

## SUMA DE FACTORIAL Y SUMATORIO

---

$$H = \sum_{i=1}^n A_{[i]} + \prod_{j=1}^m (A_{[j]} + j)$$

La primera línea del código será realizar una comprobación de cual de las variables tanto del sumatorio y del factorial es más grande, debido a que al no hacer la comprobación daría algunos errores al realizar los cálculos, siendo que siempre tiene que ser usada la longitud de los vectores.

Para ello usaremos la siguiente línea de código:

```
n<-as.numeric(readline(prompt = "Introducir el valor para n: "))
m<-as.numeric(readline(prompt = "Introducir el valor para m: "))
if (n>m){
  c=n
}else{
  c=m
}
```

Con esta secuencia lo que hacemos es darle a R los valores de “n” y “m” que darán la longitud del sumatorio y del factorial, para después con el comando if else preguntarle a R si n>m o viceversa.

Ya teniendo el mayor como se ve en la primera parte del comando en el caso de n>m al ocurrir eso hacemos que una variable que en este caso llamaremos “c” sea igual al valor de n que es el mayor en este caso, es decir tras comprobar cual es el mayor de ambas variables le pedimos a R que cree una variable llamada “c” con el valor del mayor de estas.

Después de esto ya realizado separaremos la fórmula en 2 partes siendo una el sumatorio y la otra el factorial teniendo lo siguiente:

$$S = \sum_{i=1}^n A[i]$$

Esta parte de la ecuación vemos que se trata de un sumatorio el cual podemos dividir en 3 partes que son S (el nombre que recibe la variable que dará el sumatorio)  $\sum_{i=1}^n$  que nos indica que tenemos una variable n que será el número

de componentes del sumatorio y que  $i$  inicia en 1, ya con esto vemos la tercera parte del sumatorio que es el vector  $A$  de subcomponentes  $i$ .

Ya con todo esto ya definido tenemos que un sumatorio se realizara con la secuencia del bucle for siendo la siguiente:

```
for i in (1:n){  
}
```

*#El bucle “for” lo que realiza es cuando tiene un valor en este caso  $n$  repetir la secuencia dentro de los corchetes (“{}”) desde que  $i$  toma el valor de 1 y así sucesivamente hasta alcanzar el valor de  $n$  donde el programa finaliza el bucle.*

Con esto ya tendríamos definido la parte central pero antes de iniciar este bucle denominamos que la variable  $S$  (que es la variable que tomara el valor del sumatorio) el valor de 0 es decir la secuencia

```
S = 0
```

*#IMPORTANTE: Esta secuencia debe incluirse antes del bucle for*

Además de definir  $S$  también debemos definir la tercera parte del sumatorio que es lo que se va sumar con sus anteriores, en este caso  $A[i]$  que es un vector así que al igual que con  $S$  colocamos la siguiente secuencia antes del bucle for:

```
A = as.numeric(c)
```

#” $c$ ” es debido a el primer paso donde comparamos el valor de  $n$  con el de  $m$  siendo que  $c$  tiene como valor el mayor entre estas 2 variables.

Ya con todo esto obtenemos la siguiente secuencia antes de introducir el interior del bucle:

```
S=0
```

```
A=numeric(c)
```

```
for i in (1:c) {}
```

*#Aqui ya introducimos el cambio de la variable  $n$  por  $c$  por el motivo explicado anteriormente*

Lo único que resta de la primera parte del programa es la parte interna del sumatorio, es decir lo que se coloca dentro del bucle for que es la siguiente secuencia:

```
S=S+A[i]
```

Dándonos que el programa entrara en el bucle hasta que i sea igual a c teniendo que  $S = 0 + A[i]$  cuando  $i=1$ ,  $S = 2A[i]$  para  $i=2$ ,  $S = (c) A[i]$  cuando i valga c terminando el bucle.

Teniendo como programa final la siguiente secuencia en conjunto con el paso anterior:

```
n<-as.numeric(readline(prompt = "Introducir el valor para n: "))
m<-as.numeric(readline(prompt = "Introducir el valor para m: "))

S=0

  if (n>m){
    c=n
  }else{
    c=m
  }

A=numeric(c)

  for (i in (1:c)){
    S=S+A[i]
  }
```

$$FAC = \prod_{j=1}^m (A_{[j]} + j)$$

Para la segunda parte que como podemos observar seguiremos el mismo procedimiento que con el sumatorio, es decir dividimos la fórmula en 3, el nombre (en este caso FAC), el símbolo de factorial y la operación interna del factorial

Iniciamos dándole el valor de 1 a FAC, ya que para empezar a multiplicar tiene que ser este valor ya que cualquier valor por 1 es el mismo valor, así que obtenemos la siguiente secuencia;

```
FAC=1
```

A continuación, le vamos a indicar al programa que el vector A va a tener c elementos, (este paso se repite pero al juntar tanto el factorial como el sumatorio solo sería necesario realizarlo una vez

```
A=numeric(c)
```

Como en la secuencia del sumatorio, el operador funciona en base al bucle for, por tanto, realizamos la misma secuencia pero en este caso en vez tenemos “j” que es lo que se ubica justo debajo del símbolo del factorial, la m como se explico anteriormente se ve reemplazada por c debido a la comparación que se realizo al inicio del programa para averiguar el mayor de los valores entre n y m.

```
for (j in (1:c){  
}
```

Ya de esta parte lo único que falta la operación interior del factorial que es lo que colocaremos dentro de los corchets que es lo siguiente:

```
FAC=FAC*(A[j]+j)
```

*#Al ser un factorial lo que realizamos es multiplicar toda la secuencia de un número, es decir el factorial de 3 (3!) es igual a 1\*2\*3.*

En este factorial lo que estamos realizando es multiplicar el anterior valor por la suma del elemento j de un vector mas el valor de j, por tanto para el factorial 3 de esta secuencia sería, FAC= (A[1]+1)\*(A[2]+2)\*(A[3]\*3), y esto funcionaría para n elementos.

La secuencia del factorial se nos quedaría de la siguiente forma:

```
FAC=1
```

```
A=numeric(c)
```

```
  For (j in (1:c)){  
    FAC=FAC*(A[j]+j)  
  }
```

Ya teniendo ambas secuencias (factorial y sumatorio) lo único que resta del programa es la suma final del valor que devuelva el sumatorio mas el valor que devuelva el factorial que es lo que se muestra en la ecuación dada

$$H = \sum_{i=1}^n A_{[i]} + \prod_{j=1}^m (A_{[j]} + j)$$

Que a resumidas cuentas es H=S+FAC que es lo que vamos a introducir en el programa después del bucle for del factorial con la secuencia:

```
H = S + FAC
```

Y para finalizar y que nos muestre el valor R usaremos el comando print

*#print es básicamente el comando que como hace referencia a su nombre hace que la consola nos “imprima” el valor o frase que nosotros le pidamos al programa*

```
print (H)
```

Así que el programa que nos queda al final es el siguiente:

```
n<-as.numeric(readline(prompt = "Introducir el valor para n: "))
m<-as.numeric(readline(prompt = "Introducir el valor para m: "))
S=0
F=1
  if (n>m){
    c=n
  }else{
    c=m
  }
A=numeric(c)
  for (i in (1:c)){
    S=S+A[i]
  }
  for (j in (1:c)){
    F=F*(A[j]+j)
  }
H=S+F
print(H)
```