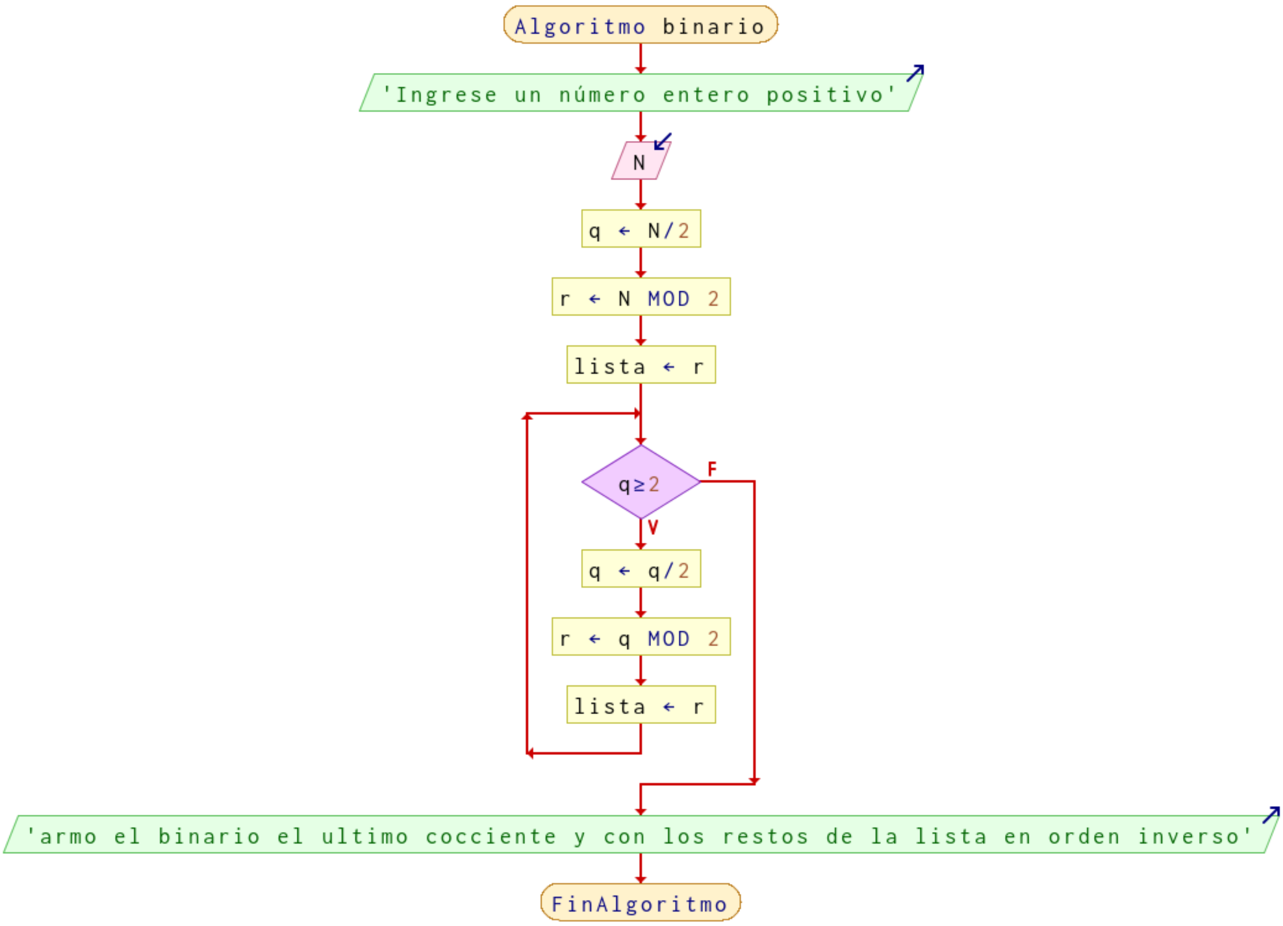
SOLUCIÓN Examen – Diciembre 2023

Ejercicio 1 (20 puntos)

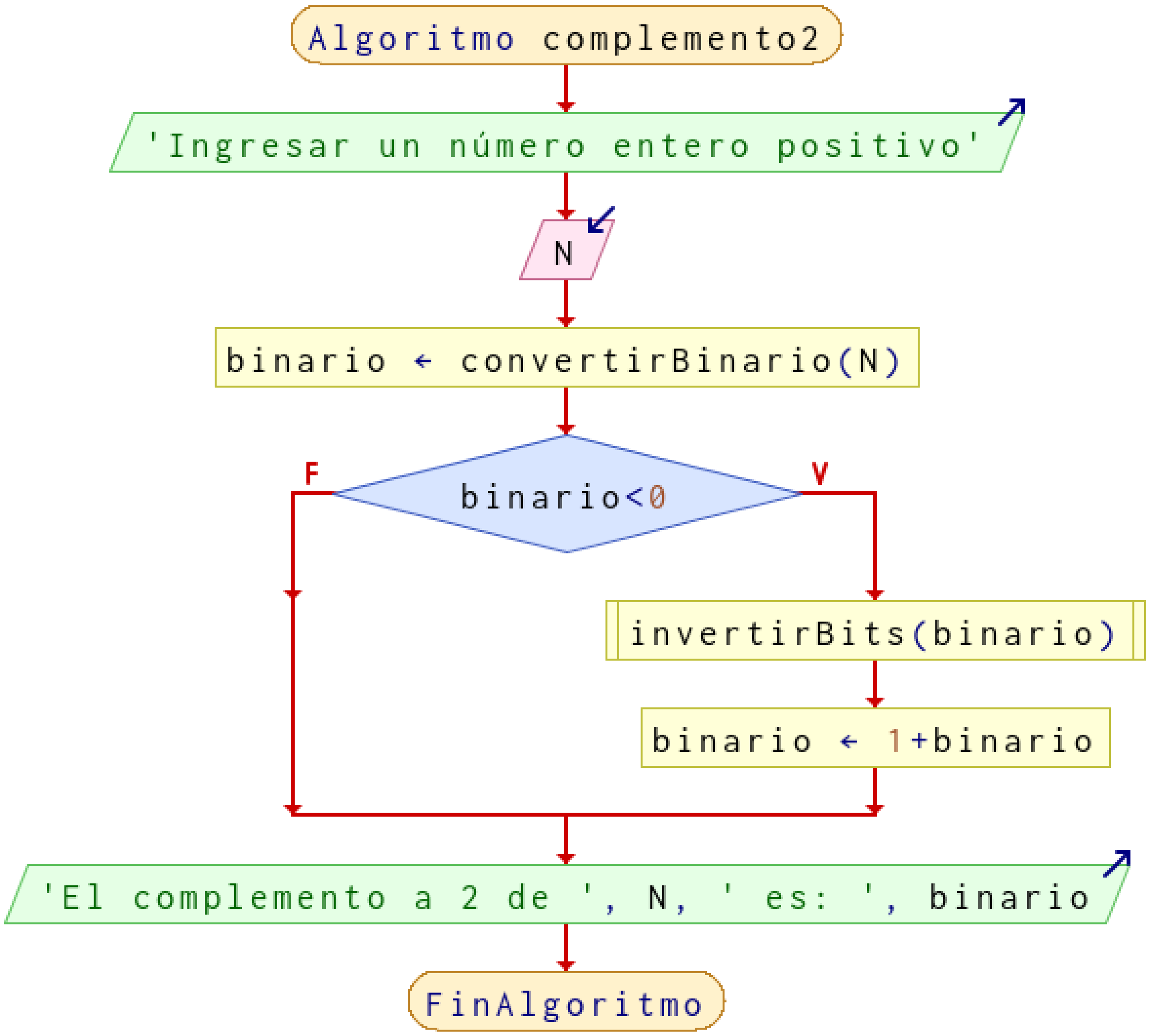
a) (10 puntos) Un procedimiento para obtener el numero binario correspondiente a un entero positivo, es:

1. Dividir repetidamente el número entre 2, tomando el resto (0 o 1) de cada división.
2. Los restos de esas divisiones sucesivas, tomados de abajo hacia arriba, conforman los dígitos del número binario correspondiente.

Dibujar un diagrama de flujo que represente el algoritmo para obtener un binario a partir de un numero entero positivo.



b) (10 puntos) Dibujar un diagrama de flujo que represente el algoritmo para obtener el binario Complemento a 2 de un numero entero positivo.



Ejercicio 2 (20 puntos)

Sea la función polinomio $f(x) = x^5 + 4x^4 + 3x^3 + 4x^2 + 5x - 6x^4 - 8x^2 - 3$

a) (5 puntos) ¿Cómo podemos representar dicha función en Octave?

$f(x) = x^5 + 4x^4 + 3x^3 + 4x^2 + 5x - 6x^4 - 8x^2 - 3 = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 4x^2 + 5x - 3$

en Octave se representa con el vector [1 -2 3 -4 5 -3]

b) (5 puntos) ¿Cómo podemos calcular las raíces de *f(x)* con Octave?

```
roots([1 -2 3 -4 5 -3])
```

c) (10 puntos) Se quiere calcular el área debajo de la curva de *f(x)* en el intervalo [0, 5], se piensa que una buena estrategia es obtener la función primitiva *F(x)* de *f(x)*, evaluarla en 5 y restarle su valor en 0 (*F(5) – F(0)*). Escriba el código Octave para realizar dicho calculo.

```
F = polyint([1 -2 3 -4 5 -3])
polyval(F, 5)
polyval(F, 0)
polyval(F, 5) - polyval(F, 0)
```

Ejercicio 3 (20 puntos)

Dada la definición de esta función recursiva para todo $x \geq 1$:

- *f(x) = x, si x = 1, 2 o 3*
- *f(x) = f(x-3) + f(x-2) + f(x-1), si x ≥ 4*

Escriba en Octave el código que la implemente.

```
function y = f(x)
    if x == 1 || x == 2 || x == 3
        y = x;
    elseif x >= 4
        y = f(x-3) + f(x-2) + f(x-1);
    endif
endfunction
```

Ejercicio 4 (20 puntos)

Escriba el código Octave para calcular el determinante de matrices de 2 por 2 y de 3 por 3.

Para una matriz 2x2:

A=[a b; c d]

El determinante se calcula como:

$det(A)=ad-bc$

Para una matriz 3x3:

B=[a b c; d e f; g h i]

El determinante se calcula como:

$det(B)=a(ei-fh)-b(di-fg)+c(dh-eg)$

El programa en Octave debe poder distinguir entre una matriz de un tamaño y del otro.

```
function d = det(A)
  [filas, columnas] = size(A);
  if filas == columnas
    if filas == 2
      d = A(1, 1)*A(2, 2)-A(1, 2)*A(2, 1);
    elseif filas == 3
      d = A(1,1)*(A(2,2)*A(3,3)- A(2,3)*A(3,2))- A(1,2)*(A(2, 1)* A(3, 3)
- A(2,3)*A(3,1)) + A(1,3)*(A(2, 1)*A(3 ,2)-A(2 ,2)*A(3 ,1));
    else
      disp("La matriz no es de 2x2 o 3x3");
    endif
  else
    disp("La matriz no es cuadrada");
  endif
endfunction
```

Ejercicio 5 (20 puntos)

Escriba un script en Octave que calcule el numero π según la Formula de Euler:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

Suponga que recibe el número n como dato de entrada.

```
n = 100
sumatoria = 0;
for i=1:n
  sumatoria = sumatoria + 1/(i^2);
endfor
numero_pi = sqrt(sumatoria * 6)
```