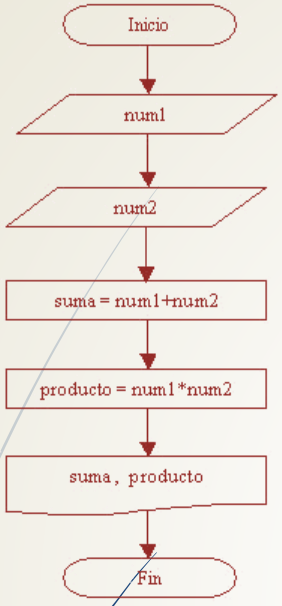
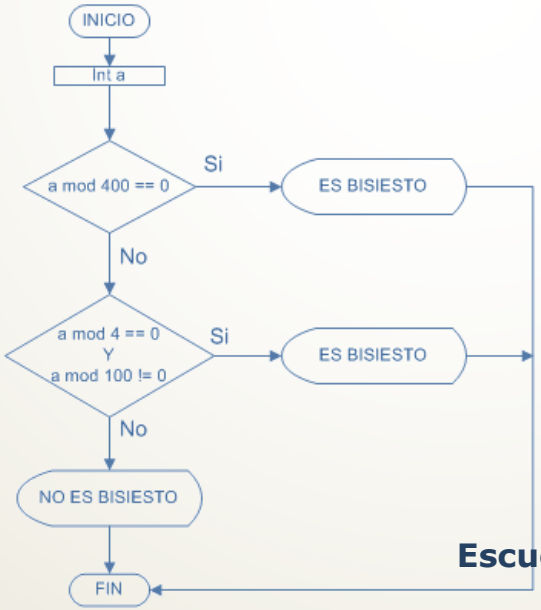
Técnico Informático



Programación Estructurada

PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA



Escuela de Minas "Dr. Horacio Carrillo"
Universidad Nacional de Jujuy

Índice

- Estructura y elementos de programa
- Programación Estructurada
- Teorema de la PE
- Estructuras de Control
  - Secuenciales
  - Selectivas
  - Repetitivas
- Anidamiento de Control
- Prueba de escritorio

Estructura de Programa

- Al escribir un programa, éste debe incluir al menos:
  - Nombre de programa
  - Declaración de variables y constantes
  - Inicio de programa
  - Cuerpo del programa
  - Fin de Programa

Elementos de Programa (1)

- Palabras Reservadas: palabras que tienen un significado especial para los lenguajes de programación.
- Identificadores: "nombres" que se dan a las variables, módulos, y otros elementos en un programa.
- Caracteres especiales: símbolos que tienen un significado especial. Por ejemplo: +, -, *, / se utilizan para indicar operaciones aritméticas.

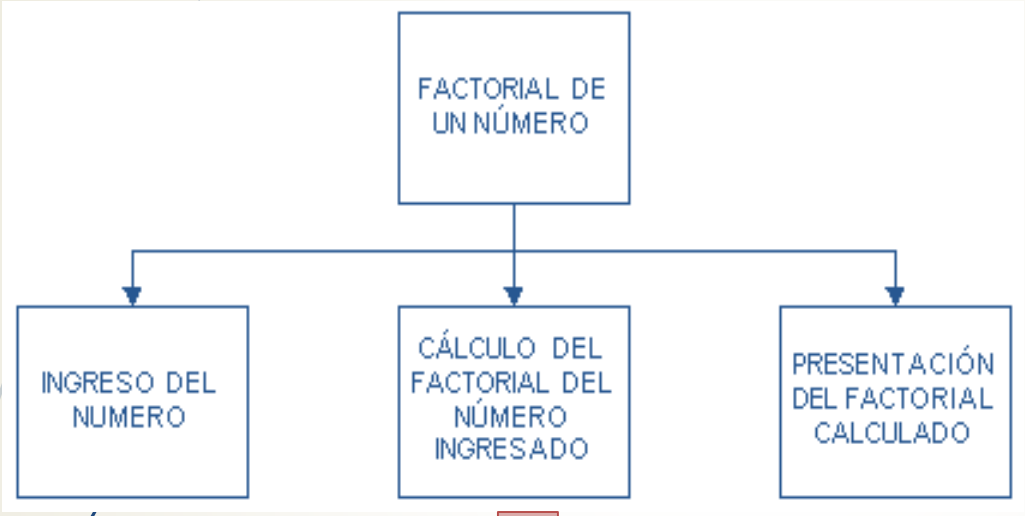
Elementos de Programa (2)

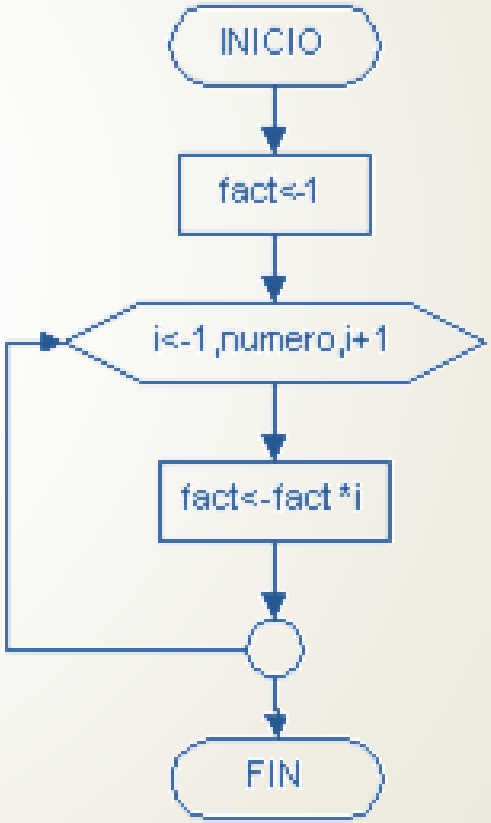
- Constantes: elementos de datos que no se modifican, se nombran mediante identificadores. Por ejemplo: PI=3,14159265
- Variables: elementos de datos modificables
  - contadores, acumuladores, banderas
- Expresiones: combinación de variables, constantes y operadores.
- Instrucciones
  - secuenciales, selectivas y repetitivas (bucles)

Programación Estructurada

- Los programas tienen una estructura.
- La PE permite desarrollar programas que son más fáciles de escribir, verificar, leer y mantener.
- Técnicas de la PE:
  - Diseño Top-Down (descomposición del problema)
  - Recursos Abstractos (acciones simples ejecutables por la computadora)
  - Estructuras de Control (instrucciones secuenciales selectivas y repetitivas)

¿Qué hace? ¿Cómo lo hace?



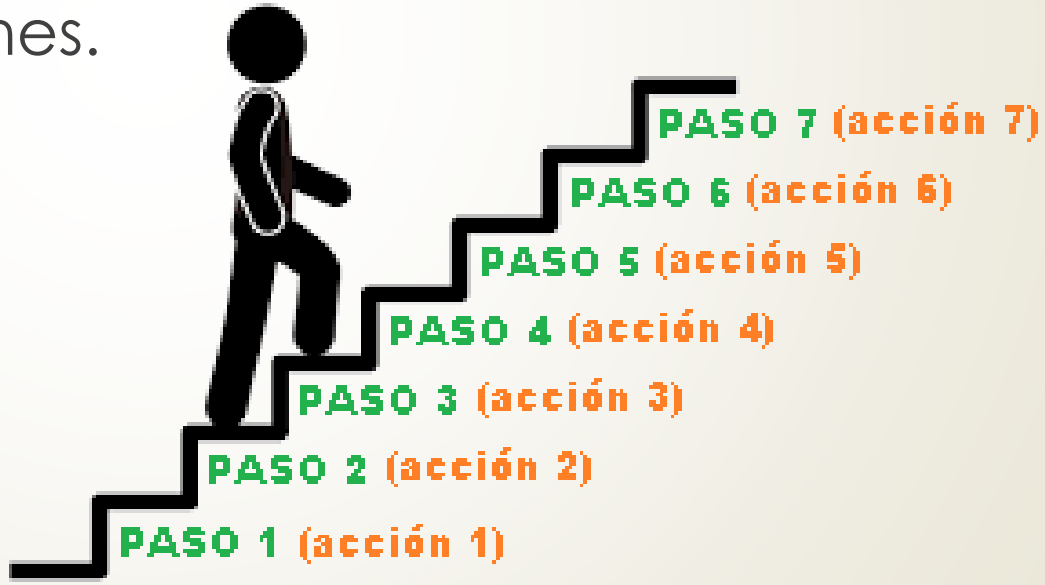


Teorema de la PE

- El *Teorema de la PE* dice que un programa propio puede ser escrito usando sólo estructuras de control:
  - Secuenciales
  - Selectivas
  - Repetitivas
- Un programa es propio si:
  - tiene un único punto de entrada y salida para el control del programa, y
  - todas las instrucciones son ejecutables.

Estructuras Secuenciales (1)

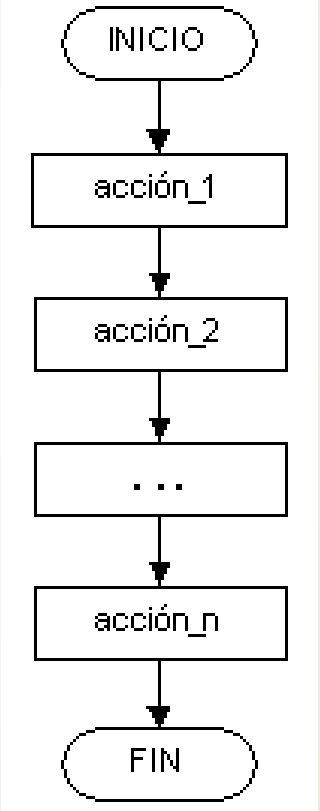
- Sucesión de operaciones, en la que el orden de ejecución coincide con el orden físico de aparición de las instrucciones.



Estructuras Secuenciales (2)

- LEER, ESCRIBIR y ASIGNACIÓN (←)

```
INICIO
     acciones_1
     acciones_2
     …
     acciones_N
FIN
```



Representación

- LEER

```
LEER variables
```

/ E (entrada) / I (input)

variables

- ESCRIBIR

```
ESCRIBIR "Mensaje", variables
```

/ S (salida) / O (output)

"Mensaje", variables

- ASIGNACIÓN (←)

```
variable ← expresión
```

variable ← expresión

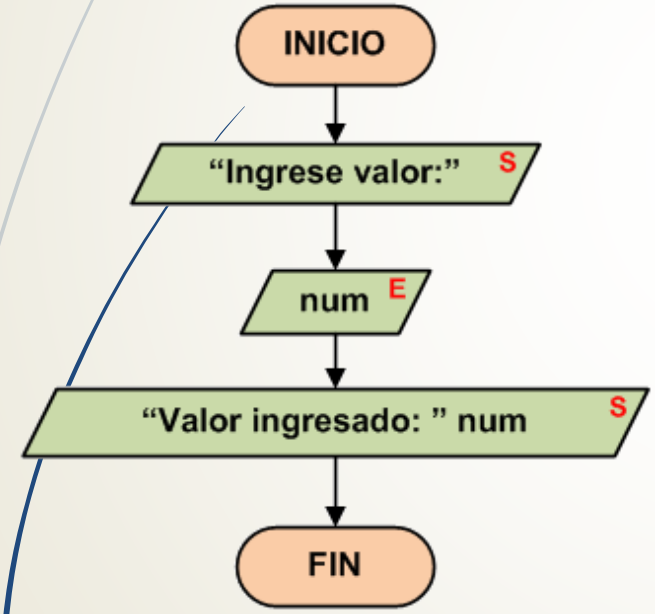
Ejemplo Secuenciales (1)

- Diseñe un algoritmo que muestre el mensaje "Programación Estructurada"


```
PROGRAMA ejemplo1
INICIO
    ESCRIBIR "Programación Estructurada"
FIN
```

Ejemplo Secuenciales (2)

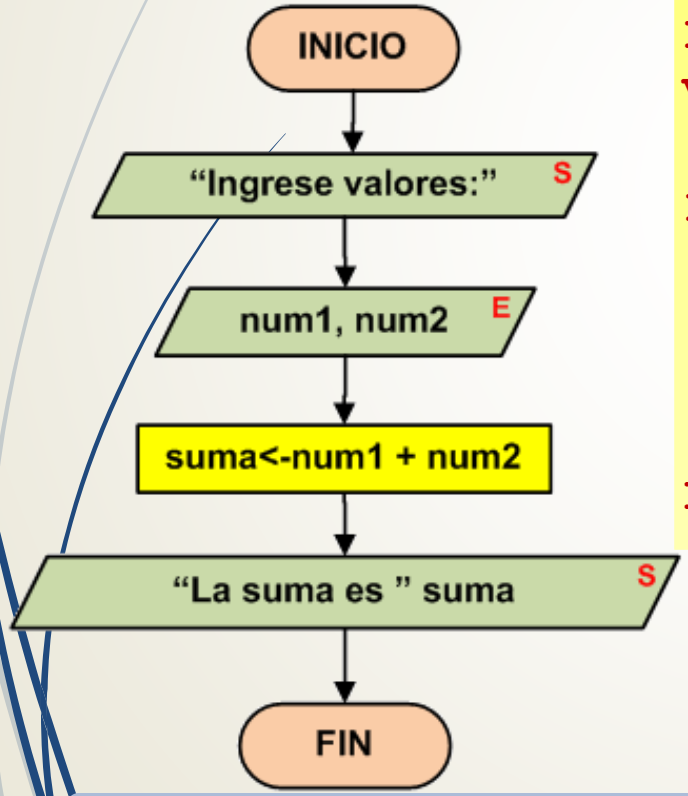
- Diseñe un algoritmo que muestre un valor ingresado por el usuario.




```
PROGRAMA ejemplo2
VARIABLES
    num:ENTERO
INICIO
   ESCRIBIR "Ingrese valor: "
   LEER num
   ESCRIBIR "Valor ingresado: " num
FIN
```

Ejemplo Secuenciales (3)

- Diseñe un algoritmo que sume 2 valores ingresados por el usuario.




```
PROGRAMA ejemplo3
VARIABLES
    num1,num2,suma:ENTERO
INICIO
   ESCRIBIR "Ingrese valores: "
   LEER num1, num2
   suma <- num1 + num2
   ESCRIBIR "La suma es: " suma
FIN
```

Ejemplo Secuenciales (4)

- Diseñe un algoritmo que intercambie los valores *a* y *b* ingresados por el usuario.
- Diseñe un algoritmo que calcule el área de un triángulo.
- Diseñe un algoritmo que calcule el promedio de 3 valores ingresados por el usuario.
- Diseñe un algoritmo que calcule la raíces de una ecuación cuadrática.

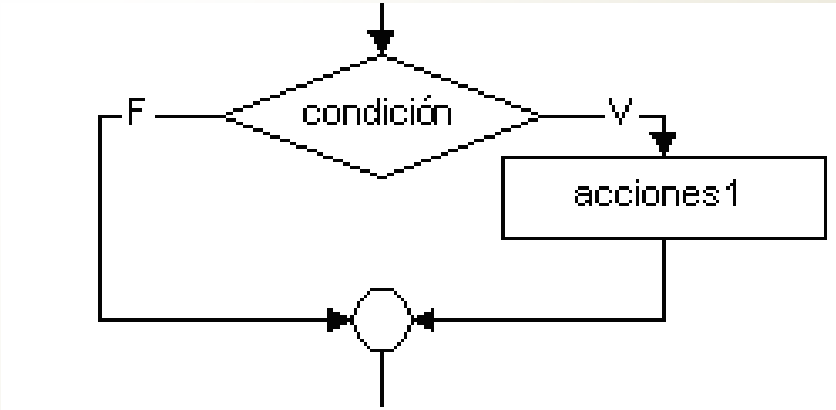
Estructuras Selectivas

- ¿Qué ocurre con los problemas que no pueden resolverse sólo con estructuras secuenciales?
- Muchas veces es necesario elegir caminos alternativos de acción en base a condiciones del problema.
- Estructuras Selectivas
  - Simples
  - Dobles
  - Múltiples

Selectivas Simples

- La estructura SI/ENTONCES/FIN_SI permite realizar un conjunto de acciones si la condición que se evalúa es VERDADERA, caso contrario, dichas acciones se omiten.

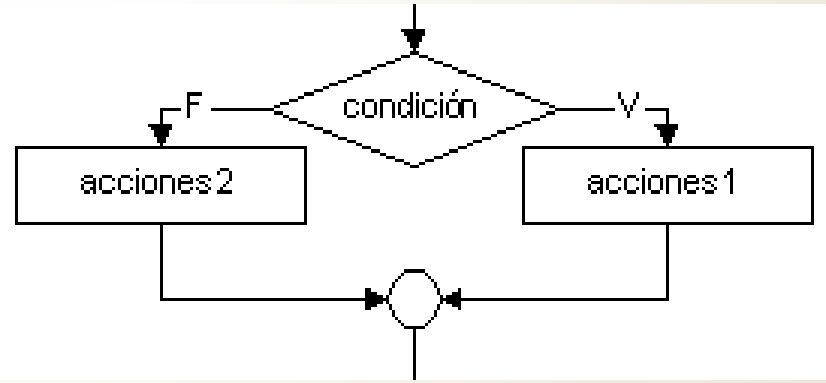
```
SI condición ENTONCES
   acciones_1
   acciones_2
   …
   acciones_N
FIN_SI
```



Selectivas Dobles

- La estructura SI/ENTONCES/SINO/FIN_SI presenta 2 caminos alternativos de acción, que se eligen según el valor de una condición (VERDADERA o FALSA).

```
SI condición ENTONCES
    acciones_1
SINO
    acciones_2
FIN_SI
```

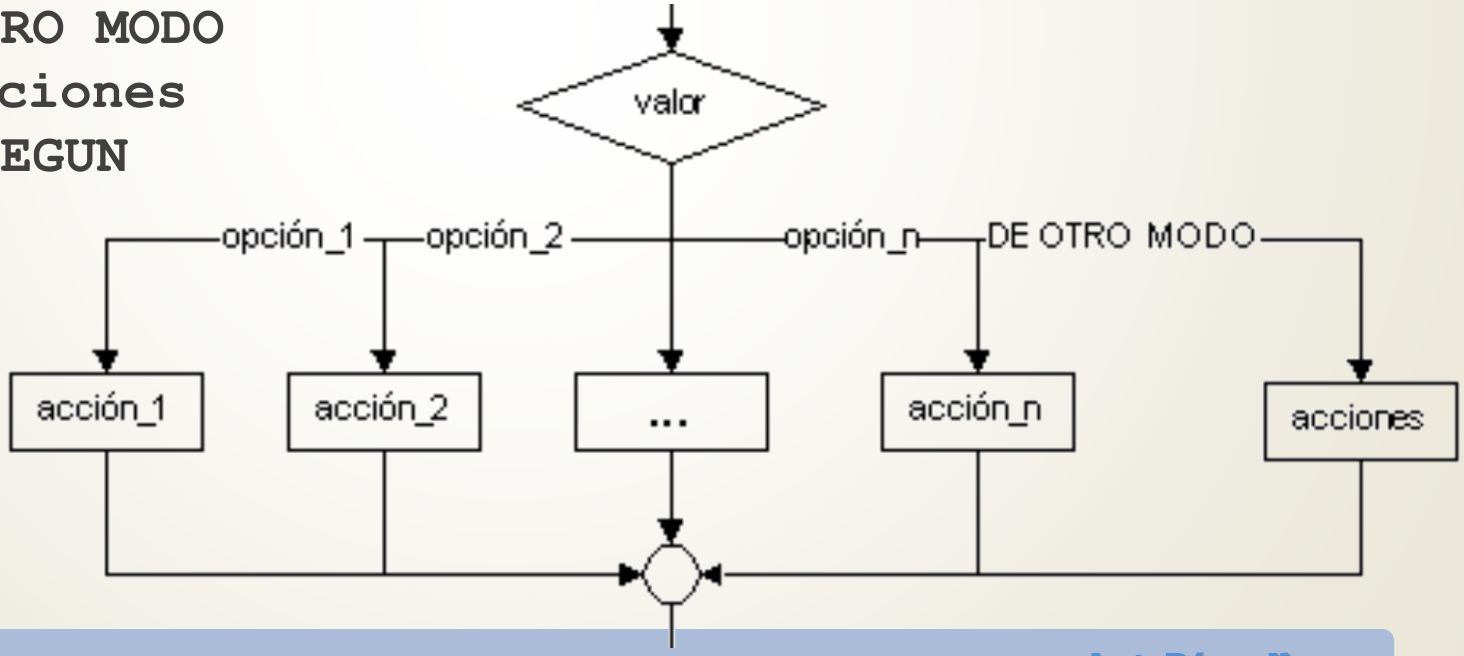


Selectivas Múltiples (1)

- La estructura SEGÚN/HACER/FIN_SEGÚN elige las acciones a ejecutar entre *n* caminos alternativos.
- La elección del camino se basa en una expresión de tipo ordinal que puede tomar *n* valores distintos.

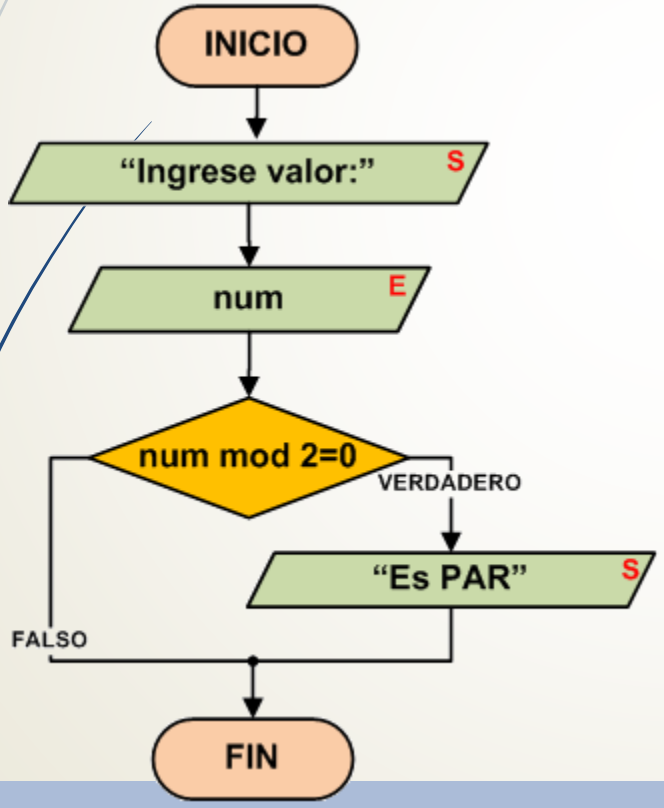
Selectivas Múltiples (2)

```
SEGÚN valor HACER
   opción_1: acciones_1
   opción_2: acciones_2
   . . .
   opción_n: acciones_n
DE OTRO MODO
   acciones
FIN_SEGUN
```



Ejemplo Selectivas (1)

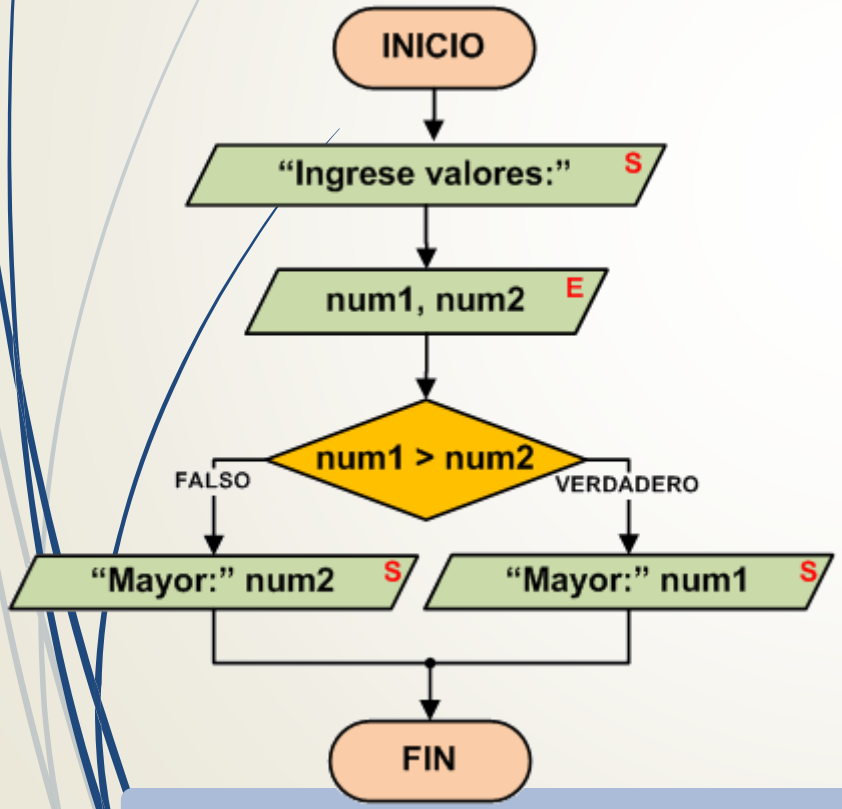
- Diseñe un algoritmo que determine si un número es par.




```
PROGRAMA ejemplo4
VARIABLES
   num:ENTERO
INICIO
   ESCRIBIR "Ingrese valor: "
   LEER num
   SI num mod 2 = 0 ENTONCES
     ESCRIBIR "El valor es PAR"
   FIN_SI
FIN
```

Ejemplo Selectivas (2)

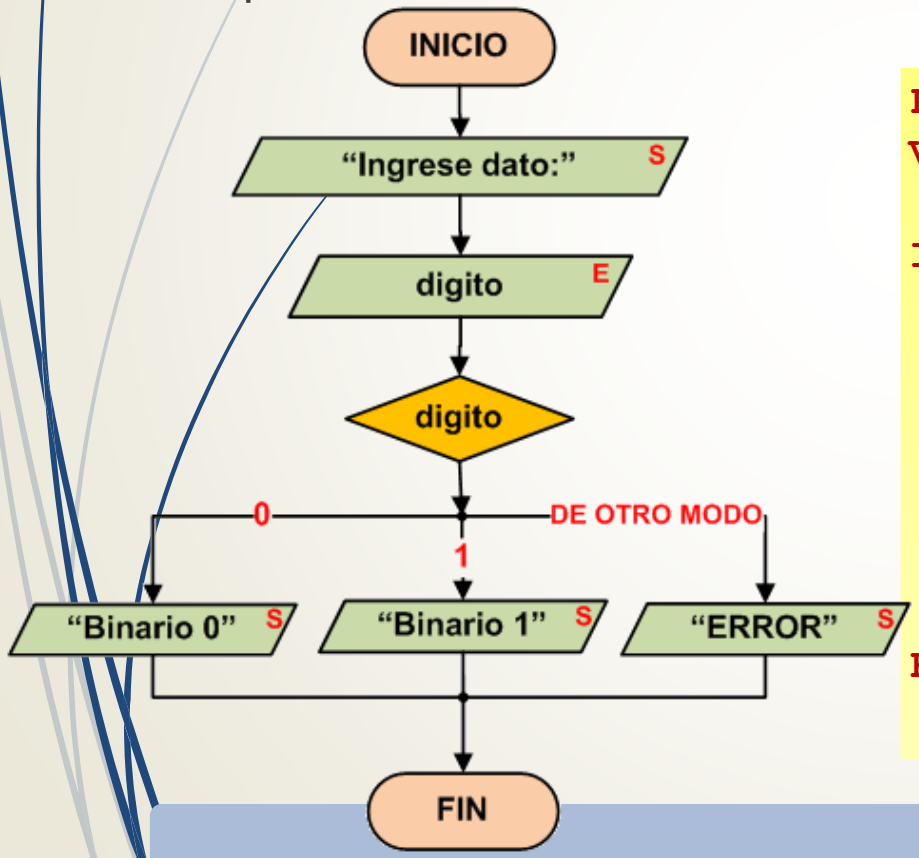
- Diseñe un algoritmo que determine el mayor de 2 valores.




```
PROGRAMA ejemplo5
VARIABLES
   num1,num2:ENTERO
INICIO
   ESCRIBIR "Ingrese valores: "
   LEER num1, num2
   SI num1 < num2 ENTONCES
     ESCRIBIR "El mayor es: " num1
   SINO
     ESCRIBIR "El mayor es: " num2
   FIN_SI
FIN
```

Ejemplo Selectivas (3)

- Diseñe un algoritmo que indique si un dígito pertenece al sistema binario (0 ó 1) o no.




```
PROGRAMA ejemplo6
VARIABLES
   digito:ENTERO
INICIO
   ESCRIBIR "Ingrese dato: "
   LEER digito
   SEGUN digito HACER
      0: ESCRIBIR "Binario 0"
      1: ESCRIBIR "Binario 1"
      De otro modo: ESCRIBIR "Error"
   FIN_SEGUN
FIN
```

Ejemplo Selectivas (4)

- Diseñe
  a. un algoritmo que calcule el cociente entre 2 valores ingresados por el usuario. Verifique que el cálculo sea posible.
  b. un algoritmo que determine si un número ingresado por el usuario es impar o no.
  c. un algoritmo que determine si 2 valores ingresados por el usuario son múltiplos o no.
  d. un algoritmo que indique si un carácter ingresado por el usuario es una vocal minúscula o no.

Anidamiento

- La PE permite combinar las estructuras de control básicas de manera flexible.
- Una estructura de control puede contener otras estructuras. Esto se llama *anidamiento de estructuras de control*.
- Reglas de anidamiento
  - la estructura interna debe quedar completamente incluida dentro de la externa, y
  - no puede existir solapamiento de estructuras.

Ejemplo Anidamiento

- Diseñe
  a. un algoritmo que determine si un valor ingresado por el usuario es positivo, negativo o cero; y que además indique si el valor es par o impar.
  b. un algoritmo que indique si un carácter ingresado por el usuario es una vocal minúscula o no. Utilice sólo estructuras selectivas dobles.
  c. Diseñe un algoritmo que calcule la raíces de una ecuación cuadrática. Controle que el cálculo sea posible.

Anidamiento Válido

- Ejemplos

```
SI condición1 ENTONCES
        acción1
SINO
        SI condición2 ENTONCES
                acción2
        SINO
                SI condición3 ENTONCES
                        acción3
                SINO
                        acción4
                FIN_SI
        FIN_SI
FIN_SI
```

```
SI condición_1 ENTONCES
    SI condición_2 ENTONCES
            acciones
    SINO
            acciones
    FIN_SI
SINO
    SI condición_3 ENTONCES
            acciones
    FIN_SI
FIN_SI
```

```
SI condición1 ENTONCES
        acción1
SINO
        SEGÚN valor HACER
            CASO 1: acciones
            CASO 2: acciones
            CASO 3: acciones
                ...
            CASO N: acciones
            DE OTRO MODO: acciones
        FIN_SEGUN
FIN_SI
```

Anidamiento Inválido

- Ejemplos

```
SI condición1 ENTONCES
        acción1
SINO
        SI condición2 ENTONCES
                acción2
                SI condición3 ENTONCES
                        accion3
        FIN_SI
                SINO
                        acción4
                FINSI
FIN_SI
```

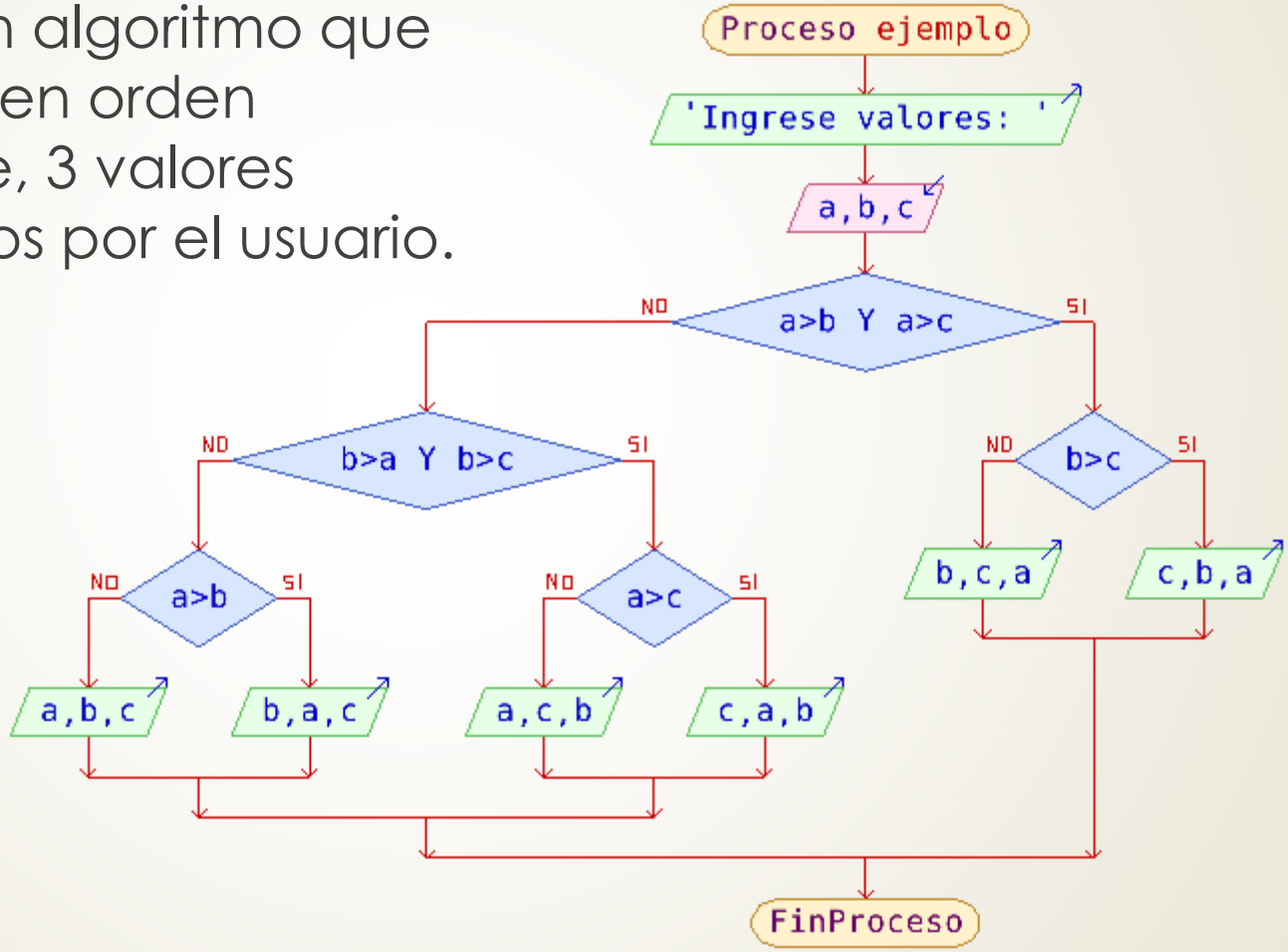
```
SEGÚN valor HACER
        CASO 1: acciones
        CASO 2: acciones
        CASO 3: acciones
                ...
        CASO N: acciones
    SI condición ENTONCES
    DE OTRO MODO: acciones
FIN_SEGUN
    FIN_SI
```

Prueba de Escritorio (1)

- La prueba de escritorio permite **comprobar, en tiempo de diseño**, el comportamiento de un algoritmo.
- Consiste en **analizar instrucción a instrucción** el algoritmo, registrando los cambios de las variables y condiciones.
- Es conveniente utilizar **datos** representativos **del problema** y también valores **de excepción** o **no esperados**.

Prueba de Escritorio (2)

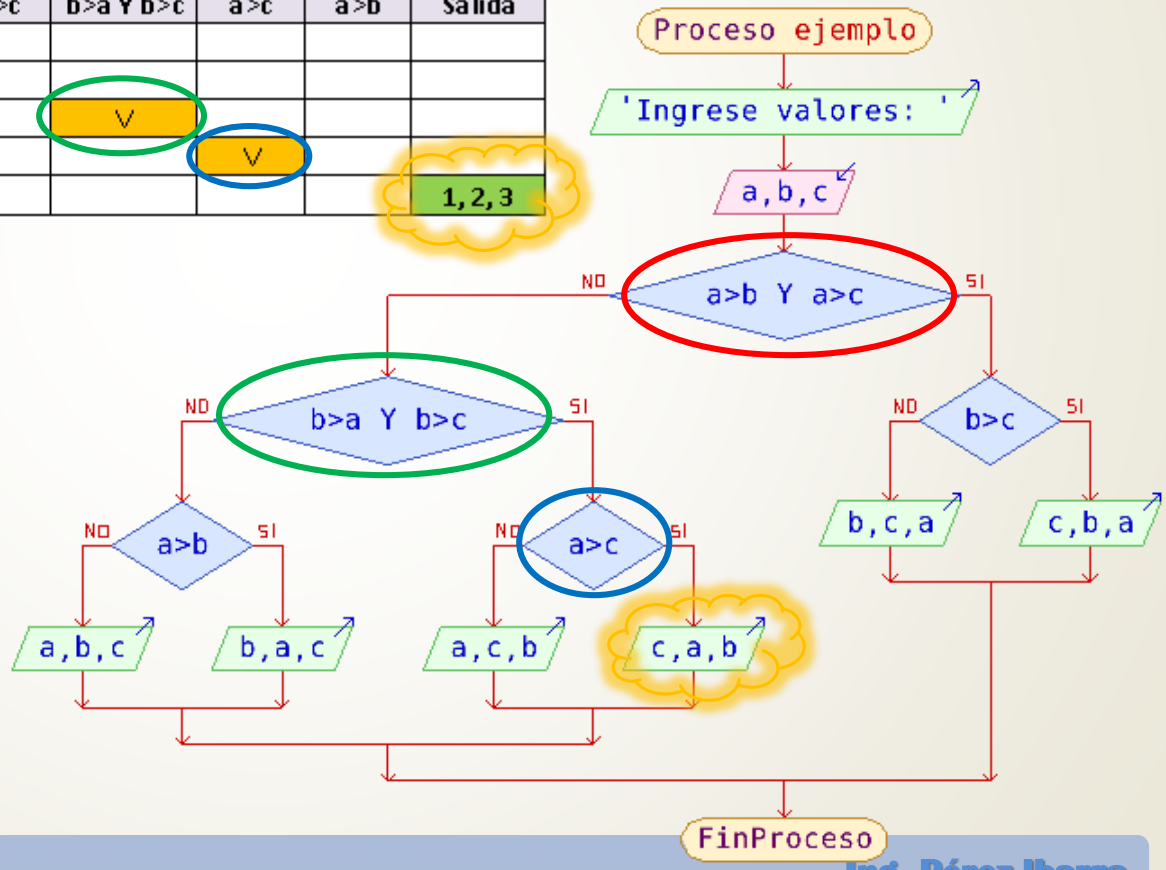
- Diseñe un algoritmo que muestre, en orden creciente, 3 valores ingresados por el usuario.



Prueba de Escritorio (3)

- Realice la prueba de escritorio para los valores **a=2, b=3 c=1**

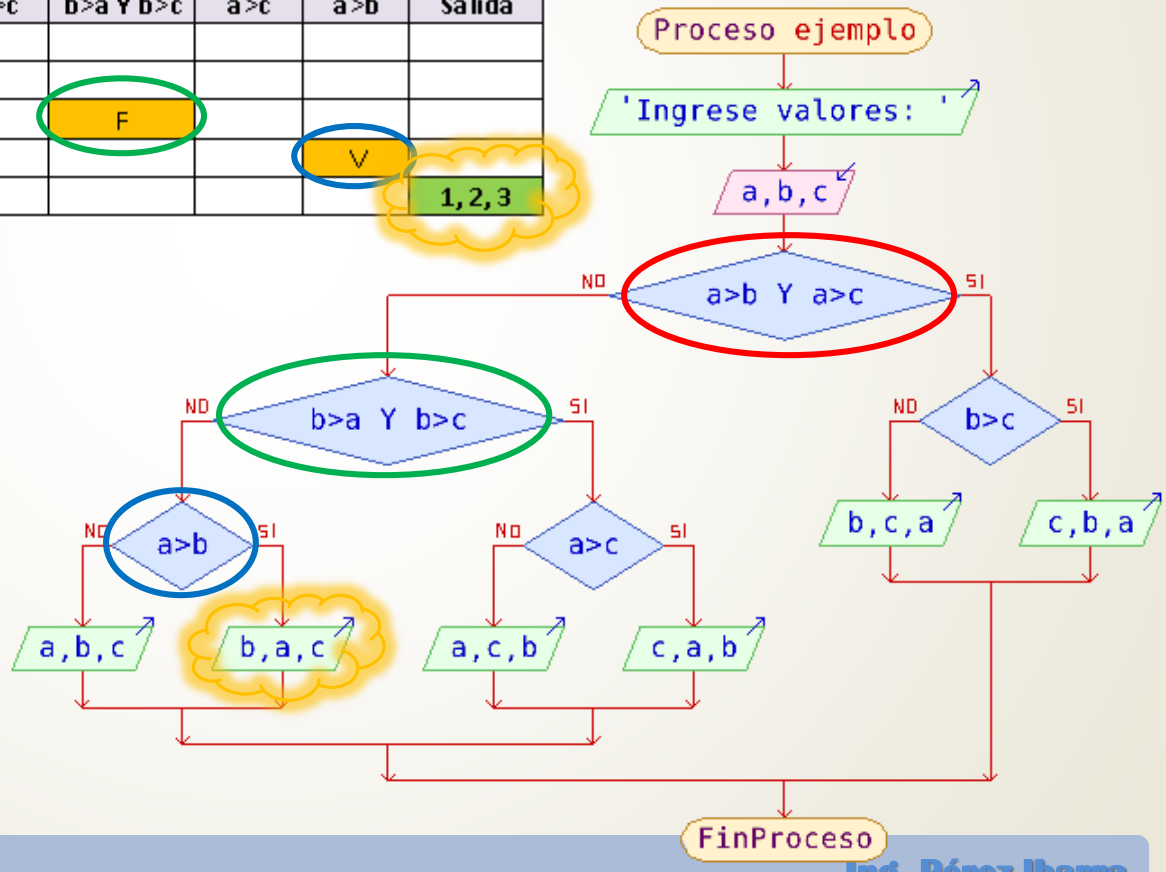
Paso	a	b	c	a>b Y a>c	b>c	b>a Y b>c	a>c	a>b	Salida
1	2	3	1						
2				F					
3						V			
4							V		
5									1,2,3



Prueba de Escritorio (4)

- Realice la prueba de escritorio para los valores **a=2, b=1 c=3**

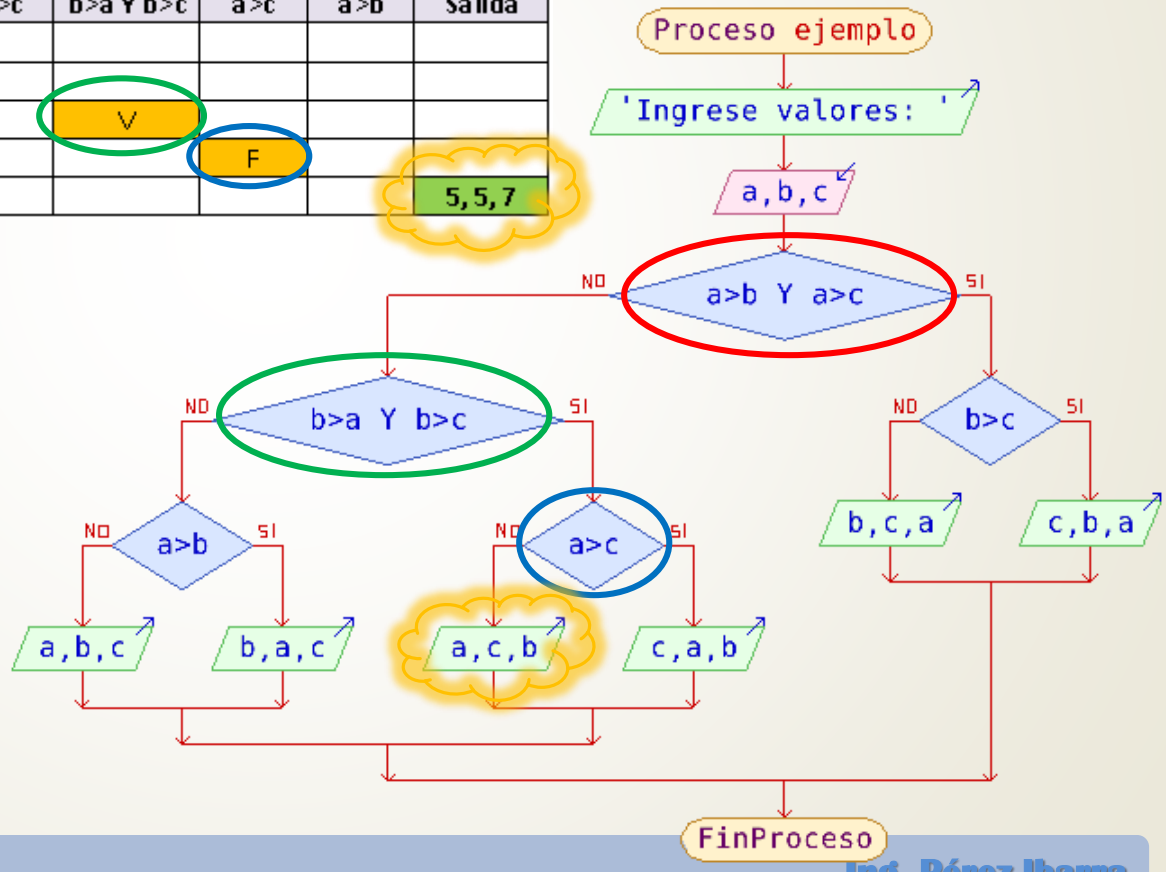
Paso	a	b	c	a>b Y a>c	b>c	b>a Y b>c	a>c	a>b	Salida
1	2	1	3						
2				F					
3						F			
4								V	
5									1,2,3



Prueba de Escritorio (5)

- Realice la prueba de escritorio para los valores **a=5, b=7 c=5**

Paso	a	b	c	a>b Y a>c	b>c	b>a Y b>c	a>c	a>b	Salida
1	5	7	5						
2				F					
3						V			
4							F		
5									5,5,7



Bibliografía

- Sznajdleder, Pablo Augusto. Algoritmos a fondo. Alfaomega. 2012.
- López Román, Leobardo. Programación estructurada y orientada a objetos. Alfaomega. 2011.
- De Giusti, Armando *et al*. Algoritmos, datos y programas, conceptos básicos. Editorial Exacta, 1998.
- Joyanes Aguilar, Luis. Fundamentos de Programación. Mc Graw Hill. 1996.
- Joyanes Aguilar, Luis. Programación en Turbo Pascal. Mc Graw Hill. 1990.