

**Pregunta 6** El algoritmo de BFS visto en clase utiliza una cola de vértices, y cada vértice tiene asignado un color (gris, blanco, negro), y un estimado de distancia  $d$ . El estimado  $d(v)$  siempre es mayor o igual a la distancia del origen a  $v$ , y al final del algoritmo,  $d(v)$  es igual a la distancia del origen a  $v$ . Presenta y demuestra las invariantes que satisfacen los vértices en la cola, con respecto a  $d$  y a su color.

Por claridad cambiemos (gris, blanco, negro) por (encontrado, visitados y no visitado)

```
1 def BFS(G, v):
2     create a queue Encontrados
3     create a set Visitados
4     create queue Ordenados
5     enqueue v onto Encontrados
6     while Encontrados is not empty:
7         t ← Encontrados.dequeue()
8         for all vertex u in G.adjacentEdges(t) do
9             if u is not in Ordenados:
10                 if u is not in Encontrados:
11                     enqueue u into Encontrados
12                 add u into Ordenados
```

- invariantes
- En cada iteración de (6) el conjunto Ordenados aumenta en uno su tamaño.  
Lo cual es cierto pues 12 es ejecutado incondicionalmente una vez cada que se pasa por 6.
  - Cada elemento entra una unica vez y sale una unica vez de Encontrados.  
Esto se debe a que 11 es condicion de 9 y de 10, es decir, que se añade a Encontrados, si no esta en Encontrados o en Ordenados, es decir que se visita por primera vez, de ahi que solo entra una vez a Encontrados