ALGORITMOS PARTE II

Introducción

Ahora que ya se manejan las instrucciones básicas para la entrada y salida de datos como también las instrucciones condicionales, comenzamos a estudiar otros elementos de programación de uso frecuente en los algoritmos y por tanto en los lenguajes de programación como lo son las estructuras de selección con múltiples opciones y los ciclos. Este tipo de instrucciones deben ser entendidas y manejadas por todo programador dada su gran importancia y aplicación en la vida profesional. Recuerda que *"Primero resuelve el problema. Entonces, escribe el código" -- John Johnson*

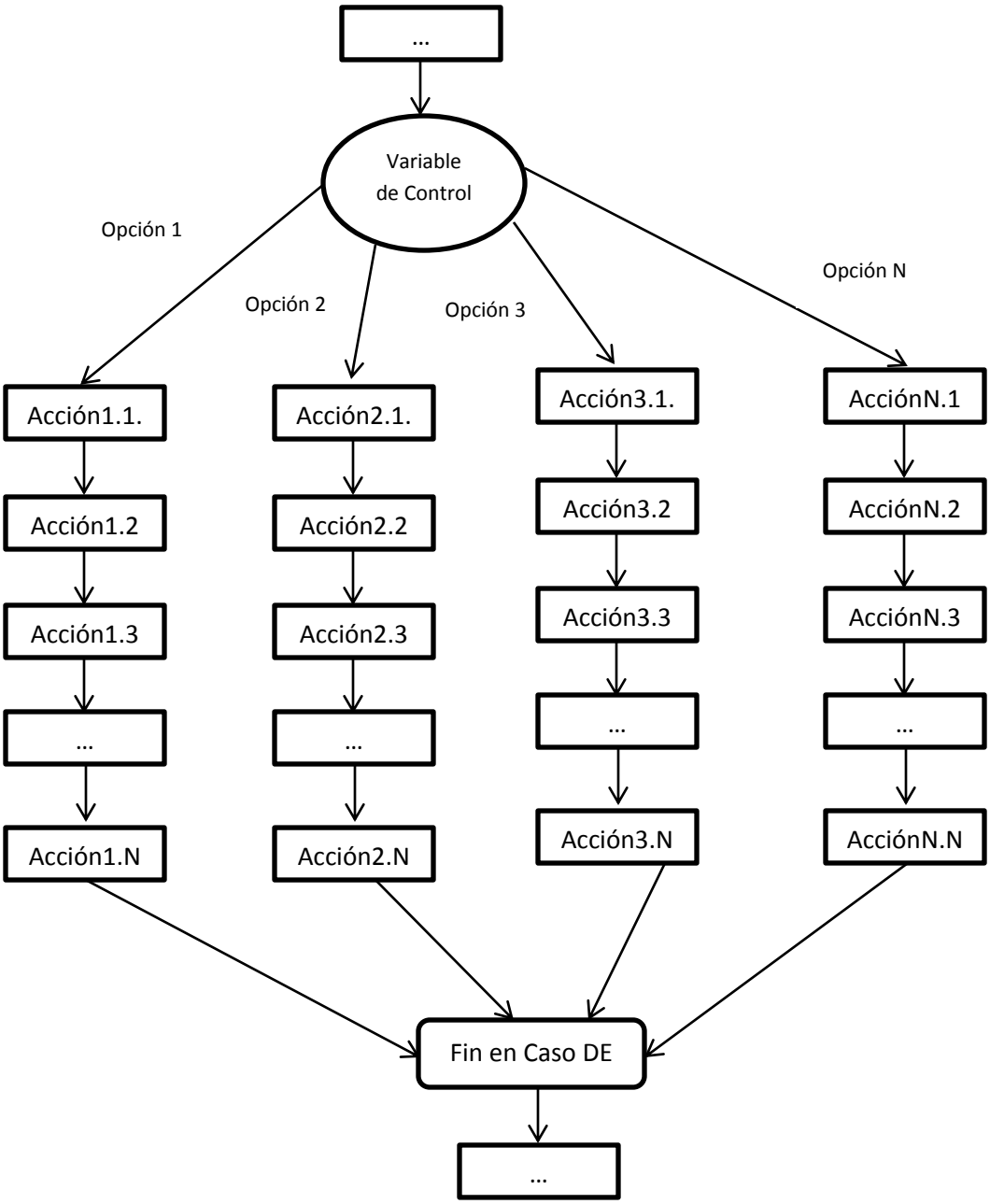
Estructuras de selección con múltiples opciones

En ocasiones las estructuras de selección tienen múltiples opciones que permiten transferir la secuencia del algoritmo o programa de acuerdo al valor que coincida según la variable con la que se controla la condición.

La forma de trabajar este tipo de selecciones en un algoritmo es:

```
En Caso de (Variable_de_Control) Haga
        Caso 1: Acción1.1.
                Acción1.2.
                Acción1.3.
                ….
                Acción1.N.
        Fin Caso 1
        Caso 2: Acción2.1.
                Acción2.2.
                Acción2.3.
                ….
                Acción2.N.
        Fin Caso 2
        Caso 3: Acción3.1.
                Acción3.2.
                Acción3.3.
                ….
                Acción3.N.
        Fin Caso 3
        …
        Caso N: AcciónN.1.
                AcciónN.2.
                AcciónN.3.
                ….
                AcciónN.N.
        Fin Caso N
Fin en Caso de
```

En un diagrama de flujo la estructura En Caso de se grafica de la siguiente manera.



Por ejemplo: Sabiendo el número correspondiente a un día de la semana mostrar el nombre del día, por ejemplo: 1 corresponde a lunes, 2 a martes y así sucesivamente hasta 7 que corresponde a domingo.

El análisis del ejemplo planteado indica que las entradas son los números del 1 al 7 y que son leídos por el usuario y las salidas son los nombres de los días que corresponden al número digitado. El proceso para determinar el nombre del día es comparar el número digitado con los números del 1 al 7 y mostrar el mensaje correspondiente, de acuerdo a esto, el algoritmo es:

```
Inicio
    Variables
        NumDia : Entero
        NomDía: Carácter(8)
    Escreiba("Digite un número entre 1 y 7 : ")
    Lea(NumDia)
    En caso de (NumDia) Haga
        Caso 1: NomDia="Lunes"
                Fin Caso 1
        Caso 2: NomDia="Martes"
                Fin Caso 2
        Caso 3: NomDia="Miércoles"
                Fin Caso 3
        Caso 4: NomDia="Jueves"
                Fin Caso 4
        Caso 5: NomDia="Viernes"
                Fin Caso 5
        Caso 6: NomDia="Sábado"
                Fin Caso 6
        Caso 7: NomDia="Domingo"
                Fin Caso 7
    Fin Caso De
    Escriba("El número ",NumDia," corresponde al día ",NomDia)
Termine
```

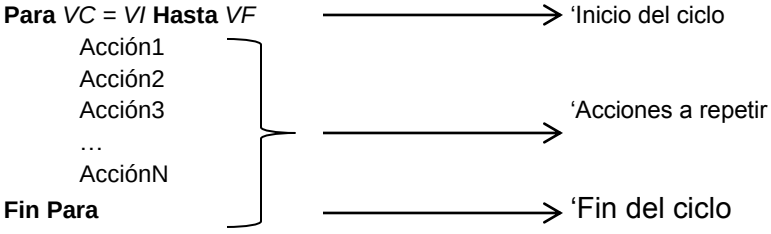
Ciclos

Los ciclos son instrucciones que permiten repetir un número determinado de veces una o varias acciones que se deben realizar en el algoritmo, en la vida práctica, un ciclo es por ejemplo subir una escalera ya que implica repetir la acción de subir escalón desde el primero hasta llegar al último.

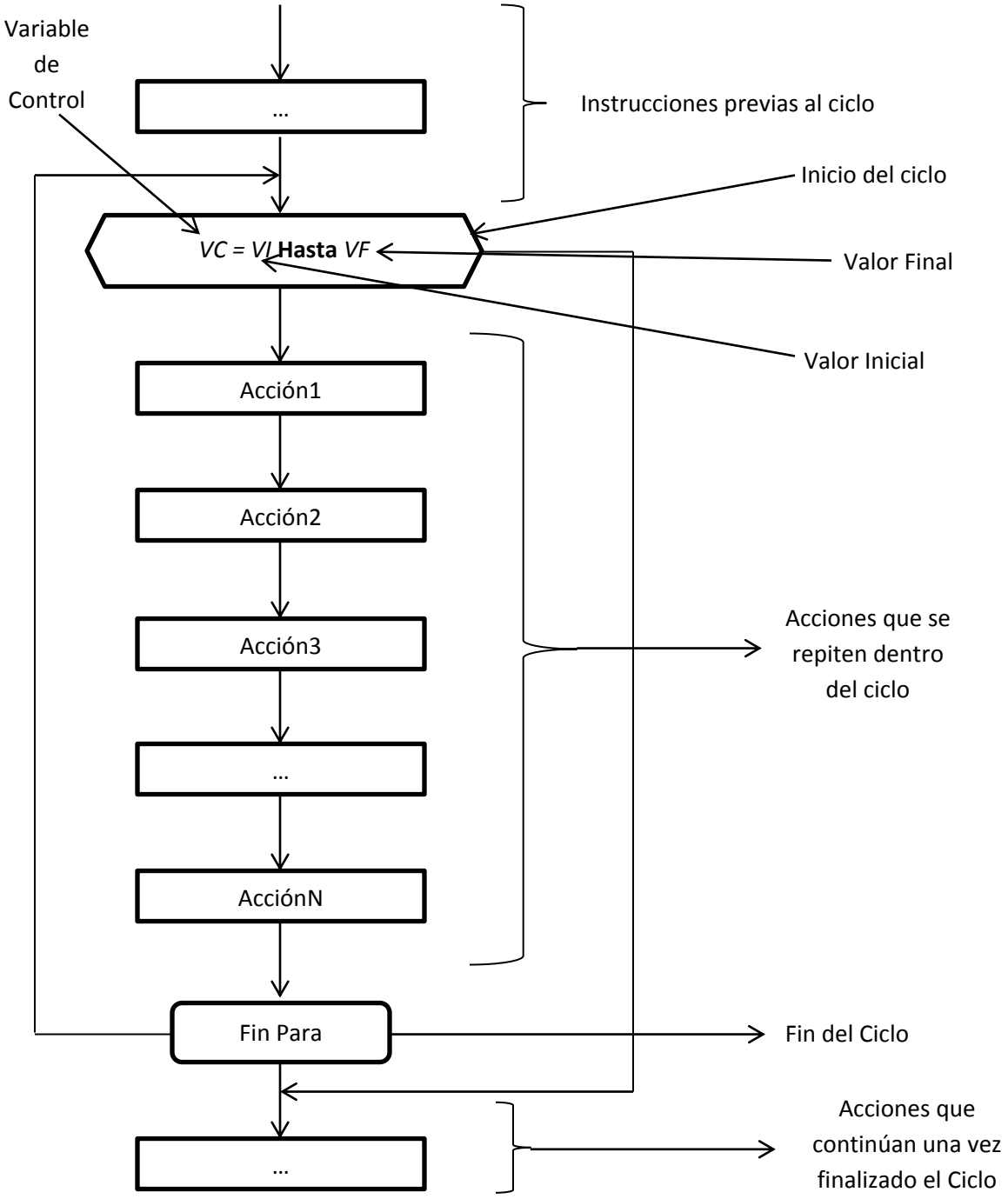
Existen tres estructuras de ciclos las cuales se estudian a continuación.

Para … Fin Para

Esta estructura permite repetir una acción o secuencias de acciones un número determinado de veces, se debe conocer cuántas veces se deben repetir las acciones. La forma general de escribir el ciclo para es:



En un diagrama de flujo este ciclo se representa así:



La variable de control (VC) es una variable numérica entera que se incremente en uno desde el valor inicial hasta llegar al valor final, una vez alcanza el valor final incrementado en 1 termina la ejecución del ciclo; es decir, esta variable controla cuantas veces se repite el ciclo. El valor inicial (VI) es un número o variable numérica entera que determina desde que valor comienza la ejecución del ciclo y el valor final (VF) es el último valor que debe ejecutar el ciclo; la diferencia entre VF y VI determina el número de veces que se

ejecutará el ciclo, por ejemplo si VI = 1 y VF = 10, la resta de 10 – 1 que da 10 indica que el ciclo se deberá ejecutar 10 veces.

Por ejemplo, se necesita hacer un algoritmo para generar los primeros N números pares.

Haciendo el análisis para construir el algoritmo del ejemplo se tiene:

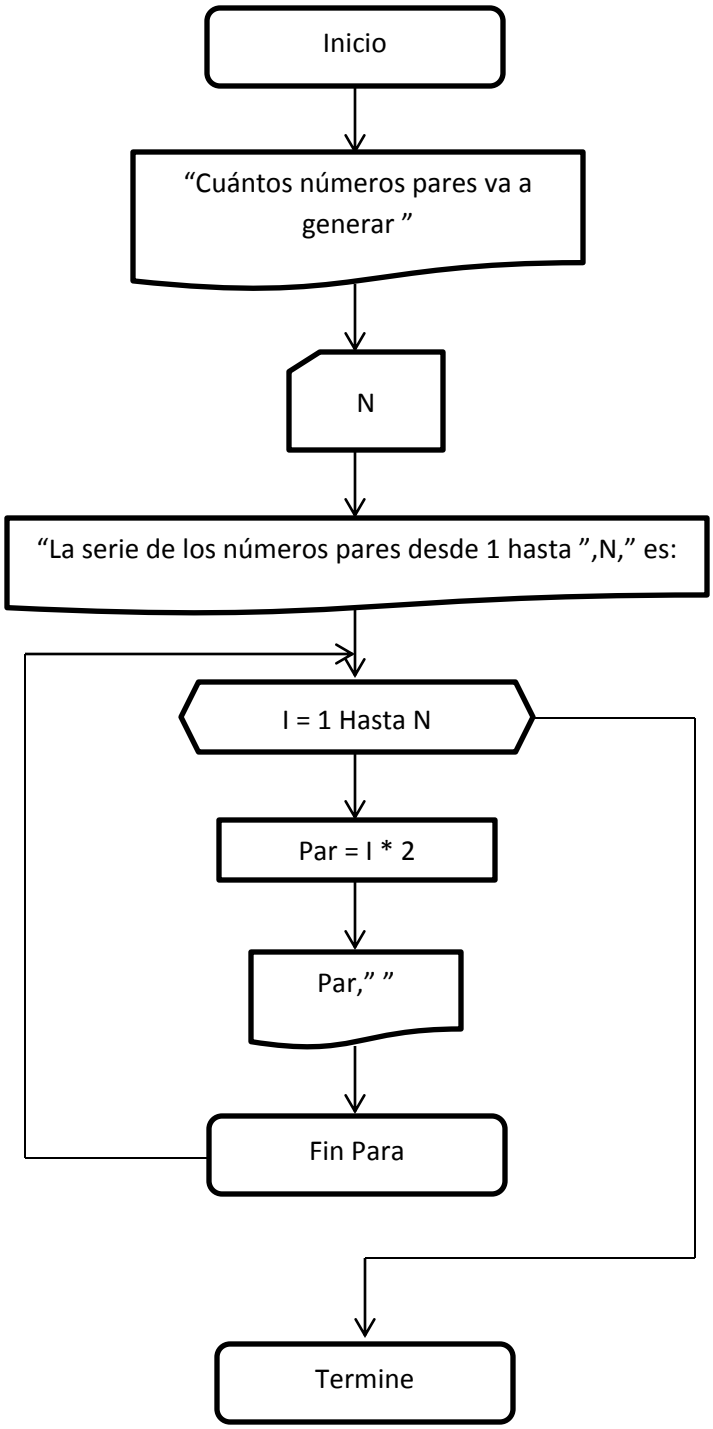
1. Es necesario leer el valor de N que es conocido por el usuario y determina el número de veces que se repite el ciclo.
2. Es necesario iniciar un ciclo comenzando en 1 (VI) y terminando en N (VF) ya que lo que se pide son los N primeros números pares.
3. Se debe generar el número par de acuerdo al valor de la variable de control (VC) que es la que lleva la cuenta desde 1 hasta N. Para calcular el par se multiplica la variable de control (VC) por 2 y así se obtiene cada número par.
4. Se debe escribir el número par generado.
5. Se debe finalizar el ciclo para generar el siguiente número par o para salir del ciclo.

De acuerdo al análisis anterior, el algoritmo es:

```
‘Algoritmo números pares
Inicio
    Variables
        N, I, Par: Entero
    Escriba(“Cuántos números paras va a generar ”)
    Lea(N)
    Escriba(“La serie de los números pares desde 1 hasta ”,N,” es: ”)
    Para I = 1 Hasta N
        Par = I * 2
        Escriba(Par,“ ”)
    Fin Para
Termine
```

Obsérvese que en el algoritmo anterior la instrucción Escriba(“La serie de los números pares desde 1 hasta ”,N,” es: ”) se hace por fuera del ciclo ya que el mensaje se escribe una sola vez, antes de comenzar a generar la serie. Las instrucciones Par = I * 2 y Escriba(Par,“ ”) van por dentro del ciclo porque para cada valor de I (que es la variable de control) se debe calcular un número par y cada número para generado debe mostrarse.

En forma de diagrama de flujo, el algoritmo anterior queda así:



Suponiendo que el valor de N es 5, al hacer la prueba de escritorio se tiene:

N	I	Par		
5				'Lee el valor 5 asignándolo a N
	1	(1 * 2) 2	2	'Primera iteración, I toma el valor 1 y Par el valor 2. 'Se escribe el valor 2.
	2	(2 * 2) 4	4	'Segunda iteración, I toma el valor 2 y Par el valor 4. 'Se escribe el valor 4.
	3	(3 * 2) 6	6	'Tercera iteración, I toma el valor 3 y Par el valor 6. 'Se escribe el valor 6.
	4	(4 * 2) 8	8	'Cuarta iteración, I toma el valor 4 y Par el valor84. 'Se escribe el valor 8.
	5	(5 * 2) 10	10	'Quinta iteración, I toma el valor 5 y Par el valor 10. 'Se escribe el valor 10.
	6			'Finaliza el ciclo porque el valor el valor final del ciclo es 5 'No se ejecuta ninguna acción. 'Finaliza el algoritmo.

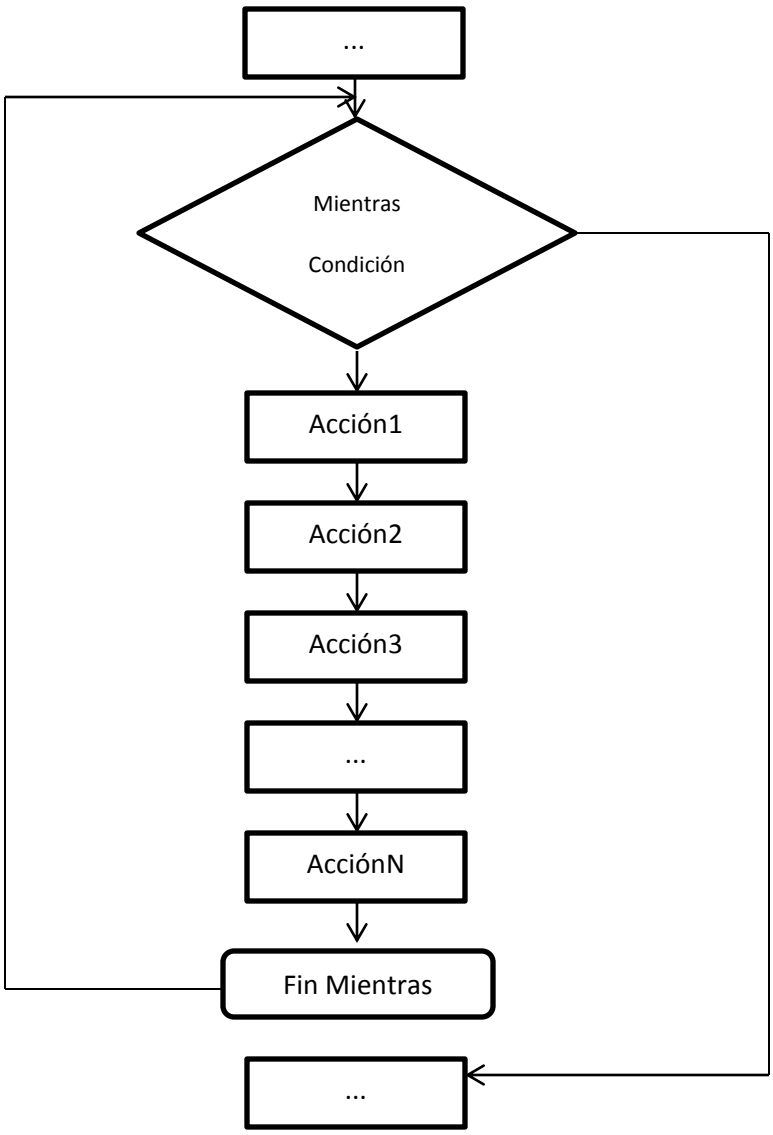
En conclusión, el ciclo para … fin de para se ejecutará siempre que el valor de la variable de control sea menor o igual que el valor final que indica el número de veces que se repetirá el ciclo.

Mientras … Fin Mientras

Este ciclo funciona de manera similar al ciclo anterior, es decir, validando inicialmente si se cumple o no la condición que controla el ciclo, si se cumple la condición se ejecutan las acciones que hallan dentro del ciclo, si no se cumple la condición no se ejecuta el ciclo y se pasa la ejecución a la siguiente instrucción después del fin mientras, debe tenerse presente que dentro del ciclo se debe modificar alguna de las variables de la condición porque si no se hace esta modificación nunca se dejará de cumplir la condición y nunca terminará el ciclo, es decir, se genera un ciclo infinito. La forma general de escribir el ciclo en un algoritmo es:

Mientras *(Condición)* **Haga** → 'Inicio del ciclo
    Acción1
    Acción2
    Acción3 → 'Acciones a repetir
    …
    AcciónN
Fin Mientras → 'Fin del ciclo

En un diagrama de flujo el ciclo se representa así:



Realizando el mismo ejemplo de generar los primeros N números pares esta vez utilizando el ciclo mientras tenemos que:

El análisis para construir el algoritmo es:

1. Es necesario leer el valor de N que es conocido por el usuario y determina el número de veces que se repite el ciclo e iniciar una variable para contar cada uno de los números a generar.
2. Se debe iniciar el ciclo comparando el contador con el número total de números a generar.
3. Se debe generar el número par de acuerdo al valor del contador. Para calcular el par se multiplica el contador por 2 y así se obtiene cada número par.
4. Se debe escribir el número par generado.
5. Se debe incrementar en uno el contador y finalizar el ciclo para validar si se continua o no la ejecución del mismo.

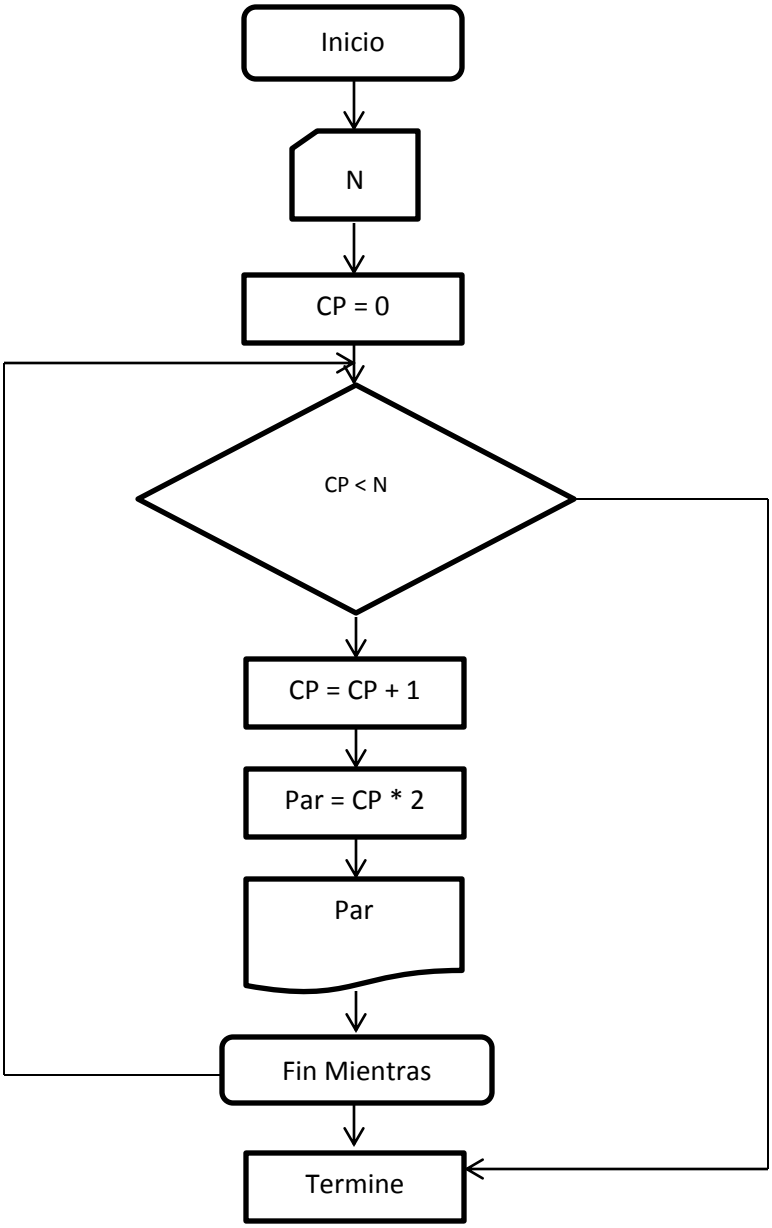
De acuerdo al análisis anterior, el algoritmo es:

```
Inicio
   Variables
        CP, N, Par: Entero
   Escriba (“Cuántos números pares va a generar: ”)
   Lea(N)
   CP = 0
   Mientras (CP <  N) Haga
        CP = CP + 1
        Par = CP * 2
        Escriba (Par,“ , ”)
   Fin Mientras
Termine
```

Suponiendo que N es 5, la prueba de escritorio es:

N	CP	Par		
5				‘Lee el valor de N, 5
	0			‘Inicia el CP en 0
				‘Valida la pregunta CP (0) < N(5). Como se cumple ‘la condición, se entra a ejecutar las instrucciones del ‘ciclo.
	1	2	2	‘La instrucción CP =CP + 1 se ejecuta de la siguiente ‘manera CP = 0 + 1. Y la instrucción Par = CP * 2, se ‘ejecuta así: Par = 1 * 2. Se muestra el número 2. ‘Esta es la primera iteración del ciclo.
	2	4	4	‘Segunda iteración.
	3	6	6	‘Tercera iteración.
	4	8	8	‘Cuarta iteración.
	5	10	10	‘Quinta iteración
				‘Termina el ciclo porque al validar la pregunta CP (5) ‘< N (5), 5 < 5, no se cumple la condición

El diagrama de flujo correspondiente es:



Taller

Para cada uno de los siguientes enunciados realice el análisis, el diagrama de flujo, el algoritmo correspondiente y la prueba de escritorio.

A. Consulte cómo funciona el ciclo repita … hasta, identifique las diferencias de éste ciclo con los dos ciclos vistos.
B. Para cada uno de los siguientes enunciados realice el análisis, el diagrama de flujo, el algoritmo correspondiente y la prueba de escritorio.

1. En una floristería, para calcular el valor de un ramo se tiene el siguiente procedimiento:
    1. Si son rosas rojas y el ramo es de 1 docena o menos, se cobra a $1250 por flor
    2. Si son rosas rojas y el ramo es de más de una docena se cobra a $1100 por flor.
    3. Si son rosas de color diferente a rojo se cobra a $1205 por flor.
    4. Si son claveles blancos y el ramo es de 1 docena o menos se cobra a $1050 por flor.
    5. Si son claveles blancos y el ramo es de más de 1 docena $1000 por flor.
    6. Si son claveles de otro color se cobra a $1200 por flor.

   Sabiendo la cantidad el tipo y la cantidad de flor de un ramo, haga un algoritmo que permita calcular el valor del ramo.
2. Dado un número mayor o igual a 1 y menor o igual a 12, haga un algoritmo que permita escribir el nombre del mes al que corresponde el número dado.
3. Dados tres números no iguales comprendidos entre 0 y 9 haga un algoritmo que permita escribir en formato de centenas, por ejemplo, si los tres números son 5, 4 y 8 el algoritmo debe mostrar como resultado el mensaje Quinientos Cuarenta y Ocho.
4. Habiendo numerado los países de la siguiente manera 1: Colombia, 2: Venezuela, 3: Brasil, 4: Ecuador, 5: Perú, 6: Bolivia, 7: Chile, 8: Argentina, 9: Uruguay y 10: Paraguay; haga un algoritmo que conociendo el número del país en que nació una persona muestre su gentilicio.
5. Conociendo el día y el mes de nacimiento de una persona, haga un algoritmo que permita escribir un mensaje de texto indicando la fecha de cumpleaños de la persona, por ejemplo: si el día es 26 y el mes es 10 el mensaje de texto que se debe mostrar es: Cumple años el diez de octubre.
6. Imprimir cinco veces la palabra “Sena”
7. Leer el valor de N e imprimir los primeros N números naturales.
8. Leer el valor de N, imprimir y sumar los números de 1 a N.
9. Calcular la suma de los primeros N números pares.
10. Imprimir la serie de los N primeros números impares y la suma de ellos.
11. Para calcular el factorial de un número se deben multiplicar todos los números previos a él y el mismo número, por ejemplo, el factorial de 6 es 1*2*3*4*5*6. Dado un número N calcular su factorial.
12. Generar e imprimir la serie y la suma los primero N números múltiplos de M.
13. Calcular e imprimir la suma de S definida por la siguiente serie

    $S = 1 – 2 + 3 – 4 + 5 – 6 … + n$

14. Calcular e imprimir el valor de S definida por la siguiente serie

    $S = 1/1^2 + 1/3^2 + 1/5^2 + 1/7^2 + 1/N^2$

15. Calcular e imprimir la serie y el valor de S definida por:

    $S = 1 + 2 – 3 + 4 + 5 – 6 + 7 + 8 – 9 + … + N$

16. Calcular e imprimir la serie y el valor de S definida por:

S = 1 – 2 + 3 + 4 – 5 + 6 + 7 + 8 – 9 + 10 + 11 + 12 + 13 – 14 + … + N

17. Si se suman los números impares, se obtienen los cuadrados así:

    1 $1^2 = 1$

    1 + 3 $2^2 = 4$

    1 + 3 + 5 $3^2 = 9$

    1 + 3 + 5 + 7 $4^2 = 16$

    Conservando esta norma, genere e imprima los cuadrados de los N primeros números naturales.

18. Generar e imprimir las primeras N tablas de multiplicar, desde el 1 hasta el 9.
19. Generar e imprimir la serie y la suma definida por:

    S = 2/3 + 4/5 + 6/7 + 8/9 + …+(N*2)/(N*2 + 1)

20. Genere e imprima los números y la sumatoria de la serie fibbonaci:

    S = 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, …, N.