inicialiamos a con valor 1 para que B valga 6}
  B := ( A + 2 ) * 2;
  writeln('El valor de B es ',B);
  D := vPrec*6;
  C := D * 100 + 18; {El valor de C superaba el rango, por eso se ha
```

```

                declarado C como Integer}
F := 2 * vPrec / 3 + C;
E := F + 1; {E pasa a ser de tipo Real para obtener el resultado deseado}
writeln('El valor de E es ', E:5:3); {Ponemos 5:3 para controlar que
                                     en la salida haya 5 espacios, mas
                                     otros 3 para la parte decimal}
End. {p.p}

```

☺ P6. Escribir un programa que pida al usuario el nombre de un artículo, su precio en Euros, la cantidad de artículos que se desean y el descuento a aplicar (en tanto por ciento, por unidad) sobre el precio inicial. Con esos datos obtener el total, haciendo el descuento. Presentar el PVP final de los productos solicitados por pantalla, en pesetas y Euros. Elijan los tipos adecuados para cada variable del programa.

```

Program P6 (INPUT,OUTPUT);

  Const
    Euro = 166.386;

  Var
    articulo : String[40]; {Nombre del articulo}
    num_arti  : Byte;      {Numero de articulos que nos indican}
    precio    : Real;      {Precio de una unidad}
    precio_t  : Real;      {Precio Total}
    descuento : Real;      {Descuento a aplicar}
    total     : Real;      {Precio con el descuento aplicado}

Begin {p.p}

  Write('Introduzca el nombre del articulo: ':50);
  Readln(articulo);
  Writeln('');
  Write('Introduzca su precio en Euros:      ':50);
  Readln(precio);
  Writeln('');
  Write('¿Cuantos articulos desea?:         ':50);
  Readln(num_arti);
  Writeln('');
  Write('Descuento a aplicar en %:          ':50);
  Readln(descuento);
  Writeln('');

  precio_t := precio * num_arti; {obtenemos el precio total}
  descuento := (precio_t * descuento) / 100; {total del descuento}
  total := precio_t - descuento;

  Writeln('El valor total de la compra es de: ':50);
  Writeln('');
  Writeln(total:35:3, ' Euros. ');

  total := total * Euro; {Pasamos a pts el precio total}

  Write(total:35:3, ' Pts. ');

End. {p.p}

```

☺ P7. E/S por teclado y pantalla.

Escriban un programa que lea tres números enteros introducidos por teclado en la misma línea. El programa aceptará a continuación tres nuevos números enteros escritos en líneas sucesivas, y escribirá por

pantalla cuatro líneas con los siguientes datos:

- 1.Los seis números introducidos, separados por blancos.
- 2.La suma de los seis números.
- 3.El resultado obtenido al dividir la suma de los tres primeros números por la suma de los tres segundos.
- 4.El cociente entero y el resto obtenidos al dividir la suma de los tres primeros números por la suma de los tres segundos.

Program P7 (INPUT, OUTPUT);

```
VAR
    num1, num2, num3: Integer;      {Tres primeros numeros que pedimos}
    num4, num5, num6: Integer;      {Tres ultimos numeros que pedimos}
    suma1, suma2, sumatotal: Integer; {Guardan las sumas que realizamos}
    div_ent, resto: Integer;        {División entera y su resto}
    div_real: Real;                 {División real}

Begin {p.p}

    Write('Introduzca 3 numeros enteros: ');
    Readln(num1,num2,num3); {Leemos los tres primeros datos}

    Writeln('');
    Writeln('Introduzca otros 3 numeros enteros: ');
    Write('Numero 4: '); Readln(num4);
    Write('Numero 5: '); Readln(num5);
    Write('Numero 6: '); Readln(num6);
    {Leemos los tres datos siguientes}

    Writeln('');
    Write('Los numeros introducidos son: ');
    Write(num1, ' ', num2, ' ', num3, ' ', num4, ' ', num5, ' ', num6);
    {Sacamos por pantalla los numeros introducidos}

    Writeln('');
    suma1 := (num1 + num2 + num3); {sumamos los 3 primeros numeros}
    suma2 := (num4 + num5 + num6); {sumamos los 3 ultimos numeros}

    sumatotal := suma1 + suma2;    {hacemos la suma de todos los numeros}
    div_real := suma1 / suma2;    {guardamos la división real}
    div_ent := suma1 div suma2;    {obtenemos la división entera}
    resto := suma1 mod suma2;     {calculamos el resto de la división}

    Writeln('La suma de los 6 numeros es: ',sumatotal);
    {Sacar por pantalla el resultado de la suma de todos los numeros}

    Writeln('');
    Writeln('La division de los 3 primeros numeros entre los 3 ultimos es:');

    Writeln('');
    Writeln(' División real:           ':50,div_real:6:2);
    Writeln(' División entera:         ':50,div_ent:6);
    Writeln(' El resto de la división entera es: ':50,resto:6);
    {Mostramos por pantalla el resultado de las divisiones y el resto}

End. {p.p}
```

© P8. Redireccionamiento de la E/S.

Cualquier programa E/S estándar, como el P7, escribe por defecto en la pantalla y lee del teclado. En DOS, la lectura de un programa puede ser redireccionada desde un archivo utilizando el carácter < . Si el nombre

del fichero ejecutable del programa es P8.exe, con el comando

```
P8 < entrada.dat
```

se ejecutará el programa P8 tomando los datos de entrada.dat

Escriban un programa que lea los datos de un archivo y los escriba en otro. Los datos que ha de leer son los siguientes, y se encontrarán en el archivo con el siguiente formato:

*Esta línea se tiene que concatenar con esta otra.
La salida va a ocupar sólo dos líneas.*

{Estas son las líneas que debemos grabar en nuestro archivo. El archivo debe tener extensión .txt o .dat}

El programa escribirá cada frase en una única línea:

*Esta línea se tiene que concatenar con esta otra.
La salida va a ocupar sólo dos líneas.*

```
Program P8 (INPUT,OUTPUT);  
  
  VAR  
    linea1, linea2, linea3, linea4: String[30];  
    {Declaramos las 4 líneas que encontraremos  
    en el archivo que vamos a introducir}  
  
Begin {p.p}  
  
  {Vamos a leer cada línea del archivo. Lo almacenamos en las variables}  
  Readln(linea1);  
  Readln(linea2);  
  Readln(linea3);  
  Readln(linea4);  
  
  Writeln(linea1,linea2); {Escribimos primera y segunda línea}  
  Writeln(linea3,linea4); {Unimos la tercera y cuarta línea}  
  {Así obtenemos únicamente las 2 líneas que se necesitan}  
  
  {Para el correcto funcionamiento de este programa se nos pide leer  
  los datos de un archivo y pasarlo a otro que ocupe sólo 2 líneas.  
  Utilizando DOS lograremos obtener los datos de entrada y de salida.  
  Ej: 3C12P8.EXE < TEX_E.TXT > TEX_S.TXT}  
  
End. {p.p}
```

☺ P9. Salida con formato

Escriban un programa que lea del teclado el valor del lado de un cuadrado, y calcule los siguientes valores:

el área del cuadrado
 el área del círculo inscrito (radio = semilado)
 el área del círculo circunscrito (radio = semidiagonal);
 el perímetro del círculo circunscrito

La salida del programa, para un valor de entrada igual a 2.0, será:

Area del cuadrado = 4.00
Area del círculo inscrito = 3.14
Area del círculo circunscrito = 6.28
Perímetro del círculo circunscrito = 8.99

```

Program P9 (INPUT,OUTPUT);

  CONST
    PI= 3.14159; {Declaramos como constante el valor de PI}

  VAR
    ladocuad: Real;  {Lado del cuadrado}
    a_cuad: Real;    {Area del cuadrado}
    a_cins: Real;    {Area del círculo inscrito}
    a_ccir: Real;    {Area del círculo circunscrito}
    p_ccir: Real;    {Perímetro del círculo circunscrito}

Begin {p.p}

  Write('Introduzca el lado del cuadrado: ');
  Readln(ladocuad); {Leemos del teclado el valor del lado del cuadrado}

  a_cuad := sqr(ladocuad); {Lado al cuadrado}
  a_cins := PI * (sqr(ladocuad / 2)); {PI * radio al cuadrado}
  a_ccir := PI * (sqr(sqrt(sqr(ladocuad) + sqr(ladocuad)) / 2));
  {PI * radio al cuadrado. Radio = mitad de la diagonal del cuadrado}
  p_ccir := 2 * PI * (sqrt(sqr(ladocuad) + sqr(ladocuad)) / 2);
  {2 * PI * radio. El radio es la mitad de la diagonal del cuadrado}

  Writeln('');
  Writeln('Area del cuadrado =', a_cuad:5:2);
  Writeln('Area del círculo inscrito =', a_cins:5:2);
  Writeln('Area del círculo circunscrito =', a_ccir:5:2);
  Writeln('Perímetro del círculo circunscrito =', p_ccir:5:2);
  {Mostramos por pantalla el cálculo de las áreas y el perímetro}

End. {p.p}

```

☺ P.10 Operaciones aritméticas

Escriban un programa que lea dos números reales positivos y devuelva la potencia entera a la que hay que elevar el primero para que de el número más próximo posible al segundo.

```

Program P10 (INPUT,OUTPUT);

  VAR
    num1, num2: Real;  {Números con los que calcularemos la potencia}
    n: Real;           {Potencia}

Begin {p.p}

  Write('Introduzca dos numeros reales positivos: ');

```

```

Readln(num1,num2); {Leemos los 2 numeros reales}

n := ln(num2) / ln(num1); {Calculamos la potencia tomando logaritmos}

n := Round(n);
{Redondeamos la potencia y obtenemos la potencia entera m s cercana a
la que hay que elevar el primer numero para obtener el segundo}

Write('La potencia entera a la que hay que elevar el numero 1 es: ');
Write(n:3:0); {Sacamos por pantalla el valor de la potencia entera}

```

End. {p.p}

© P11. Números pseudoaleatorios

Escriban un programa que genere un número entero aleatorio entre 1800 y 20000, utilizando la función Random (y NO Random(x)!). Considerando, además, que dicho número representa un lapso de tiempo en segundos, dar el resultado en forma de horas, minutos y segundos (formato HH:MM:SS).

Program P11 (OUTPUT);

```

VAR
aleatorio: Integer;
{Va a ser el numero donde guardaremos el valor.
El rango va a estar entre 1800 y 20000}
horas, minutos, segundos: Integer; {Van a ser las horas, minutos
y segundos a los que convertimos
el numero aleatorio}

```

Begin {p.p}

```

Randomize; {Inicializamos Random}

aleatorio := 20000 - (Round(Random * 18200));
{Como aleatorio debe estar entre 1800 y 20000, a 20000 le restamos
un numero generado entre 0 y 18200, con lo cual, vamos a obtener
el rango deseado:
Si Random = 0, el valor ser maximo = 20000
Si Random = 1, el valor ser minimo = 1800}

Writeln(''); {Dejamos una linea en blanco}
Writeln('Generamos un numero aleatorio: ',aleatorio);
{Mostramos el valor por pantalla}

horas := aleatorio div 3600; {Vemos las horas que hay en total}
segundos := aleatorio mod 3600; {El resto lo guardamos como segundos}
minutos := segundos div 60; {Sacamos los minutos totales}
segundos := segundos mod 60; {El resto van a ser los segundos}

Writeln('');
Write(aleatorio,' segundos son: ');
{Sacamos un mensaje mostrando el numero de segundos a convertir}

Write(horas,':',minutos,':',segundos);
{Sacamos por pantalla los datos en el formato deseado}

```

End. {p.p}

© P12. Operaciones lógicas (I)

Escriban un programa que suministrado un día, mes y año calcule el siguiente día, mes y año. Tanto el formato de entrada como de salida será: dd mm aaaa.

Nota: Un año es bisiesto si es divisible por 4, pero no por 100. Una excepción son los años divisibles por 400, que son todos bisiestos.

```

Program P12 (INPUT,OUTPUT);
  Uses Crt;

  VAR
    dia,mes: Byte; {Dia y mes que se va a introducir}
    anno: Word;    {Año que introduce el usuario}
    esbisiesto,nobisiesto,esdiciembre,es30,es31: Boolean;
    {variables para chequear en que grupo de meses se encuentra}

Begin {p.p}
  ClrScr; {limpiamos la pantalla}

  {Pedimos al usuario los datos}
  Repeat
    Write('Introduzca la fecha que desee (dd mm aaaa): ');
    Read(dia,mes,anno);
  Until (dia in [1..31]) and (mes in [1..12]) and (anno > 0);
  {Solo continuamos cuando dia mes y anno sean correctos}

  Case mes Of

    2: {El mes es febrero}
      Begin
        If (anno mod 400 = 0) or ((anno mod 4 = 0) and (anno mod 100 <> 0)) Then
          esbisiesto := True {Si cumple los requisitos es bisiesto}
        Else
          Begin
            If dia > 28 Then
              Begin
                Repeat
                  Write('Introduzca un dia que corresponda al mes: ');
                  Read(dia)
                Until (dia >= 1) and (dia <= 30);
                End; {Pedimos un dia adecuado para es mes introducido}

                nobisiesto := True {El mes es febrero, pero no es bisiesto}
              End;
            End;
          End;

    12: {El mes es diciembre}
      esdiciembre := True;

    4,6,9,11: {El mes tiene 30 dias (abril, junio, septiembre o noviembre)}
      Begin
        If dia > 30 then {Estos meses no pueden tener 31 dias}
          Begin
            Repeat
              Write('Introduzca un dia que corresponda al mes: ');
              Read(dia)
            Until (dia >= 1) and (dia <= 30);
            End; {Pedimos un dia adecuado para es mes introducido}

            es30 := True {Esta en el grupo de los meses que tienen 30 dias}
          End
        Else {Esta en el grupo de los meses que tienen 31 dias}
          es31 := True
        End; {fin Case}

    dia := dia + 1; {Sumamos un dia a la fecha actual}

    {Hacemos los cambios oportunos para respetar el ciclo logico de las fechas}
    If esbisiesto and (dia > 29) Then
      {Si estamos en febrero, es bisiesto y la fecha pasa del 29...}
      Begin
        dia := 1;

```

```

        mes := 3 {Debe ser el 1 de marzo}
    End

Else If nobisiesto and (dia > 28) Then
{Si estamos en febrero, no es bisiesto y la fecha pasa del 28...}
    Begin
        dia := 1;
        mes := 3 {Debe ser el 1 de marzo}
    End

Else If esdiciembre and (dia > 31) Then
{Si es diciembre y el dia pasa del 31, debe ser el 1 de enero}
    Begin
        dia := 1;
        mes := 1;
        anno := anno + 1 {Debe ser 1 de enero y un año mayor}
    End

Else If es30 and (dia > 30) Then
{Es un mes de 30 dias, si el dia pasa de 30, sera 1 del siguiente mes}
    Begin
        dia := 1;
        mes := mes + 1
    End

Else If es31 and (dia > 31) Then
{Es un mes de 31 dias, si el dia pasa de 31, sera 1 del mes siguiente}
    Begin
        dia := 1;
        mes := mes + 1
    End;

Writeln;
Write('La fecha introducida mas un dia es: ':50,dia,' ',mes,' ',anno);
{Escribimos por pantalla la fecha final, a la cual le hemos sumado un dia}

End. {p.p}

```

© P13. Operaciones lógicas (II)

Un rectángulo queda determinado por las coordenadas de dos vértices opuestos. Un círculo queda determinado por las coordenadas de su centro y su radio. Escriban un programa que, teniendo como datos de entrada las coordenadas del par de vértices opuestos de rectángulo, del centro del círculo y de su radio, y las coordenadas del punto problema, proporcione como salida el texto adecuado, seleccionado entre las siguientes posibilidades:

- Punto exterior al círculo y al rectángulo.
- Punto interior al rectángulo.
- Punto interior al círculo.
- Punto interior al círculo y al rectángulo.

```

Program P13 (INPUT,OUTPUT);
Uses Crt;

VAR
    x,y: Real; {Coordenadas del punto}
    x1_rec,y1_rec,x2_rec,y2_rec: Real; {Datos del rectangulo: x,y del
    vertice 1 y el vertice 2}
    centrox,centroy,radio: Real; {Datos del circulo}
    distancia: Real; {Distancia entre el centro del
    circulo y el punto introducido
    por el usuario}

```

```

        aux: Real;                                {Variable auxiliar}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Writeln(' Por favor, introduzca los valores necesarios: ');
  {Pedimos los datos necesarios para realizar el programa}
  Writeln;
  Write(' Coordenadas x,y del centro del circulo: ');
  Read(centrox,centroy); {Coordenadas del centro del circulo}

  {Pedimos al usuario un radio positivo del circulo}
  Repeat
    Write(' Radio del circulo: ');
    Read(radius);
    If radius <= 0 Then
      Writeln(' El radio debe ser positivo. ');
  Until radius > 0;

  Repeat
    Writeln(' Introduzca unas coordenadas x,y de vertices opuestos del rectangulo: ');
    Write(' Vertice 1: '); Read(x1_rec,y1_rec);
    Write(' Vertice 2: '); Read(x2_rec,y2_rec);
    {Con las coordenadas de los 2 vertices conoceremos el area del rectangulo}

    If (x1_rec = x2_rec) Or (y1_rec = y2_rec) Then
      Writeln(' Por favor, introduzca unos datos correctos: ');
  Until (x1_rec <> x2_rec) And (y1_rec <> y2_rec);

  Write(' Introduzca las coordenadas x,y del punto: ');
  Read(x,y); {Coordenadas del punto que introduce el usuario}
  Writeln;

  distancia := sqrt(sqr(x - centrox) + sqr(y - centroy));
  {Distancia entre el punto introducido y el centro del circulo.
  Si la distancia es mayor que el radio estara fuera del circulo}
  If distancia <= radius Then
    Writeln(' El punto esta dentro del circulo.  ')
  Else
    Writeln(' El punto no esta dentro del circulo. ');

  Writeln;

  {Tenemos que chequear los posibles casos que se pueden dar en
  los 4 cuadrantes, y que el orden en que se pueden escribir
  los vertices puede ser distinto}
  If (x1_rec > x2_rec) and (y1_rec > y2_rec) Then
    Begin
      aux := x2_rec;
      x2_rec := x1_rec;
      x1_rec := aux;

      aux := y2_rec;
      y2_rec := y1_rec;
      y1_rec := aux
    End
  Else If (x1_rec < x2_rec) and (y1_rec > y2_rec) Then
    Begin
      aux := y2_rec;
      y2_rec := y1_rec;
      y1_rec := aux
    End
  Else If (x1_rec > x2_rec) and (y1_rec < y2_rec) Then
    Begin
      aux := x2_rec;
      x2_rec := x1_rec;
      x1_rec := aux;
    End;

  {Vemos si el punto esta dentro del area del rectangulo}
  If (x >= x1_rec) and (x <= x2_rec) and (y >= y1_rec) and (y <= y2_rec) Then

```

```

        Write(' El punto esta dentro del rectangulo.  ')
    Else
        Write(' El punto no esta dentro del rectangulo. ')
End. {p.p}

```

☺ P14. Operaciones de manipulación de bits

Escriban un programa que dado un número entero en base decimal, calcule e imprima su equivalente en hexadecimal. El número entero estará en el rango 0..32767. Usar las operaciones de desplazamiento SHL y SHR.

```

Program P14 (INPUT,OUTPUT);
  Uses Crt;

  Const ascii_A = ord('A'); {Valor ASCII de la letra 'A'}

  Var
    decimal,hexadecimal,aux: Integer;{Las usamos para manipular los bits}
    hex_letra: Char;                {Valor de la letra en hexadecimal}
    izq: Byte;                       {Bits desplazados a la izquierda}
    i,j: Byte;                        {Variables para recorrer los bucles}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  {Pedimos al usuario un entero que este en el rango deseado}
  Repeat
    Write('Introduzca un numero entero entre 0 y 32767: ');
    Read(decimal);
  Until ((decimal >= 0) and (decimal <= 32767));

  Writeln;
  Write('El numero en hexadecimal es: ');
  {Preparamos el formato de salida para mostrarlo adecuadamente}

  izq := 0; {Inicializamos las variables que vamos a utilizar}

  Repeat
    j := 0; {Inicializamos j para que el valor ASCII de la primera letra
            sea el de 'A' al comenzar cada cuarteto}

    {Con estas dos lineas vamos a mover a izquierda y derecha los bits
     para poder pasarlo a hexadecimal. Con izq cambiaremos de cuarteto}
    aux := decimal Shl izq;
    hexadecimal := aux Shr 12;

    {Si el valor del cuarteto es mayor o igual a 10 se escribe con letra}
    If hexadecimal >= 10 Then
      Begin
        For i := 10 To 15 Do {Vamos a asignar la letra correspondiente}
          Begin
            If i = hexadecimal Then
              hex_letra := chr(ascii_A + j);
              {El valor ASCII de la letra hexadecimal aumenta a la vez que la i,
               por lo que A se va a corresponder con 10, B con 11, C con 12,
               D con 13, E con 14 y F con 15}

              j := j + 1 {Al aumentar j, aumenta el valor ASCII
                        y obtenemos la siguiente letra}
            End;

            Write(hex_letra); {Escribimos por pantalla la letra correspondiente}
          End
        Else
          Write(hexadecimal);
          {Si el valor del cuarteto de bits es < 9 no hay que realizar cambios}

          izq := izq + 4; {Aumentamos 4 para pasar al siguiente cuarteto}
        End
      End
    End
  End

```

```

Until izq > 12 {Cuando hallamos recorrido todos los cuartetos finalizamos}
End. {p.p}

```

☉ P15. Sentencias de repetición (I).

El valor del número Pi se puede calcular sabiendo que la serie:

$$1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + 1/13 - 1/15...$$

tiende a $\pi/4$. Escriban un programa que calcule una aproximación al número Pi usando un número de terminos suministrado por el usuario.

```

{Este programa nos va a permitir realizar una aproximacion al
numero pi. Un ejemplo: Para 10.000.000 de terminos, el valor
de pi es: 3.141592553589792}

```

```

{Debe estar en modo 80x87 para compilar correctamente}

```

```

Program P15 (INPUT,OUTPUT);
  Uses Crt;

  Var
    {Vamos a declarar todas las variables de tipo Extended
    porque lo que buscamos es una gran precision}

    terminos: Extended;      {Numero de terminos a calcular}
    suma_pos,suma_neg: Extended; {Suma de los numeros positivos
                                y negativos de la sucesion}
    suma_total: Extended;    {Suma total de la sucesion}
    i: Extended;             {Va a ser el divisor en la sucesion}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Repeat
    Write('Introduzca el numero de terminos: ');
    Read(terminos)
  Until terminos > 0;

  {Inicializamos las variables}
  i := 1;
  suma_pos := 0;
  suma_neg := 0;

  While i < (terminos * 2) Do
    {Como en la sucesion i solamente toma valores impares, va dando saltos de
    2 en 2, y entonces i debe duplicar los terminos introducidos por el usuario}
    Begin
      suma_pos := suma_pos + (4 / i); {Suma de cada termino positivo}
      i := i + 2;                    {Pasamos al siguiente divisor}

      If i < (terminos * 2) Then
        {Con este if evitamos que al meter un numero de terminos
        impar se ejecute tambien esta parte}
        Begin
          suma_neg := suma_neg + (4 / i); {Suma de cada termino negativo}
          i := i + 2                    {Pasamos al siguiente divisor}
        End;
      End;

    suma_total := suma_pos - suma_neg; {Hacemos la resta de los los terminos
                                        positivos y negativos de la sucesion}

    Write('La aproximacion al numero pi es: ',suma_total:18:15)
    {Mostramos por pantalla el valor final de la aproximacion}

End. {p.p}

```

☺ Ahora vamos a realizar el programa de la aproximación al número π , pero vamos a utilizar una nueva función (GetTime) que nos permite saber el tiempo en cada instante.

```

Program P15_time(INPUT,OUTPUT);
  Uses Crt,Dos; {Es necesario poner las librerías correctas}

  Var
    {Vamos a declarar todas las variables de tipo Extended
     porque lo que buscamos es una gran precisión}

    terminos: Extended;      {Numero de terminos a calcular}
    suma_pos,suma_neg: Extended; {Suma de los numeros positivos
                                y negativos de la sucesion}
    suma_total: Extended;    {Suma total de la sucesion}
    i: Extended;             {Va a ser el divisor en la sucesion}

    h1,m1,s1,c1,h2,m2,s2,c2: Word;

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Repeat
    Write('Introduzca el numero de terminos: ');
    Read(terminos)
  Until terminos > 0;

  {Inicializamos las variables}
  i := 1;
  suma_pos := 0;
  suma_neg := 0;

  GetTime(h1,m1,s1,c1);
  Writeln(h1,':',m1,':',s1,':',c1);

  While i < (terminos * 2) Do
  {Como en la sucesion i solamente toma valores impares, va dando saltos de
   2 en 2, y entonces i debe duplicar los terminos introducidos por el usuario}
  Begin
    suma_pos := suma_pos + (4 / i); {Suma de cada termino positivo}
    i := i + 2;                    {Pasamos al siguiente divisor}

    If i < (terminos * 2) Then
    {Con este if evitamos que al meter un numero de terminos
     impar se ejecute también esta parte}
    Begin
      suma_neg := suma_neg + (4 / i); {Suma de cada termino negativo}
      i := i + 2;                    {Pasamos al siguiente divisor}
    End;
  End;

  suma_total := suma_pos - suma_neg; {Hacemos la resta de los los terminos
                                     positivos y negativos de la sucesion}

  Write('La aproximacion al numero pi es: ',suma_total:18:15);
  {Mostramos por pantalla el valor final de la aproximacion}
  Writeln;
  GetTime(h2,m2,s2,c2);
  Writeln(h2,':',m2,':',s2,':',c2);

  {Esta nueva funcion GetTime tiene una gran utilidad. Podemos saber
   el tiempo en cada instante de nuestro programa y ver si podemos
   reducirlo perfeccionando nuestros algoritmos.

  Las pruebas que he hecho en mi ordenador son: (En un portatil Pentium III a 700 Mhz)
  Para calcular 10.000.000 de terminos, mi ordenador tardo:
   * 1 segundo y 54 centesimas.

```

```

Para calcular 100.000.000 de terminos:
  * 15 segundos y 46 centesimas.
Para calcular 1.000.000.000 de terminos (1 BILLON DE TERMINOS):
  * 2 minutos 14 segundos y 93 centesimas.
La aproximacion del numero PI que he llegado a obtener es:
  * 3.141592652589835
El numero en realidad (hasta este numero de cifras) es:
  * 3.141592653589793

Como podeis ver hemos calculado la "barbaridad" de un BILLON de terminos
en un tiempo muy pequeño.
Definitivamente, esto de la informatica es increible y a la vez MARAVILLOSO.}
End. {p.p}

```

☺ P16. Sentencias de repetición(II).

Escriban un programa que dado un número nos diga si este es primo. Los números primos son enteros mayores que 1 sin divisores enteros positivos, exceptuando el 1 y ellos mismos. Una observación interesante es que todos los números primos son impares excepto el 2. Otra observación es que sólo necesitamos comprobar la divisibilidad por números superiores a la raíz cuadrada del número.

```

Program P16 (INPUT,OUTPUT);
  Uses Crt;

{Los numeros primos son enteros mayores que 1 sin divisores enteros positivos,
exceptuando el 1 y ellos mismos. Todos los primos son impares, excepto el 2.
Solo es necesario comprobar la divisibilidad por numeros superiores a la raiz
cuadrada del numero.}

  Var
    num: Word;           {Numero introducido por el usuario}
    raiznum: Integer;    {Valor de la raiz redondeada del numero}
    par: Boolean;        {Nos sirve para marcar los numeros que son pares}
    i: Integer;          {Variable que usamos dentro del bucle}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  {Pedimos un numero y no lo aceptamos hasta que sea > 1}
  Repeat
    Write('Introduzca un numero entero para ver si es primo: ');
    Read(num);
    Writeln;
  Until num > 1;

  par := num mod 2 = 0; {par va a ser True cuando el numero sea par}

  If num = 2 Then
    Write('El 2 es primo, es el unico numero par que lo es.')
  Else if par Then
    Write('Todos los numeros pares no son primos, excepto el 2.')
  Else
    Begin
      raiznum := round(sqrt(num));
      {Almacenamos la raiz del numero, redondeada}

      {Comprobamos la divisibilidad, desde el valor de la raiz
cuadrada del numero introducido hasta uno menor al numero.
Si algun numero le divide, noesprimo tomara el valor true.}
      For i := raiznum To (num - 1) Do
        Begin
          If (num mod i) = 0 Then {Vemos si tiene divisores}
            Begin

```

```

        Writeln(num, ' no es un numero primo. ');
        Write('Hemos encontrado un divisor: ', i, ' le divide. ');
        {Le decimos al usuario un divisor del numero
        para que pueda certificarlo por si mismo}
        Exit; {Si no es primo, hemos terminado}
    End;
End;

        Writeln(num, ' es un numero primo. ');
        {Si no se ha encontrado ningun divisor del numero, este sera primo}
    End;
End. {p.p}

```

© P17. Cadenas

Escriban un programa que tome como entrada un número natural de 20 cifras a lo sumo, lo lea como cadena de caracteres y obtenga como salida el número con sus cifras en orden inverso (ej., el número 91417 debe pasarse a 71419). Impriman, además, un mensaje si el número es capícua, y la cifra menor del número junto con el número de veces que aparece (para el ejemplo, debería indicar que la cifra menor es el 1 y aparece 2 veces).

```

Program P17 (INPUT,OUTPUT);
Uses Crt;

Type
    StrMax = String[20];
Var
    numero: StrMax;    {Numero introducido por el usuario. Tomado como cadena}
    menor: Char;       {Cifra menor del numero}
    i,j: Byte;         {Variables usadas en los bucles}
    veces :Byte;       {Numero de veces que aparece la cifra menor}
    capicua: Boolean;  {Veremos si es capicua}
    resp: Char;        {Para poder introducir otro numero y comenzar de nuevo}

Procedure LeerDatos;
{Leemos el numero introducido por el usuario}
    Var correcto: Boolean;
        c: String;
Procedure CompruebaNumero;
{Comprobamos el numero que hemos obtenido}
Begin
    For i := 1 To length(c) Do
        If (ord(c[i]) < 48) Or (ord(c[i]) > 57) Then
            correcto := False;
        {Chequeamos que el numero solo contenga caracteres numericos}

        If length(c) > 20 Then
            correcto := False;
        {El numero no puede contener mas de 20 digitos}
    End; {CompruebaNumero}

Begin {LeerDatos}
Repeat
    correcto := True; {Inicializamos correcto}
    Write('Introduzca un numero natural de 20 cifras como maximo: ');
    Readln(c);
    If c = '' Then {Evitamos que no se introduzca nada}
        Begin
            Writeln('Por favor, introduzca un numero. ');
            correcto := False
        End;
    CompruebaNumero; {Comprobamos que todos los caracteres sean numeros}
    Writeln;
Until correcto;

```

```

    numero := c {Asignamos a numero el valor de c porque es un numero correcto}
End; {LeerDatos}
Begin {p.p}

```

© P18. Funciones y cadenas

Escriban un programa que acepte como entradas dos números octales introducidos por el usuario, y muestre por pantalla su suma en octal. Los números introducidos por el usuario podrán tener un número de cifras entre 1 y 32, y deberán ser leídos por el programa como cadenas de caracteres. Obviamente, el número de cifras de ambos números no tendrá porque coincidir en general.

El programa debera contener una función o procedimiento para leer un número como cadena y asegurar que es un número octal, y otra función o procedimiento que los sume y escriba por pantalla el resultado.

```

Program P18 (INPUT,OUTPUT);
  Uses Crt;

  Type
    digitos = Set of 0..7; {Digitos que se permiten en octal}
    str32 = String[32];
    bit = 0..1; {Es el tipo del acarreo. Nunca va a poder ser
                mayor de 1 porque, solo sumamos dos numeros}

  Var
    octal1,octal2: str32;           {Valores octales que leemos como cadena}
    sumaoctal: Array [1..32] Of Byte; {Suma total de los 2 numeros octales}
    acarreo: bit;                   {Valdra 1 o 0}
    i,terminos: Byte;               {Terminos nos ayudara para el formato de salida}
    resp: Char;                     {El usuario decidira si quiere realizar otra suma}

  Procedure LeerDatos;
  {Leemos los dos numeros octales y a la vez los comprobamos}
  Var
    correcto: Boolean; {Para chequear los digitos de entrada}
    uno,dos: String;   {Numeros octales}
    octales: digitos;  {Numeros permitidos, van del 0 al 7}
  Begin
    Repeat
      Write('Introduzca el primer numero octal: '); Readln(uno);
      Write('Introduzca el segundo numero octal: '); Readln(dos);

      correcto := True; {Inicializamos correcto}
      octales := [0..7]; {Digitos permitidos en octal}

      If (uno = '') Or (dos = '') Then
        correcto := False;
      If (length(uno) > 32) Or (length(dos) > 32) Then
        correcto := False;

      {Vemos si los caracteres introducidos pertenecen a numeros octales}
      For i := 1 To length(uno) Do
        If Not((ord(uno[i]) - 48) In octales) Then
          correcto := False;
      For i := 1 To length(dos) Do
        If Not((ord(dos[i]) - 48) In octales) Then
          correcto := False;
    Until correcto;
    octal1 := uno; {Cuando sean valores correctos los acumulamos}
    octal2 := dos;
  End; {leerdatos}

  Procedure suma;
  {Este procedimiento realiza la suma de dos numeros octales}
  Var
    oct1,oct2: Byte;           {Octales que pasamos a enteros}

```

```

        columna: Byte;                {Valor de cada columna}
        fin_oct1, fin_oct2: Boolean; {Final de cada numero octal}
        j,k: Byte;
Begin
    columna := 0;
    acarreo := 0;
    i := 1;
    j := 1;
    k := 1;
    fin_oct1 := False;
    fin_oct2 := False;
Repeat
    {Continuamos con el siguiente digito hasta el final del octal}
    If Not fin_oct1 Then
        oct1 := ord(octal1[i]) - 48 {Obtenemos el numero natural}
    Else
        oct1 := 0; {Las cadenas pueden ser distintas. Le damos el valor
                    del elemento neutro, el 0, para poder seguir sumando}
    If Not fin_oct2 Then
        oct2 := ord(octal2[j]) - 48
    Else
        oct2 := 0;

    {Obtemos el numero octal de cada columna mirando modulo 8, es decir,
     calculamos el resto que dejan. Este sera el valor de la columna}
    columna := (oct1 + oct2 + acarreo) mod 8;
    {Si no hemos terminado con los 2 octales calculamos el acarreo}
    If Not (fin_oct1 and fin_oct2 and (oct1 = 0) and (oct2 = 0)) Then
        acarreo := (oct1 + oct2 + acarreo) div 8;
    sumaoctal[k] := columna;
    {Vamos acumulando los resultados de la suma total}

    If i = length(octal1) Then
        fin_oct1 := True {Hemos llegado al final del primer octal}
    Else
        i := i + 1;      {Pasamos al siguiente digito}
    If j = length(octal2) Then
        fin_oct2 := True {Hemos llegado al final del segundo octal}
    Else
        j := j + 1;      {Pasamos al siguiente digito}

        k := k + 1;      {Siguiete posicion de sumaoctal}
    Until fin_oct1 and fin_oct2 and (oct1 = 0) and (oct2 = 0);
End; {suma}

Procedure invierte(Var octal:str32);
{Invertimos la cadena del numero octal}
Var
    aux: str32;
    j: Byte;
Begin
    For i := length(octal) Downto 1 Do
        aux[i] := octal[i]; {Copiamos el numero octal}
    j := 1;
    For i := length(octal) Downto 1 Do
        Begin
            octal[j] := aux[i]; {Le invertimos para leer de izquierda a derecha}
            j := j + 1;
        End;
End; {invierte}

Function EscribeOctal(octal: str32):str32;
{Funcion para sacar el formato de la suma de los octales por pantalla}
Begin
    For i := (length(octal) + 1) To 32 Do
        octal[i] := ' ';
        {Limpiamos todo lo que no es el numero octal y evitamos que aparezcan
         caracteres extraños. Lo queremos rellenar con blancos}
    Writeln;
    Write(' ':20);
    For i := terminos Downto 1 Do

```

```

        Write(octal[i]); {Escribimos el numero con las posiciones necesarias}
    End; {escribeoctal}

    Procedure SumaOctales;
    {Mostramos la suma de los numeros octales}
    Begin
        Writeln;
        Write(' ':19); {Si hay acarreo dejamos un espacio menos en blanco}
        Case acarreo of
            1:
                For i := (terminos + 1) Downto 1 Do
                    Write(sumaoctal[i]);
            0:
                Begin
                    Write(' '); {No hay acarreo, necesitamos un espacio mas}
                    For i := terminos Downto 1 Do
                        Write(sumaoctal[i])
                    End
                End;
        End; {case}
        Writeln
    End;

Begin {p.p}
    ClrScr;
    Repeat
        {Inicializamos los datos}
        For i := 1 to 32 Do
            Begin
                sumaoctal[i] := 0;
                octal1[i] := ' ';
                octal2[i] := ' ';
            End;

        LeerDatos; {Pedimos al usuarios los datos}
        Writeln;
        Invierte(octal1); {Invertimos las cadenas de octales}
        Invierte(octal2);
        suma; {Sumamos los dos numeros}

        {Vemos que cadena tiene mayor numero de terminos, lo utilizaremos
        para mostrar un formato de salida por pantalla uniforme}
        If length(octal1) > length(octal2) Then
            terminos := length(octal1)
        Else
            terminos := length(octal2);

        {Sacamos por pantalla el formato adecuado para mostrar la suma}
        Writeln('La suma de los numeros octales es: ');
        EscribeOctal(octal1);
        EscribeOctal(octal2);
        Writeln;
        Write(' ':20); {Vamos a escribir la linea de separacion}
        For i := terminos Downto 1 Do
            Write('-');

        SumaOctales; {Mostramos por pantalla el resultado de sumar los 2 numeros}

        {Damos la posibilidad al usuario de poder realizar mas sumas}
        Writeln;
        Writeln('¿Desea realizar otra suma?');
        Write('Escriba "N" para terminar o cualquier caracter para continuar: ');
        Readln(resp);
        Writeln
    Until (resp = 'n') Or (resp = 'N')
End. {p.p}

```

© P19. Recursividad

Escriban un programa para calcular el máximo común divisor (mcd) de dos números naturales que se le suministren. Utilizar el algoritmo clásico

de Euclides, que se basa en la siguiente recurrencia:

$$\text{mcd}(0,n) = n$$

$$\text{mcd}(n,0) = n$$

$$\text{mcd}(m,n) = \text{mcd}(\max(n,m) \bmod \min(n,m), \min(n,m)), \text{ para } m > 0, n > 0.$$

```
Program P19 (Input,Output);
{Este programa va calcular el Mcd de (n,m) mediante el Algoritmo de Euclides}
Uses Crt;

Var
  a,b: LongInt;
  max,min: LongInt;

Function Mcd (n,m: LongInt) :LongInt;
Begin
  {Vemos que numero es mayor y cual menor}
  If n > m Then
    Begin
      max := n;
      min := m
    End
  Else
    Begin
      max := m;
      min := n
    End;
  {Si alguno de los valores es 0, el Mcd sera el otro numero,
  si los 2 son 0, entonces el Mcd valdra 0}
  If n = 0 Then
    Mcd := m
  Else If m = 0 Then
    Mcd := n
  Else Mcd := Mcd(max mod min,min); {Calculamos el Mcd}
End; {Mcd}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  {Pedimos al usuario los datos}
  Repeat
    Write('Calculo del Mcd de (n,m). Introduzca dos numeros naturales: ');
    Read(a,b);
  Until (a >= 0 ) and (b >= 0);

  Writeln;
  Writeln('El Maximo comun divisor de ',a,' y ',b,' es ', Mcd(a,b))

End. {p.p}
```

☺ P20. Conjuntos

Escriban un programa que acepte una cadena de caracteres, introducida por teclado, y determine: a) el número total de letras; b) el número de letras minúsculas; c) el número de dígitos pares; d) el número de signos de puntuación (',', ';', ':', '!', '?', '¿', '!', 'i'); e) el número de blancos; f) el número de caracteres de la cadena que aparezcan también en una cadena constante. Utilídense conjuntos allí donde sea apropiado. En particular, el programa deberá generar para f) un conjunto a partir de los caracteres de la cadena constante.

```
Program P20 (Input,Output);
Uses Crt;

Const
```

```

    {Nuestra frase constante}
    CadenaCte: String = '~> Victor Sanchez2 y Jose Maria18!!!!!!';
    pares: Set of Char = ['0','2','4','6','8'];
    signos: Set of Char = [',',';',':',',','.',',','?',',','!'];
    mayus: Set of Char = ['A'..'Z'];
    minus: Set of Char = ['a'..'z'];

Type
    ConjCar = Set of Char; {Conjunto de caracteres}

Var
    i: Byte;                {Variable para los bucles}
    ConjCte: ConjCar;       {Le creamos a partir de nuestra cadena constante}
    caracteres: String;     {Cadena introducida por el usuario}
    ConjUsuario: ConjCar;   {Creado a partir de la cadena del usuario}
    interseccion: ConjCar; {Caracteres comunes entre ConjCte y ConjUsuario}
    num_letras,num_minus,num_pares,num_signos,num_blanco: Byte;
    {Estadísticas que se nos pide mostrar}

Procedure CreaConjunto(cadena: String;
                      Var conjunto: ConjCar;
                      longitud: Byte);
{Creamos un conjunto a partir de una cadena de caracteres dada}
Begin
    Write([' ']); {Corchete de inicio del conjunto}
    For i := 1 To longitud Do
        Begin
            {Incorporamos los caracteres al conjunto y le vamos formando}
            If Not (cadena[i] In conjunto) Then
                Begin
                    conjunto := conjunto + [cadena[i]];
                    Write(cadena[i],', ' ) {Escribimos el caracter}
                End;
            End;
        Write(')'); {Corchete de fin del conjunto}
        Writeln;
    End;

Begin {p.p}
    ClrScr;

    num_letras := 0;
    num_minus := 0;
    num_pares := 0;
    num_signos := 0;
    num_blanco := 0;

    Write('Introduzca una cadena de caracteres: ');
    Readln(caracteres);
    Writeln;

    {Comprobamos caracter por caracter y vemos a que grupo pertenece}
    For i := 1 To length(caracteres) Do
        Begin
            If (caracteres[i] In mayus) Or (caracteres[i] In minus) Then
                num_letras := num_letras + 1;

            If (caracteres[i] In minus) Then
                num_minus := num_minus + 1
            Else If (caracteres[i] In pares) Then
                num_pares := num_pares + 1
            Else If (caracteres[i] In signos) Then
                num_signos := num_signos + 1
            Else If caracteres[i] = ' ' Then
                num_blanco := num_blanco + 1
        End;

    Writeln;
    Writeln('Numero de letras:-----> ',num_letras:2);
    Writeln('Numero de minusculas:--> ',num_minus:2);
    Writeln('Numero de pares:-----> ',num_pares:2);

```

```

Writeln('Numero de signos:-----> ',num_signos:2);
Writeln('Numero de blancos:-----> ',num_blanco:2);
Writeln;

{Mostramos por pantalla nuestra cadena constante}
Write('Nuestra cadena constante es: ');
For i := 1 To length(CadenaCte) Do
  Write(CadenaCte[i]);
Writeln;

{Inicializamos los conjuntos y procedemos a crearlos}
ConjCte := [];
ConjUsuario := [];
Writeln;
Writeln('Conjunto creado a partir de nuestra cadena constante: ');
CreaConjunto(CadenaCte,ConjCte,length(CadenaCte));
Writeln;
Writeln('Conjunto creado a partir de la cadena del usuario: ');
CreaConjunto(caracteres,ConjUsuario,length(caracteres));

{La interseccion son los caracteres comunes a los dos conjuntos}
interseccion := ConjCte * ConjUsuario;

Writeln; {Mostramos por pantalla los caracteres comunes a los conjuntos}
Writeln('Comparando la cadena del usuario con nuestra cadena');
Writeln('constante, los caracteres que se repiten son:');
i := 1;
Write('[ '); {Corchete de inicio del conjunto}
Repeat
  If caracteres[i] In interseccion Then
    Write(caracteres[i],', ');
    interseccion := interseccion - [caracteres[i]];
    {Vaciamos el conjunto para evitar que haya caracteres repetidos}
    i := i + 1
Until (interseccion = []) Or (i = length(caracteres));
Write(']') {Corchete de fin del conjunto}
End. {p.p}

```

☺ P21. Arrays.

Escribid un programa para verificar propiedades de las matrices. El programa deberá:

- a)Mediante un procedimiento leer DOS matrices cuadradas de orden 5 de un fichero como el ejemplo matriz.
- b)Efectuar control de errores sobre el orden de la matriz (deben ser cuadradas).
- c)Mediante una función comprobar si la matriz A posee la propiedad antisimétrica, es decir que $A' = -A$
- d)Demostrar que $(A \cdot B)' = B' \cdot A'$. El producto de matrices se implementará como un procedimiento.

Observación: Se recomienda implementar un procedimiento de impresión de matrices en pantalla con formato

Matriz A

```

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

```

```

-4 -7 -9 0 0
Matriz B
1 0 0 0 0
0 1 0 0 0
0 0 1 0 0
0 0 0 1 0
0 0 0 0 1

```

```

Program P21 (INPUT,OUTPUT);
Uses Crt;

Const
    MaxDim = 5; {Aquí podremos declarar el tamaño de las matrices}
    T = Chr(39); {Símbolo ' de las matrices traspuestas}

Type
    matriz = Array[1..MaxDim,1..MaxDim] Of Integer;
    {Tipo para matrices cuadradas de una dimension constante}

Var
    fich: Text;      {Fichero al que le asignaremos el nombre correspondiente}
    i,j: Byte;      {Variables para usar dentro de los bucles}
    A,B,C: matriz;  {Matrices}
    nombre: String; {Nombre del archivo donde estan las matrices}
    TrasA,TrasB,TrasC: matriz; {Matrices traspuestas}
    iguales: Boolean; {Para chequear igualdades entre matrices}
    error: Boolean;  {Chequeamos que las matrices sean cuadradas}
    resp: String;   {Respuestas del usuario a nuestras preguntas}

Procedure errores;
{Las matrices deben ser cuadradas. Buscamos posibles fallos en el orden}
Var
    etiqueta: String; {Lee "MatrizA" y "MatrizB" si el archivo es correcto}
    digitos: String;  {Digitos leidos en cada fila del archivo}
    blancos,num_blanco: Byte; {Conociendo el numero de blancos por linea
                                sabemos el numero de digitos de la matriz
                                en cada fila y averiguamos si es cuadrada.}
    LeeLinea: Byte; {Lineas donde deben estar colocadas las etiquetas
                    "MatrizA" y "MatrizB". Si en el archivo no han sido
                    introducidas correctamente aparece un mensaje de error}

Begin
    Reset(fich); {Abrimos el fichero para leer las matrices}
    {Inicializamos los datos}
    error := False;
    digitos := '';
    j := 1;
    num_blanco := 0;
    {En la primera linea debe aparecer la etiqueta de la primera matriz}
    LeeLinea := 1;
    Repeat
        blancos := 0; {Ponemos a 0 el contador de blancos}
        {Leemos las lineas donde deben estar situadas
         las etiquetas de las matrices}
        If (j = 1) Or (j = LeeLinea) Then
            Readln(fich,etiqueta);

        Read(fich,digitos); {Digitos de la fila de la matriz}

        {Si es la primera linea con digitos acumulamos el numero de blancos}
        If j = 1 Then
            For i := 1 To length(digitos) Do
                If digitos[i] = ' ' Then
                    num_blanco := num_blanco + 1;

        {Contamos el numero de blancos de cada fila para saber si es cuadrada}
        For i := 1 To length(digitos) Do

```

```

    If digitos[i] = ' ' Then
        blancos := blancos + 1;
    {Todas las lineas deben tener el mismo numero de blancos, de lo contrario
    no sera una matriz cuadrada o el usuario ha generado un archivo erroneo}
    If blancos <> num_blanco Then
        error := True;
    {Si terminamos la linea pasamos a la siguiente}
    If Eoln(fich) Then
        Begin
            Readln(fich);
            Writeln
        End;
    j := j + 1;
    {Si es una matriz cuadrada, LeeLinea sera la linea donde
    se encuentra la etiqueta de la matriz}
    LeeLinea := num_blanco + 2;
    Until Eof(fich) Or error; {Hasta que termine el fichero o haya un error}

    {Si no hay errores, pero la matriz no es del orden que pedimos mostramos
    un mensaje de error}
    If Not error And (num_blanco + 1 <> MaxDim) Then
        Begin
            Writeln('Las matrices son cuadradas, pero no son ',MaxDim,'x',MaxDim);
            error := True
        End;
    Close(fich) {Cerramos el fichero}
End; {errores}

Procedure LeerMatriz(Var m: matriz);
{Procedimiento que lee una matriz de un archivo dado y la guarda.
m es la matriz con sus digitos correspondientes}
Var
    num: Integer; {Cada numero de la matriz que vamos leyendo del archivo}
    e: String;    {etiqueda de la matriz del archivo}
Begin
    Readln(fich,e); {Leemos la etiqueta de la matriz}
    {Acumulamos la matriz leida del archivo}
    For i := 1 To MaxDim Do
        For j := 1 To MaxDim Do
            Begin
                Read(fich,num);
                m[i,j] := num;
            End;
        Readln(fich);
        Writeln;
    End; {LeerMatriz}

Procedure multiplica(M1,M2: matriz; Var Mresul: matriz);
{Multiplicacion de dos matrices que se guarda en otra matriz resultado.
M1 y M2 son las matrices que recibimos, las multiplicamos y guardamos
el resultado en Mresul}
Var
    x: Integer; {Para acumular la suma al multiplicar fila por columna}
    k: Byte;    {Para recorrer el bucle}
Begin
    For i := 1 To MaxDim Do
        For j := 1 To MaxDim Do
            Begin
                x := 0;
                For k := 1 To MaxDim Do
                    x := x + M1[i,k] * M2[k,j];
                Mresul[i,j] := x; {Resultado de multiplicar fila por columna,
                lo acumulamos en su correspondiente casilla}
            End;
        End; {multiplica}

Procedure traspuesta(m: matriz; Var traspuesta: matriz);
{Recibimos una matriz (m) y el lugar donde lo guardamos (traspuesta).
Con la matriz m y generamos su matriz traspuesta, la cual sera
guardada en traspuesta}
Begin

```

```

    For i := 1 To MaxDim Do
        For j := 1 To MaxDim Do
            traspuesta[j,i] := m[i,j]; {Obtenemos la matriz traspuesta}
        End; {traspuesta}
    End;

Procedure MuestraMatriz(m,n: matriz);
{Mostramos por pantalla, con el formato adecuado,
parejas de matrices recibidas (m y n)}
Begin
    Writeln;
    For i := 1 To MaxDim Do
        Begin
            For j := 1 To MaxDim Do
                Write(m[i,j]:3);      {Muestra la primera matriz}
                Write(' ':5);        {5 espacios de separacion entre matrices}
                For j := 1 To MaxDim Do
                    Write(n[i,j]:3);  {Muestra la segunda matriz}
                Writeln               {Pasamos a escribir en la siguiente linea}
            End;
        End;
    End; {MuestraMatriz}

Begin {p.p}
    ClrScr;
    {Pedimos el nombre del fichero donde se encuentran los datos}
    Write('Introduzca el nombre del archivo con su ruta adecuada: ');
    Readln(nombre);
    Assign(fich,nombre); {Asignamos el nombre del fichero a fich}
    errores;              {Chequeamos las matrices en busca de errores}
    resp := ' ';         {Inicializamos la respuesta}
    If error Then {Si hay algun error se lo comunicamos al usuario y terminamos}
        Repeat
            Writeln('Los datos suministrados son incorrectos. ');
            Writeln('Asegurese de que el archivo contiene las matrices adecuadas. ');
            Write('Por favor, pulse F/f para terminar: ');
            Readln(resp);
        Until (resp = 'F') Or (resp = 'f');

    Reset(fich);
    {Si no hay errores continuamos con el programa}
    If (resp <> 'F') And (resp <> 'f') Then
        Begin
            LeerMatriz(A);          {Leemos la primera matriz}
            LeerMatriz(B);          {Leemos la segunda matriz}
            traspuesta(A,TrasA);    {Traspuesta de la matriz A}
            traspuesta(B,TrasB);    {Traspuesta de la matriz B}
            multiplica(A,B,C);      { (A.B) -> Lo acumulamos en C}
            traspuesta(C,TrasC);    { (A.B)' -> Lo acumulamos en TrasC}
            multiplica(TrasB,TrasA,C); { B'.A' -> Lo acumulamos en C}
            ClrScr;

            {Empezamos a mostrar por pantalla las matrices obtenidas}
            Writeln('Estas son las matrices leidas del archivo ',nombre,');
            MuestraMatriz(A,B);
            Writeln;
            Writeln('Y estas sus traspuestas: ');
            MuestraMatriz(TrasA,TrasB);
            Writeln;
            {Mensaje al usuario para continuar con la siguiente pantalla}
            Writeln('Continuamos con las propiedades de las matrices...');
            Writeln('Pulse "enter" por favor. ');
            Readln(resp);
            ClrScr;
            {Vamos a comprobar si: (A.B)' = B'.A' }
            iguales := True; {Inicializamos la variable iguales}
            For i := 1 To MaxDim Do
                For j := 1 To MaxDim Do
                    If TrasC[i,j] <> C[i,j] Then
                        iguales := False; {Si las matrices son distintas iguales := false}
            If iguales Then
                Begin
                    {Se cumple la propiedad. Lo mostramos acompañado de las matrices}

```

```

        Writeln('Se cumple que: (A.B)',T,' = B',T,'.A',T); {(A.B)' = B'.A'}
        Writeln;
        Writeln('(A.B)':11,T,'B':15,T,'.A',T);           {(A.B)' = B'.A'}
        MuestraMatriz(TrasC,C);
    End
Else {No se cumple (A.B)' = B'.A'}
    Writeln('No se cumple: (A.B)',T,' = B',T,'.A',T);

Writeln;
Writeln('Pasemos a ver si la matriz es antisimetrica. ');
Writeln('Vuelva a pulsar "enter" por favor. ');
Read(resp);
{Vemos si es antisimetrica: A' = -A }
iguales := True;
For i := 1 To MaxDim Do
    For j := 1 To MaxDim Do
        If TrasA[i,j] <> -A[i,j] Then
            iguales := False
            {Si las matrices son distintas toma el valor false}
        Else
            C[i,j] := -A[i,j]; {Usamos C para acumular -A}
        If iguales Then
            Begin {A' = -A}
                {Se cumple la propiedad antisimetrica. Mostramos las matrices}
                Writeln('La matriz A posee la propiedad antisimetrica: A',T,' = -A');
                Writeln;
                Writeln('A':9,T,'-A':19); {A' = -A}
                MuestraMatriz(TrasA,C);
            End
        Else {No cumple la antisimetria}
            Begin
                Writeln('La matriz A no posee la propiedad antisimetrica: A` = -A');
                MuestraMatriz(TrasA,C);
            End;
        End;
    End;
Close(fich) {Cerramos el fichero}
End. {p,p}

```

☺ P22. Registros

Un número complejo tiene la forma $a + bi$, donde a y b son números reales. Las operaciones básicas con números complejos son:

Suma: $(a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$

Resta: $(a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$

Producto: $(a + bi) * (c + di) = (a \cdot c - b \cdot d) + (a \cdot d + b \cdot c)i$

Cociente: $(a+bi) / (c+di) = ((ac + bd) / (c^2 + d^2)) + ((bc - ad) / (c^2 + d^2))i$

Escribir un programa que lea dos números complejos y el símbolo correspondiente a la operación y ejecute la operación indicada. Utilizar un registro para representar números complejos y procedimientos para realizar las operaciones.

```

Program P22 (Input,Output);
Uses Crt;

Type
    numero =
        Record
            real: Real; {Parte real del numero}
            imag: Real; {Parte imaginaria del numero}

```

```

    End;

Var
    n1,n2: numero; {Guardaremos la parte real e imaginaria de cada numero}
    resp: Char;    {El usuario elegira si desea realizar otra operacion}

Procedure LeerDatos(Var n: numero);
{El usuario introduce el valor de los numeros complejos. La variable
n se pasa por referencia y va a acumular el numero complejo en n1 o n2}
Begin
    With n Do {Obtenemos los datos del numero complejo}
        Begin
            Writeln;
            Writeln('Introduzca el numero complejo:');
            Write('Parte real: ');
            Readln(real);
            Write('Imaginaria: ');
            Readln(imag);
            Writeln;
            Write('El numero complejo es: ');
            If imag >= 0 Then
                {Con este If vemos si es positivo o negativo y ponemos el signo correcto
                en la salida por pantalla para que quede bien centrado}
                Writeln(real:5:2, ' + ', imag:2:2, 'i')
            Else
                Writeln(real:5:2, ' - ', abs(imag):2:2, 'i');
                {Usamos el valor absoluto para poder centrar el signo}
            Writeln;
        End;
    End;
End; {LeerDatos}

Procedure suma;
{Realizamos la suma de los numeros complejos}
Begin
    Write('El resultado de sumar los numeros complejos es: ');
    If (n1.imag + n2.imag) >= 0 Then {Vamos a colocar el signo correcto}
        Writeln((n1.real + n2.real):2:2, ' + ', (n1.imag + n2.imag):2:2, 'i')
    Else
        Writeln((n1.real + n2.real):2:2, ' - ', abs(n1.imag + n2.imag):2:2, 'i')
        {Ponemos el valor absoluto para sacar el
        signo - centrado y no pegado al numero}
    End; {suma}

Procedure resta;
{Realizamos la resta de los numeros complejos}
Begin
    Write('El resultado es: ');
    If (n1.imag - n2.imag) >= 0 Then
        Writeln((n1.real - n2.real):2:2, ' + ', (n1.imag - n2.imag):2:2, 'i')
    Else
        Writeln((n1.real - n2.real):2:2, ' - ', abs(n1.imag - n2.imag):2:2, 'i')
    End; {resta}

Procedure producto;
{Se hace la multiplicacion de los numeros complejos}
Begin
    Write('El producto de los numeros complejos es: ');
    If ((n1.real * n2.imag) + (n1.imag * n2.real)) >= 0 Then
        Begin
            Write(((n1.real * n2.real) - (n1.imag * n2.imag)):2:2);
            Write(' + ');
            Writeln((n1.real * n2.imag) + (n1.imag * n2.real):2:2, 'i')
        End
    Else
        Begin
            Write(((n1.real * n2.real) - (n1.imag * n2.imag)):2:2);
            Write(' - ');
            Writeln(abs(((n1.real * n2.imag) + (n1.imag * n2.real))):2:2, 'i')
        End
    End; {producto}

```

```

Procedure cociente;
{Se hace la division de los numeros complejos}
Var
  DividendoR, DividendoI: Real; {Dividendo Real e Imaginario}
  divisor: Real;                {Es el mismo para los dos}
Begin
  {Para hacer la division, el divisor no puede ser 0. La unica forma
  de que el cuadrado de n2.real mas el cuadrado de n2.imag sea igual
  a 0 es que los 2 sean 0}
  If (n2.real = 0) And (n2.imag = 0) Then
    Begin
      Writeln('La suma de los cuadrados de la parte real mas la imaginaria ');
      Writeln('del segundo numero debe ser distinto de cero. ');
    End
  Else
    Begin
      {Hallamos los dividendos y divisores de la operacion}
      DividendoR := (n1.real * n2.real) + (n1.imag * n2.imag);
      divisor := sqr(n2.real) + sqr(n2.imag);
      DividendoI := (n1.imag * n2.real) - (n1.real * n2.imag);
      {Mostramos por pantalla el resultado de realizar el cociente}
      Write('El cociente de los 2 numeros es: ');
      Write(DividendoR / divisor:2:2);
      If ((DividendoI / divisor) > 0) Then
        Writeln(' + ', DividendoI / divisor:2:2, 'i')
      Else
        Writeln(' - ', abs(DividendoI) / divisor:2:2, 'i');
    End
  End; {cociente}

Procedure Operacion;
{Recibimos un caracter del usuario que interpretaremos
como la operacion que debemos realizar con los numeros complejos}
Var
  oper: Char;
  {Veremos si el usuario quiere sumar, restar, multiplicar o dividir}
Begin
  Write('Escriba la operacion que desea realizar (+,-,*,/): ');
  Readln(oper);
  Writeln;
  Case oper Of {Realizamos la operacion correspondiente}
    '+':suma;
    '-':resta;
    '*':producto;
    '/':cociente
  Else
    Writeln('Ha introducido un operador incorrecto. ');
  End; {case}
End; {Operacion}

Begin {p.p}
  ClrScr;

  Repeat
    {Leemos los datos del programa}
    Writeln('Por favor, escriba dos numeros complejos. ');
    Writeln('Primero la parte real, y despues la imaginaria (sin i): ');
    LeerDatos(n1); {Primer numero complejo}
    LeerDatos(n2); {Segundo numero complejo}
    Writeln;
    Operacion; {Realizamos la operacion que nos indique el usuario}
    Writeln;
    Writeln;
    Write('¿Desea realizar otra operacion? (N/n para terminar): ');
    Readln(resp);
    Writeln;
  Until (resp = 'N') Or (resp = 'n');
  ClrScr;
End. {p.p}

```

☺ Se pide implementar el juego de la vida, propuesto por el matemático americano John Conway.

El juego utiliza un tablero que, para esta implementación, tendrá una dimensión de 15 filas por 20 columnas. Cada celda de este tablero podrá estar ocupada por una célula o podrá estar vacía. En el juego se parte de una configuración inicial de células (suministrada por el usuario o generada al azar) y se deja evolucionar esta población de acuerdo a las siguientes reglas definidas por Conway:

Una célula presente en la generación t desaparecerá en la generación $t+1$ si:

- Se encontraba rodeada por menos de 2 células (muerte por soledad)
- Se encontraba rodeada por más de 3 células (muerte por superpoblación)

Una célula nacerá (aparecerá) en la generación $t+1$ en una celda vacía si esa celda se encontraba rodeada por exactamente tres células vivas en la generación anterior.

En cualquier otro caso, una celda no variará su estado al pasar de la generación t a la $t+1$.

Ejemplos:

X	X	X	X
-	X	-	-
-	X	X	-
-	-	-	-
X	X	-	X
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	X	X	X
La célula central desaparecerá en la siguiente generación por soledad (1 vecino)	la célula central morirá en la siguiente generación por superpoblación (4 vecinos)	Una nueva célula nacerá en la siguiente generación en la casilla central (3 vecinos)	La celda central seguirá conteniendo una célula viva en la siguiente generación (2 vecinos)

Algunas configuraciones iniciales interesantes:

X	-	-	-
X	-	X	X
-	-	-	X
X	X	-	X
-	X	X	X
X	X	X	-
-	-	X	-
X	-	-	X
X	-	X	-
patrón estático("barco")	patrón oscilante ("faro")	patrón "deslizador"	patrón simple de evolución muy compleja (R-pentomino)

Notas Importantes

a) A efectos de aplicación de las reglas, una celda del tablero se considerará rodeada por ocho celdas vecinas (celdas a izquierda-derecha, arriba-abajo y las cuatro celdas contiguas en diagonal).

b) La supervivencia, nacimiento o muerte de las células deberá determinarse considerando sus vecinos en esa generación. Es decir, no deberán realizarse cambios sobre el tablero hasta que no se haya determinado el destino de todas las celdas en la siguiente generación.

Implementación

El programa incorporará las características que se describen a continuación.

El programa aceptará o generará una configuración inicial de células sobre el tablero definido. El programa permitirá tanto calcular la evolución de esta población de generación en generación como calcular de una vez el resultado tras N generaciones (parámetro suministrado por el usuario). Tras mostrar por pantalla la población obtenida (en la generación siguiente en el primer caso o tras N generaciones en el segundo), el programa permitirá:

- a) Terminar el juego.
- b) Guardar la configuración obtenida a fichero.
- c) Editar de forma manual el tablero (eliminando células y/o creando otras nuevas).
- d) Continuar calculando nuevas generaciones.

El programa permitirá definir la configuración inicial por cualquiera de estos procedimientos:

- a) Leyendo datos suministrados por teclado.
- b) Generando aleatoriamente la configuración inicial. En este modo, el

usuario fijará por teclado el número de celdas ocupadas por células, y el programa distribuirá estas células de forma aleatoria sobre el tablero.

c) Leyendo datos de un fichero.

El programa permitirá configurar el comportamiento del juego con células que se encuentren en los bordes del tablero. En particular, será posible seleccionar cualquiera de estas posibilidades:

a) Tablero plano. Una celda en el borde del tablero evolucionará como si todos sus vecinos no accesibles fueran celdas vacías.

b) Tablero cilíndrico. En este modo, se tomarán la primera y última columnas del tablero como contiguas.

c) Tablero toroidal. En este modo, se considerarán como contiguas tanto la primera y última columnas del tablero como la primera y última fila.

d)

Evaluación

No se evaluará el aspecto gráfico más allá de la presentación básica del juego.

Se evaluará positivamente :

a) Modularidad y estructuración del código.

b) Cantidad y calidad de los comentarios.

c) Claridad en el código.

d) Calidad de la documentación asociada, memoria y análisis.

e) Uso de estructuras de datos adecuadas al problema.

f) Nombre de las variables y constantes acordes a la función que desempeñan en el programa.

Se penalizará fuertemente :

a) Uso de programación no estructurada, es decir uso de goto, exit y halt.

b) Uso de variables globales dentro de funciones o procedimientos.

c) Funciones o procedimientos no documentados. Cada función o procedimiento debe tener unos comentarios de cabecera con información:

1) qué es lo que realiza la función.

2) qué parámetros de entrada recibe, y cuál es la función de cada uno de ellos.

3) qué parámetros de salida recibe, y cuál es la función de cada uno de ellos.

4) qué valor devuelve.

5) requisitos, o precondiciones en los valores de los parámetros en la llamada a la función, y qué condiciones de error se manejan dentro

de

cada función.

d) Paso de parámetros innecesarios a funciones y procedimientos.

e) Programas que funcionen incorrectamente.

Se deberá entregar, en un disquete libre de virus :

a) Programas fuentes, debidamente documentados.

b) Memoria, en formato txt, con información sobre :

1) Las estructuras de datos utilizadas.

2) Análisis de cómo se ha implementado el juego, módulos principales,

comunicación entre ellos, etc.

3) Qué pruebas se han efectuado, y cuáles han sido los resultados.

4) Qué ficheros son necesarios para la compilación y ejecución del juego.

c) Programas ejecutables y otros archivos necesarios para la ejecución correcta del programa.

```
(*****
```

```
PROYECTO MTPI (Febrero 2002):  
EL JUEGO DE LA VIDA (Del matematico americano: JOHN CONWAY)  
Autor: Victor Sanchez Sanchez
```

```
Para el juego se utiliza un tablero de 15 filas por 20 columnas.  
Cada celda del tablero puede estar ocupada por una celula o estar  
vacía.
```

```
La configuración inicial del juego puede ser aleatoria o ser  
suministrada por el usuario.
```

```
Las celulas pueden evolucionar de acuerdo con las leyes de Conway:
```

```
Una celula presente en la generacion t desaparecera en la generacion  
t+1 si:
```

- Se encontraba rodeada por menos de 2 celulas (muerte por soledad)
- Se encontraba rodeada por mas de 3 celulas (muerte por superpoblacion)
- Una celula nacera (aparecera) en la generacion t+1 en una celda vacía si esa celda se encontraba rodeada por exactamente tres celulas vivas en la generacion anterior.

```
Una celda se considera rodeada por 8 celulas vecinas:
```

```
---  
-@-  
---
```

```
Los cambios sobre el tablero no se realizan hasta que se hayan  
evaluado todas las celulas
```

```
*****)
```

```
Program Conway (Input,Output);
```

```
Uses Crt;
```

```
Const
```

```
DimH = 15; {Numero de filas}  
DimV = 20; {Numero de columnas}  
respuestas: Set Of Char = ['G','g','E','e','T','t'];  
{Posibles respuestas que puede introducir el usuario}
```

```
Type
```

```
tab = Array [1..DimH,1..DimV] Of Char; {Forma del tablero}  
RegTablero =  
{Registro que contiene el tablero y su forma, las generaciones y  
la forma de pasar de generacion (si es de una en una o si son  
varias).}  
Record  
tablero: tab; {Tablero de 15 filas x 20 columnas}
```

```

        FormaTab: Char;           {Forma: Plano, Cilindrico, Toroidal}
        ModoGeneracion: Char;    {Calcular generaciones de una en una o
        un numero determinado de generaciones}

        NGen: Integer;           {Numero de generaciones a calcular}
        gen: Integer;            {Muestra por pantalla el numero de generaciones}
        cont: Byte;              {Para contar las celulas de alrededor}
    End;
Var
    ConfigTab: RegTablero;      {Registro que contiene la configuracion del tablero}
    TabAux: tab;                {Tablero auxiliar para guardar la generacion}
    i, j: Byte;                 {Variables para los bucles}
    resp: String;               {Respuesta del usuario a las diferentes opciones}

{-----}

Procedure LeerTablero(Var t: RegTablero);
{
    Entrada: t: Tipo del tablero que vamos a leer.

    Funcion: Obtener el tablero desde un fichero introducido por el usuario.

    Salida: Tablero con sus celulas correspondientes. Se guarda en la variable
    tablero perteneciente al registro dado.
}

Var
    nombre: String; {Nombre del fichero}
    fich: Text;     {Fichero al que asignaremos el nombre}
    casilla: Char;  {Cada casilla de la matriz de celulas}
Begin
    Writeln;
    Write(' Introduzca el nombre y la ruta del fichero donde esta el tablero: ');
    Readln(nombre);           {Leemos el nombre del fichero}
    Writeln;
    Assign(fich,nombre);      {Le asignamos el nombre a fich}
    Reset(fich);              {Abrimos el fichero}
    For i := 1 To DimH Do     {Recorremos la matriz [DimH x DimV]}
        Begin
            For j := 1 To DimV Do
                Begin
                    Read(fich,casilla);           {Leemos el caracter del fichero}
                    If (casilla In ['@','-' ]) Then
                        t.tablero[i,j] := casilla {Si es correcto lo acumulamos}
                    Else
                        {Sino mostramos un mensaje de error}
                        Begin
                            Writeln;
                            Writeln(' El archivo introducido contiene fallos, por favor,');
                            Writeln(' compruebelo y vuelva a introducir un fichero nuevo. ');
                            Writeln;
                            LeerTablero(t)
                        End;
                End;
            {Si no hemos llegado al final del fichero pasamos a la linea siguiente}
            If Not Eof(fich) Then
                Readln(fich)
        End;
    Close(fich);
End; {LeerTablero}

{-----}

Function NumCorrecto(Var num: Integer): Integer;
{
    Entrada: Dato en el que vamos a acumular el valor si es un numero.

    Funcion: Procedimiento para saber si el usuario ha introducido un digito o
    un caracter que no corresponde a ningun numero.
    Controlar que el valor que introduce el usuario es un numero.

    Salida: La variable num toma el valor del numero introducido por el usuario.
}

```

```

Var
    correcto: Boolean;
    n: String;

Function EsNumero: Boolean;
{
    Funcion: Asegurarnos de que se ha introducido un caracter numerico.

    Salida: La Funcion EsNumero toma el valor true si es un caracter numerico.
}
Begin
    EsNumero := False; {Inicializamos EsNumero}
    If ((Ord(n[i]) >= 48) And (Ord(n[i]) <= 57)) Then
        EsNumero := True;
    End; {EsNumero}
Begin {NumCorrecto}
    correcto := True;
    Readln(n); {Leemos el caracter introducido por el usuario}
    For i := 1 To length(n) Do
        Begin
            If (length(n) > 1) And (i > 1) Then {Si hay mas de un caracter...}
                Begin
                    If EsNumero Then
                        num := (num * 10) + (Ord(n[i]) - 48)
                        {Le sumamos las decenas necesarias cada vez que se ejecuta el bucle
                        y asi vamos obteniendo el numero total}
                    Else
                        correcto := False {No se ha introducido un numero}
                    End
                Else
                    {Si solo ha introducido un caracter...}
                    Begin
                        If EsNumero Then
                            num := Ord(n[i]) - 48 {Obtenemos el valor numerico}
                        Else
                            correcto := False {No se ha introducido un numero}
                        End
                    End
                End; {For}

            If Not correcto Then
                num := -1 {No vamos a realizar ninguna generacion, el numero no es correcto}
            End; {NumCorrecto}

{-----}

Procedure TabAleatorio(Var Reg: RegTablero);
{
    Entrada: Registro donde guardaremos el tablero.

    Funcion: Generar una matriz aleatoria de 15x20 con un numero de celulas dado.

    Salida: Tablero aleatorio con su numero de celulas correspondientes.
}
Var
    ocupadas: Integer; {Casillas que debe contener el tablero}
    relleno : Integer; {Numero de casillas que vamos rellinando}
Begin
    With Reg Do Begin
        Repeat
            Writeln;
            Write('Casillas ocupadas por celulas (Max = 300): ');
            i := NumCorrecto(ocupadas) {Leemos el numero de casillas, chequeamos
            que sea correcto y lo acumulamos en ocupadas}
        Until (ocupadas >= 0) And (ocupadas <= 300);
        {Una matriz 15x20 contiene 300 casillas}
        Randomize;
        relleno := 0;
        Repeat
            {Generamos una fila y una columna aleatorias}
            i := Random(DimH) + 1; {Las casillas con valor 0 no nos sirven}
            j := Random(DimV) + 1; {Generamos casillas a partir del 1}
            If (tablero[i,j] <> '@') Then {Si la casilla no esta ocupada...}

```

```

        Begin
            tablero[i,j] := '@';           {Acumulamos una celula}
            relleno := relleno + 1       {Contamos las casillas que rellenos}
        End
    {Hasta que hallamos relleno las casillas necesarias}
    Until relleno = ocupadas;

    {Rellenamos los espacios del tablero que queden en blanco}
    For i := 1 To DimH Do
        For j := 1 To DimV Do
            If tablero[i,j] <> '@' Then {Si no hay una celula debe estar vacio}
                tablero[i,j] := '-'
            End {Reg}
        End; {TabAleatorio}
    }

{-----}

Procedure LimpiaLinea;
{
Funcion: Limpia la linea de la pantalla la cual necesitamos.
}
Begin
    Write(' ':48);
End; {LimpiaLinea}

{-----}

Procedure DatosManual(Var Reg: RegTablero);
{
Entrada: Registro donde vamos a guardar el tablero que editamos manualmente.

Funcion: Permitir al usuario editar manualmente un fichero.

Salida: Tablero con sus celulas correspondientes.
}

Procedure LeeCaracter(Var r: String);
{
Entrada: Caracteres que introduce el usuario (variable r).

Funcion: Leer un caracter para la casilla del tablero.

Salida: Se guarda el caracter en el tablero.
}
Begin
    With Reg Do
        Begin
            Readln(r); {Leemos la casilla}
            If (r = '*') Or (r = '@') Then      {Quiere que aparezca una celula}
                tablero[i,j] := '@'
            Else If (r = '-') Or (r = '') Then {Quiere que sea una casilla vacia}
                tablero[i,j] := '-'
            Else
                Begin
                    Repeat
                        Gotoxy(2,23);
                        Write('El caracter introducido no es valido, escriba otro. ');
                        Gotoxy(23,22); {Limpiamos la respuesta anterior}
                        LimpiaLinea;
                        Gotoxy(23,22);
                        LeeCaracter(r);
                        Gotoxy(2,23); {Limpiamos: "El caracter introducido..."}
                        Write(' ':51)
                    Until (r = '@') Or (r = '-') Or (r = '') Or (r = '*');
                End;
            End; {Reg}
        End; {LeeCaracter}
    }

Var x: Byte; {Para mostrar por pantalla los datos}

Begin {DatosManual}

```

```

With Reg Do
Begin
  ClrScr;
  {Mostramos el tablero vacio (solo mostramos las coordenadas)}
  Gotoxy(3,1);
  Write('ABCDEFGHJKLMNOPQRST');
  For x := 1 To DimH Do
    Begin
      Gotoxy(1,x+1);
      Write(x)
    End;
  {Pedimos que vaya rellenando el tablero}
  Gotoxy(1,18);
  Writeln;
  Writeln(' Introduzca los datos del tablero:');
  Writeln(' Si desea que aparezca una celula introduzca "*" o "@".'');
  Writeln(' Pulse "intro" o escriba "-" para indicar que no hay celula. ');
  Writeln(' Coordenadas: ');
  For i := 1 To DimH Do
    For j := 1 To DimV Do
      Begin
        Gotoxy(15,22);
        Write('(' , i , ', ' , j , ') : '); { (i,j): }
        Gotoxy(23,22);
        LimpiaLinea;
        Gotoxy(23,22);
        LeeCaracter(resp);
        Gotoxy(j+2,i+1); {Posicion en la pantalla de cada casilla}
        Write(tablero[i,j]); {Respuesta del usuario, si es o no una celula}
      End;
    End; {Reg}
  Gotoxy(2,24);
  Write('Pulse "enter" para continuar: ');
  Readln(resp)
End; {DatosManual}

{-----}

Procedure VaciaTablero(Var Reg: RegTablero);
{
  Entrada: Registro donde se encuentra el tablero.

  Funcion: Dejar el tablero sin ningun caracter.

  Salida: Tablero del registro dado, vacio.
}
Begin
  For i := 1 To DimH Do
    For j := 1 To DimV Do
      Reg.tablero[i,j] := '-'; {Vaciamos la casilla}
    End; {Vaciamos Tablero}
}

{-----}

Procedure MuestraTablero(Reg: RegTablero);
{
  Entrada: Registro donde se encuentra el tablero.

  Funcion: Mostrar el tablero por pantalla con sus correspondientes celulas.

  Salida: Se muestra el tablero por pantalla.
}
Begin
  With Reg Do
    Begin {Mostramos una linea encima del tablero indicando de que tipo es}
      Gotoxy(5,3);
      Case FormaTab Of
        '1': Write('Tablero Plano'); {Si el tablero es plano...}
        '2': Write('Tablero Cilindrico'); {Si el tablero es cilindrico...}
        '3': Write('Tablero Toroidal'); {Si el tablero es toroidal...}
      End; {case}
    End;
  End;

```

```

Gotoxy(5,5);           {Vamos a mostrar el tablero}
Write('ABCDEFGHijklmnopqrst'); {Letras que nos valen como coordenadas}
For i := 1 To DimH Do
  Begin
    Gotoxy(3,5+i);     {Escribimos las coordenadas de las filas}
    Write(i);          {Valor de i que nos vale como coordenada}
    Gotoxy(5,i+5);
    For j := 1 To DimV Do {Escribe las casillas del tablero}
      Write(tablero[i,j]);
    WriteLn;
  End;
End; {RegisTab}
End; {MuestraTablero}

{-----}

Procedure Opciones(generaciones: Word);
{
  Salida: Mostramos las opciones del tablero:

  Funcion:
  Se muestran las siguientes opciones por pantalla al lado el tablero:
  El usuario elegira como entrada de datos las letras correspondientes:
  E/e: Editar el tablero manualmente.
  G/g: Guardar la configuracion a fichero.
  "enter": Calcular nuevas generaciones.
  T/t: Terminar el programa.

  Entrada: Letra (opcion) elegida por el usuario.
}
Begin
  Gotoxy(30,3);
  Write('Opciones del juego:');
  Gotoxy(27,5);
  Write('* Editar de forma manual el tablero: (E/e)');
  Gotoxy(27,6);
  Write('* Pulse "enter" para calcular las generaciones. ');
  Gotoxy(27,7);
  Write('* Guardar la configuracion en un fichero: (G/g)');
  Gotoxy(27,8);
  Write('* Terminar el juego. (T/t)');
  Gotoxy(27,9);
  {Vamos mostrando cuantas generaciones se han calculado}
  If generaciones = 1 Then
    Write('* Se ha calculado 1 generacion.      ')           {Singular}
  Else
    Write('* Se han calculado ',generaciones,' generaciones. '); {Plural}
End; {Opciones}

{-----}

Procedure Plano(Var Reg: RegTablero);
{
  Entrada: Registro donde se encuentra el tablero.

  Funcion: Obtener el numero de celulas que rodean a cada celula tomando un
  tablero plano.

  Salida: Contador (cont) con el numero de celulas que rodean a la celula.
}
Begin
  With Reg Do
    Begin
      {Si esta entre las coordenadas del tablero plano}
      If (i <> 0) And (i <= DimH) And (j <> 0) And (j <= DimV) Then
        If tablero[i,j] = '@' Then
          cont := cont + 1 {Contamos las celulas que tiene alrededor}
    End;
End; {Plano}

```

{-----}

Procedure Cilindrico(Var Reg: RegTablero);

{
Entrada: Registro donde se encuentra el tablero.

Funcion: Obtener el numero de celulas que rodean a cada celula tomando un tablero cilindrico.
Al ser cilindrico, la columna 1 esta comunicada con la ultima columna.
Aqui las columnas que se comunican entre si van a tomar el valor 0 y DimV+1

Salida: Numero de celulas que rodean a la celula.

}
Begin
With Reg Do
Begin
If (i > 0) And (i <= DimH) Then {Si esta entre las filas del tablero...}
Begin
If j = 0 Then {Columna 1 comunicada con Columna DimV}
Begin
If tablero[i,DimV] = '@' Then {ultima columna}
cont := cont + 1
End
Else If j = (DimV + 1) Then {Columna DimV comunicada con Columna1}
Begin
If tablero[i,1] = '@' Then {columna 1}
cont := cont + 1
End
Else {No es ninguna casilla de los bordes del tablero}
Plano(ConfigTab) {Lo tratamos como un tablero plano}
End {If}
End; {Reg}
End; {Cilindrico}

{-----}

Procedure Toroidal(Var Reg: RegTablero);

{
Entrada: Registro donde se acumula el tablero

Funcion: Obtener el numero de celulas que rodean a cada celula tomando un tablero toroidal.

Salida: La variable cont toma el numero de celulas que rodean a la celula.

}
Begin
With Reg Do
Begin
If i = 0 Then {Comunicamos la primera fila y la ultima}
Begin
If j = 0 Then
Begin
If tablero[DimH,DimV] = '@' Then {Casilla inferior derecha}
cont := cont + 1
End
Else if j = (DimV + 1) Then {Columna derecha}
Begin
If tablero[DimH,1] = '@' Then {Casilla inferior izquierda}
cont := cont + 1
End
Else
Begin
If tablero[DimH,j] = '@' Then {Fila inferior}
cont := cont + 1
End
End
Else If i = (DimH + 1) Then {Comunica ultima fila y primera}
Begin
If j = 0 Then {Columna Inferior izquierda}
Begin

```

        If tablero[1,DimV] = '@' Then      {Casilla superior derecha}
            cont := cont + 1
        End
    Else If j = (DimV + 1) Then          {Columna derecha}
        Begin
            If tablero[1,1] = '@' Then    {Casilla (1,1)}
                cont := cont + 1
            End
        Else
            Begin
                If tablero[1,j] = '@' Then {Fila 1}
                    cont := cont + 1
                End
            End
        End
    Else
        Cilindrico(ConfigTab)
    End {Reg}
End; {Toroidal}

{-----}

```

Procedure Celulas(Var Reg: RegTablero);

{
Entrada: Registro donde se encuentra el tablero.

Funcion: Se obtiene el estado de cada celula, contando el numero
de celulas que la rodean. Se aplicaran las reglas de Conway
a cada casilla.

Salida: Generamos un nuevo tablero con la generacion siguiente.

```

}
Var
    f,c: Byte; {Fila y columna del tablero}
Begin
    With Reg Do
        Begin
            For f := 1 To DimH Do
                Begin
                    For c := 1 To DimV Do
                        Begin
                            cont := 0;
                            {Recorremos los casillas de alrededor en busca de celulas}
                            For i := (f-1) To (f+1) Do {De fila anterior a posterior}
                                For j := (c-1) To (c+1) Do {De columna anterior a posterior}
                                    {No contamos la casilla en la cual estamos mirando su estado}
                                    If Not ((i = f) And (c = j)) Then
                                        Begin
                                            Case Formatab Of
                                                '1': Plano(ConfigTab);      {Si es un tablero plano...}
                                                '2': Cilindrico(ConfigTab); {Si es cilindrico...}
                                                '3': Toroidal(ConfigTab);   {Si es toroidal...}
                                            End;
                                        End;
                                    {Si la casilla que estamos analizando contiene una celula}
                                    If tablero[f,c] = '@' Then
                                        Begin
                                            If (cont > 3) Or (cont < 2) Then
                                                TabAux[f,c] := '-' {Muerte por superpoblacion o soledad}
                                            Else
                                                TabAux[f,c] := '@' {Dejamos la celula}
                                            End
                                        Else
                                            {Si la casilla NO contiene una celula}
                                            Begin
                                                If cont = 3 Then {Si esta rodeada por 3 celulas...}
                                                    TabAux[f,c] := '@' {Nace una celula}
                                                Else
                                                    TabAux[f,c] := '-' {Dejamos la celula}
                                                End
                                            End
                                        End {For c}
                                    End {For f}
                                End {Reg}
                            End
                        End
                    End
                End
            End
        End
    End

```

```

End; {Celulas}

{-----}

Procedure GuardaAFichero(Reg: RegTablero);
{
Entrada: Registro donde se encuentra la configuracion del tablero

Funcion: Guardar en un fichero la configuracion obtenida.

Salida: Fichero con el nombre que elige el usuario.
}

Var
  FichConfig: Text; {Fichero en el que guardamos la configuracion}
  nombre: String;   {Nombre que asignamos al fichero}
Begin
  With Reg Do
  Begin
    Gotoxy(27,13);
    Write('Introduzca el nombre del fichero. ');
    Repeat
      Gotoxy(27,14);
      Write('Escriba la ruta si es necesario: ');
      Readln(nombre) {Nombre del fichero}
    Until nombre <> ''; {Es necesario que se introduzca algun fichero}
    Assign(FichConfig,nombre);
    Rewrite(FichConfig);
    {Recorremos el tablero y lo vamos escribiendo en el fichero}
    For i := 1 To DimH Do
      Begin
        For j := 1 To DimV Do
          Write(FichConfig,tablero[i,j]);
          WriteLn(FichConfig) {Pasamos a la siguiente fila}
        End;
        Gotoxy(27,15); {Mostramos un mensaje de que fue guardado con exito}
        Write('La configuracion fue guardada en: ',nombre);
        Close(FichConfig)
      End {Reg}
    End; {GuardaAFichero}

{-----}

Procedure EditaManual(Var Reg: RegTablero);
{
Entrada: Recibimos el registro donde vamos a guardar los datos.

Funcion: Que el usuario pueda cambiar las casillas del tablero.

Salida: Tablero con la nueva casilla modificada.
}

Var
  columna: Char; {Columna del tablero, esta representada con un letra
                 entre la A y la correspondiente a DimV}
  n: String;     {Para comprobar que se introducen datos correctos}
  fila: String;  {Fila del tablero, representada por un numero entre 1 y DimH}
Procedure MuestraFallo;
{
Funcion: Informar al usuario de que ha introducido unos datos incorrectos.
}
Begin
  Gotoxy(27,22);
  Write('Recuerde: 15x20!');
  Gotoxy(27,23);
  Write('No corresponde a ninguna posicion del tablero');
  Gotoxy(27,24);
  Write('Numeros para las filas, letras para las columnas');
  j := 0; {No es un valor valido, con j := 0 hacemos que se repita el bucle}
End; {MuestraFallo}
Begin {EditaManual}

```

```

With Reg Do
Begin
  Gotoxy(27,15);
  Write('Si selecciona una casilla con celula, esta morira,');
  Gotoxy(27,16);
  Write('si selecciona una vacia, nacera una celula.');
```

Gotoxy(27,18);

```

  Write('Introduzca las coordenadas: ');
  Repeat
    {Limpiamos el espacio de pantalla que no nos sirve}
    Gotoxy(33,19);
    LimpiaLinea;
    Gotoxy(36,20);
    LimpiaLinea;
    {Mostramos las opciones por pantalla}
    Repeat
      Gotoxy(27,19);
      Write('Fila: ');      {Fila que en la que se encuentra la casilla}
      Readln(fila)
    Until fila <> '';      {Chequeamos que no se deje en blanco}
    Repeat
      Gotoxy(27,20);
      Write('Columna: ');  {Columna en la que se encuentra la casilla}
      Readln(n);          {Leemos la columna}
      If Ord(n[0]) = 1 Then {Si solo hay una letra}
        columna := n[1]   {La acumulamos}
      Else                {Limpiamos el valor incorrecto}
        Begin
          Gotoxy(27,20);
          LimpiaLinea;
          MuestraFallo
        End
      Until (Ord(n[0]) = 1); {No puede haber mas de una letra}

    If (length(fila) = 2) Then {Si la fila leida se encuentra entre 10 y 15..}
      i := (Ord(fila[2]) - 48) + ((Ord(fila[1]) - 48) * 10) {La acumulamos}
    Else If (length(fila) = 1) Then {La fila se encuentra entre 1 y 9...}
      i := (Ord(fila[1]) - 48)      {La acumulamos en i}
    Else
      i := 0; {No se ha introducido un valor correcto}

    If ((Ord(columna) >= Ord('A')) And (Ord(columna) <= Ord('T'))) Then
      j := Ord(columna) - 64 {Para las mayusculas. Convertimos a numero}
    Else If (Ord(columna) >= Ord('a')) And (Ord(columna) <= Ord('t')) Then
      j := Ord(columna) - 96 {Para las minusculas. Convertimos a numero}
    Else {Se han introducido unos datos erroneos}
      j := 0; {No se ha introducido un valor correcto}

    If Not ((i >= 1) And (i <= DimH) And (j >= 1) And (j <= DimV)) Then
      {Si no esta entre el rango de filas y columnas que pedimos lo decimos}
      MuestraFallo;
    {Hasta que este entre las coordenadas del tablero}
    Until (i >= 1) And (i <= DimH) And (j >= 1) And (j <= DimV);

    {Realizamos el cambio. Si habia una celula morira, y si estaba vacia
    nacera una celula nueva}
    If tablero[i,j] = '-' Then {Estaba vacia, nace una celula}
      tablero[i,j] := '@'
    Else
      tablero[i,j] := '-';      {Habia una celula, esta morira}

    {Limpiamos las lineas del tablero que no nos sirven}
    Gotoxy(35,11);
    LimpiaLinea;
    For i := 22 To 24 Do
      Begin
        Gotoxy(27,i);
        LimpiaLinea
      End;
    End {Reg}
  End; {EditaManual}

```

```

{-----}

Procedure MuestraOpcion;
{
Funcion: Pedir al usuario que introduzca su opcion.
        Puede calcular nuevas generaciones, guardar en un archivo,
        editar el tablero manualmente o terminar el programa.

Salida: Muestra por pantalla la palabra "opcion" y se dice si se ha
        introducido una respuesta correcta.
        La variable resp toma como valor la opcion elegida por el
        usuario (Calcular generacion, Grabar, Editar o Terminar).
}

Procedure CompruebaResp (r: String);
{
Entrada: r: Variable de tipo string (es la respuesta del usuario).

Funcion: Comprobar si la respuesta es valida. Solo puede ser:
        G/g, E/e, T/t o haberse pulsado unicamente enter.

Salida: Si la respuesta es valida retornamos el control al programa, sino
        pedimos otra respuesta.
}
Begin
  If length(resp) > 1 Then {La respuesta no es valida}
  Begin
    Gotoxy(27,13);
    Write('La respuesta introducida no es valida. ');
    Gotoxy(35,11);
    LimpiaLinea;
    Gotoxy(35,11);
    Readln(resp)           {Volvemos a pedir la respuesta}
  End
End; {CompruebaResp}
Begin {MuestraOpcion}
  Repeat
    Gotoxy(27,11);
    Write('Opcion: ');
    LimpiaLinea;
    Gotoxy(35,11);
    Readln(resp);
    CompruebaResp(resp); {Comprobamos que no tenga mas de un caracter}
    If Not ((resp[1] In respuestas) Or (resp = '')) Then {Si no es correcta}
    Begin
      Gotoxy(27,13);
      Write('La respuesta introducida no es valida. ')
    End;
    {Hasta que sea G/g, E/e, T/t o "enter"}
    Until (resp[1] In respuestas) Or (resp = '');
  End; {MuestraOpcion}

{-----}

Procedure LimpiaOpcion;
{
Funcion: Limpiar la pantalla de las opciones que no son necesarias
}
Begin
  For i := 13 To 24 Do
  Begin
    Gotoxy(27,i);
    Write(' ':50);
  End;
End; {LimpiaOpcion}

{-----}

Begin {***** PROGRAMA PRINCIPAL ***** p.p}
  VaciaTablero(ConfigTab); {Dejamos el tablero sin ninguna celula viva}

```

```

Repeat {Pedimos que nos diga como desea obtener los datos del tablero}
  ClrScr;
  Writeln;
  Writeln(' Elija su configuracion inicial: ');
  Writeln;
  Writeln(' 1) Leer los datos de un fichero. ');           {Desde fichero}
  Writeln(' 2) Generar una configuracion aleatoria. ');   {Aleatorio}
  Writeln(' 3) Leer los datos desde teclado. ');         {Desde teclado}
  Write(' Introduzca su opcion: ');
  Readln(resp);
Until (resp = '1') Or (resp = '2') Or (resp = '3');

With ConfigTab Do
  Begin
    Repeat {Obtenemos como se quieren calcular las generaciones}
      Writeln;
      Writeln(' ¿Como desea que se calculen las generaciones? ');
      Writeln(' 1 - Calcular generacion tras generacion. ');
      Writeln(' 2 - Calcular un numero determinado de generaciones. ');
      Write(' Elija 1 o 2, por favor: ');
      Readln(ModoGeneracion);
      If ModoGeneracion = '2' Then {Si quiere calcular varias generaciones}
        Begin
          Repeat
            Write(' Introduzca el numero de generaciones a calcular: ');
            gen := NumCorrecto(Ngen); {Chequeamos que introduzca un numero}
            gen := Ngen {Guardamos la generacion en una variable para
                        mostrarlo cuando vayan pasando las generaciones}
          Until Ngen > 0
          End
        Else {Para mostrar por pantalla el inicio de las generaciones}
          gen := 0;
          ClrScr
        Until ModoGeneracion In ['1','2']
      End; {ConfigTab}

    Case resp[1] Of
      '1': LeerTablero(ConfigTab);           {Leemos el tablero del fichero}
      '2': TabAleatorio(ConfigTab);         {Generamos un tablero aleatorio}
      '3': DatosManual(ConfigTab)          {El tablero se genera manualmente}
    {Solo puede valer 1, 2 o 3 porque ya lo hemos chequeado antes}
    End;

    Repeat {Forma del Tablero}
      ClrScr;
      Writeln(' Elija el numero del tipo de tablero que prefiere: ');
      Writeln(' 1 - Plano. ');
      Writeln(' 2 - Cilindrico. ');
      Writeln(' 3 - Toroidal. ');
      Write(' Introduzca su respuesta: ');
      Readln(ConfigTab.FormaTab)
    Until ConfigTab.FormaTab In ['1','2','3'];

    ClrScr;
    ConfigTab.gen := 0; {No hemos calculado ninguna generacion, lo inicializamos}
    resp := '';
    MuestraTablero(ConfigTab); {Mostramos el tablero inicial}

    Repeat
      With ConfigTab Do
        Begin
          If ModoGeneracion = '2' Then
            {Se ha pedido calcular un numero determinado de generaciones}
            Begin
              Gotoxy(27,5);
              Write('Pulse enter para calcular las generaciones: ');
              MuestraOpcion;
              gen := Ngen;
              For Ngen := Ngen Downto 1 Do
                Begin

```

```

        Celulas(ConfigTab);      {Calculamos la siguiente generacion}
        tablero := TabAux        {Acumulamos la generacion}
    End;
    If (resp = 'G') Or (resp = 'g') Then
        GuardaAFichero(ConfigTab)
    Else If (resp = 'E') Or (resp = 'e') Then
        EditaManual(ConfigTab);

        MuestraTablero(ConfigTab);
        Opciones(gen);
        ModoGeneracion := '1';    {Para calcular las generaciones de una en una}
    End; {If}

    Opciones(gen);                {Menu de opciones del programa}
    MuestraOpcion;

    If ModoGeneracion = '1' Then  {Calcular generacion tras generacion}
        Begin
            LimpiaOpcion;         {Limpiamos las opciones que no son necesarias}
            If resp = '' Then     {Se quiere calcular una nueva generacion}
                Begin
                    celulas(ConfigTab); {Calculamos la siguiente generacion}
                    tablero := TabAux;  {Acumulamos la generacion}
                    gen := gen + 1      {Aumentamos la generacion}
                End
            Else
                Begin
                    If (resp = 'G') Or (resp = 'g') Then
                        GuardaAFichero(ConfigTab)
                    Else If (resp = 'E') Or (resp = 'e') Then
                        EditaManual(ConfigTab)
                    End;
                End;
                MuestraTablero(ConfigTab)
            End {If}
        End; {ConfigTab}
    Until (resp = 'T') Or (resp = 't')
End. {***** PROGRAMA PRINCIPAL ***** p.p}

```