



Nº matrícula: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_

## Sesión 1.2. Divide y Vencerás

Dado un *array* de números ordenados en los que todos ellos aparecen dos veces salvo uno, se desea buscar el único elemento que aparece sólo una vez.

Ejemplo:

1	1	4	5	5	7	7	8	8	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Para este vector, se devolvería el valor 4.

**Pregunta 1.** Implementa en Java un algoritmo basado divide y vencerás **con complejidad  $O(\log N)$**  en el caso peor que resuelva el problema.

```
int elementoSolitario(int[] vector){
```

**Pregunta 2 (3 puntos).** Calcula la complejidad del algoritmo implementado (justifica la respuesta)

## Sesión 1.2. Solución.

**Pregunta 1.** Implementa en Java un algoritmo basado divide y vencerás con complejidad  $O(\log N)$  en el caso peor que resuelva el problema.

```
int elementoSolitarioAux(int[] vector, int i0, int iN){
    if (i0 == iN)
        return vector[i0];
    else {
        int k = (i0 + iN) / 2;
        if (vector[k-1] == vector[k])
            //Se encuentra en [i0...k-2] o bien en [k+1...iN]
            if ((k-2-i0+1)%2==0)
                return elementoSolitarioAux(vector, k + 1, iN);
            else
                return elementoSolitarioAux(vector, i0, k-2);
        else if (vector[k] == vector[k+1])
            //Se encuentra en [i0...k-1] o bien en [k+2...iN]
            if ((k-1-i0+1)%2==0)
                return elementoSolitarioAux(vector, k + 2, iN);
            else
                return elementoSolitarioAux(vector, i0, k-1);
        else
            return vector[k];
    }
}

int elementoSolitario(int[] vector) {
    return elementoSolitarioAux(vector, 0, vector.length - 1);
}
```

**Pregunta 2 (3 puntos).** Calcula la complejidad del algoritmo implementado (justifica la respuesta)

El algoritmo implementado obedece a la siguiente ecuación de recurrencia en el tiempo:

$$T(N) = T(N/2) + \Theta(1)$$

Aplicando el teorema maestro para el caso 2 (ya que  $\log_2 1=0$ ), la complejidad del algoritmo es:

$$\Theta(\log N)$$