Ejercicios. Eficiencia de algoritmos 2

1. Resuelve la siguiente ecuación y da su orden de complejidad: $T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$, con n potencia de 2, $T(1) = 1$.

2. Considera el siguiente algoritmo:

```
algoritmo búsqueda_binaria (ENT a:tabla, prim, ult:entero, x:elemento)
variables mitad:entero
principio
        si prim>=ult entonces devolver a[ult]=x
        si no
                mitad ← (prim+ult) div 2
                si x=a[mitad] entonces devolver verdadero
                si no
                        si x<a[mitad] entonces
                                devolver búsqueda_binaria(a, prim, mitad-1,x)
                        si no
                                devolver búsqueda_binaria(a, mitad+1, ult,x)
                        fin si
                fin si
        fin si
fin
```

a) Calcula sus tiempos de ejecución y sus órdenes de complejidad.
b) Modifica el algoritmo eliminando la recursión.
c) Calcula la complejidad del algoritmo modificado y justifica para qué casos es más conveniente usar uno u otro.

3. Supongamos que tenemos el siguiente algoritmo:

```
algoritmo factorial (ENT n:entero SAL entero)
principio
        si n=1 entonces
                devolver 1
        si no
                devolver n*factorial(n-1)
        fin si
fin
```

Calcula su tiempo de ejecución y su orden de complejidad (a través de la ecuación de recurrencia).

4. Supongamos que tenemos el siguiente algoritmo:

```
algoritmo hanoi (ENT n,destino,origen,aux:entero)
principio
        si n>0 entonces
                hanoi(n-1,aux,origen,destino)
                hanoi(n-1,destino,aux,origen)
        fin si
fin
```

Calcula su tiempo de ejecución y su orden de complejidad (a través de la ecuación de recurrencia).

5. Supongamos que tenemos el siguiente algoritmo:

```
algoritmo sumadigitos (ENT n:entero)
principio
        si n<10 entonces
                devolver n
        si no
                devolver (n mod 10) + sumadigitos(n div 10)
        fin si
fin
```

Calcula su tiempo de ejecución y su orden de complejidad (a través de la ecuación de recurrencia).

6. Resuelve la siguiente ecuación y da su orden de complejidad: $T(n) = \frac{1}{n}\left(\sum_{i=0}^{n-1} T(i)\right) + cn$, con $T(0) = 0$.