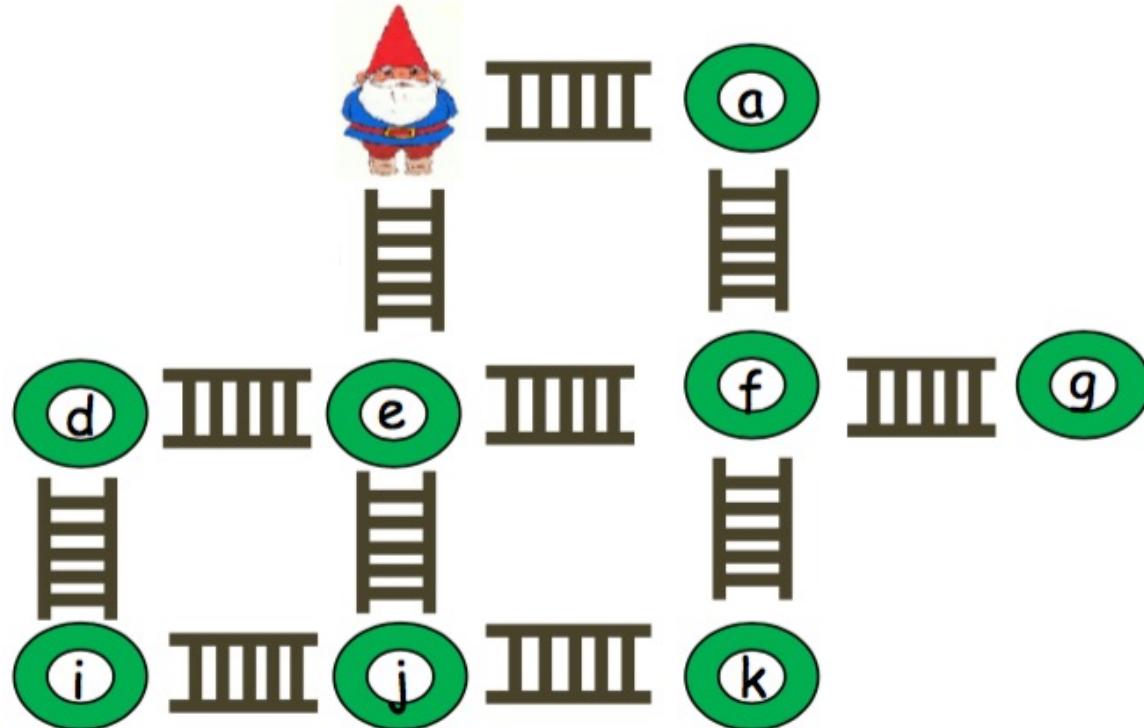


Inteligencia Artificial

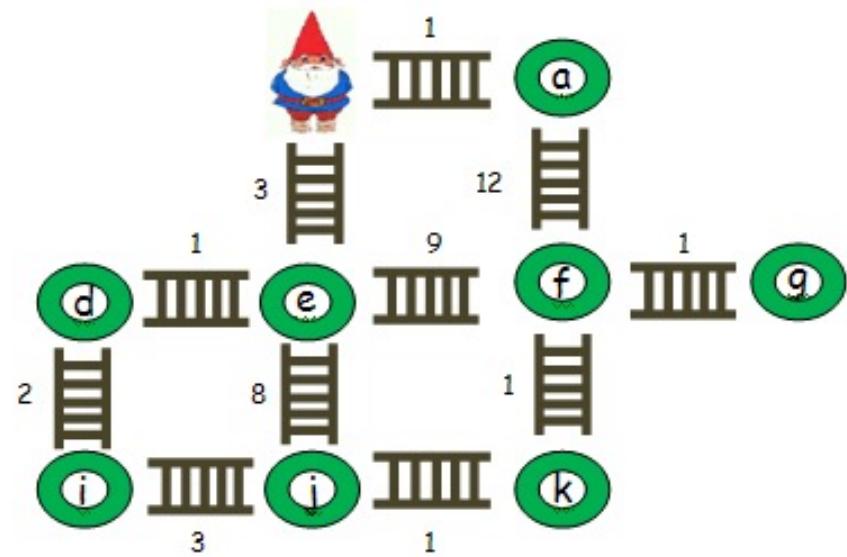
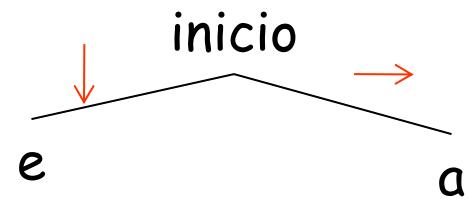
Oscar Bedoya

oscar.bedoya@correounivalle.edu.co

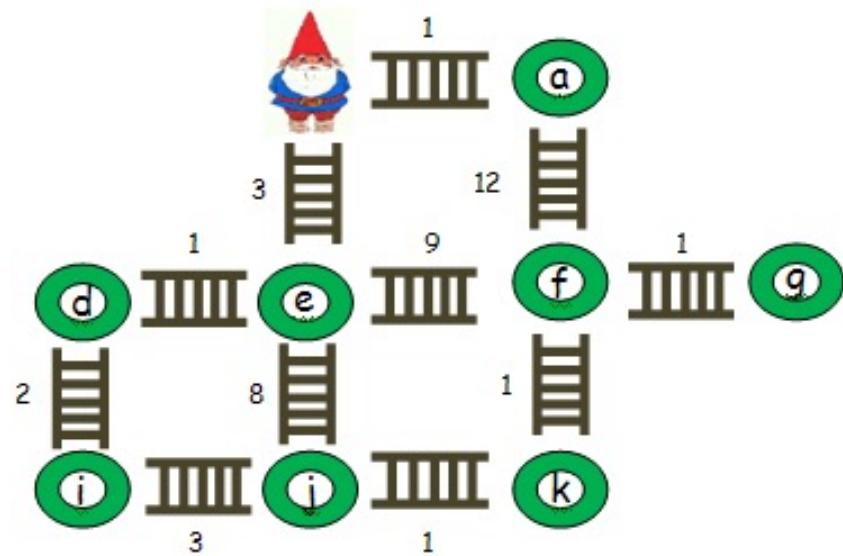
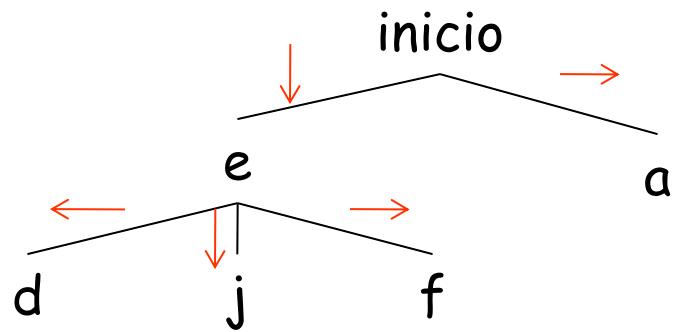
El nomo inteligente. El problema consiste en encontrar un camino que le permita al nomo llegar al sitio *g*. Aplicar búsqueda por profundidad evitando ciclos



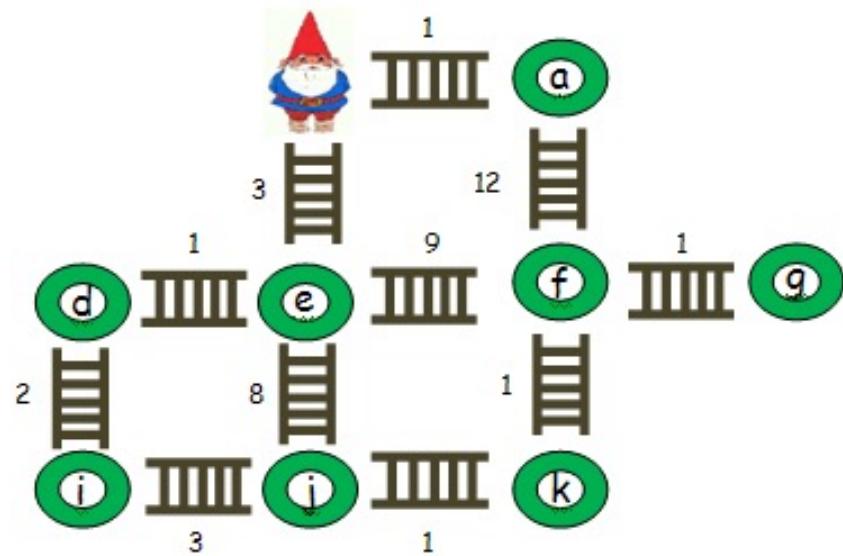
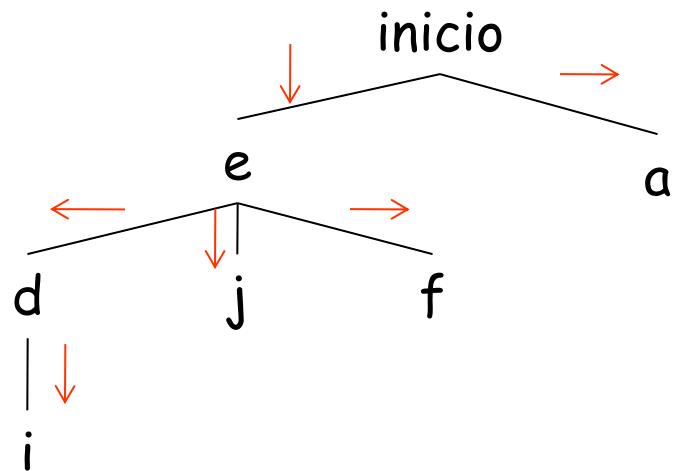
Aplique los operadores en el orden: $\leftarrow, \downarrow, \rightarrow, \uparrow$



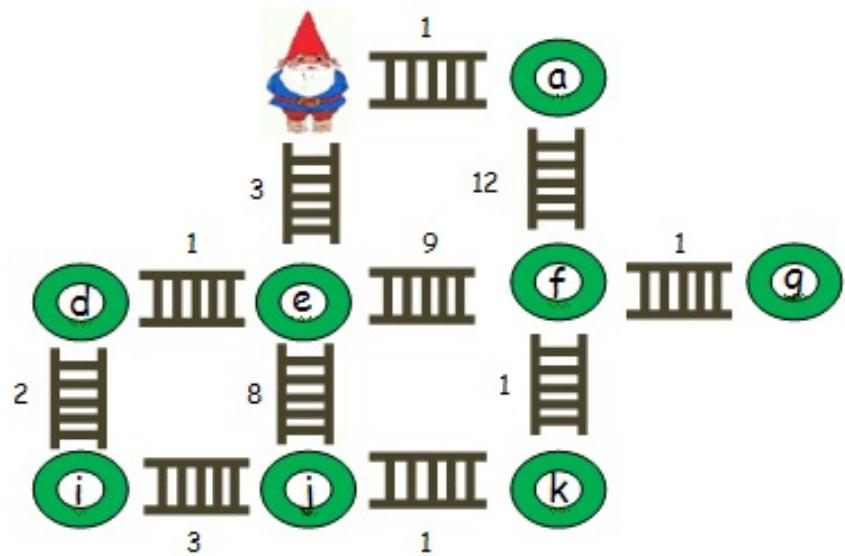
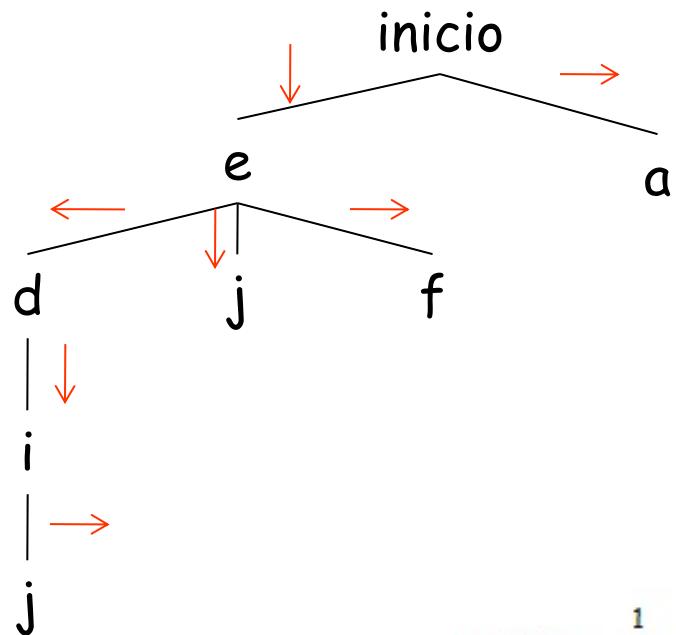
←, ↓, →, ↑



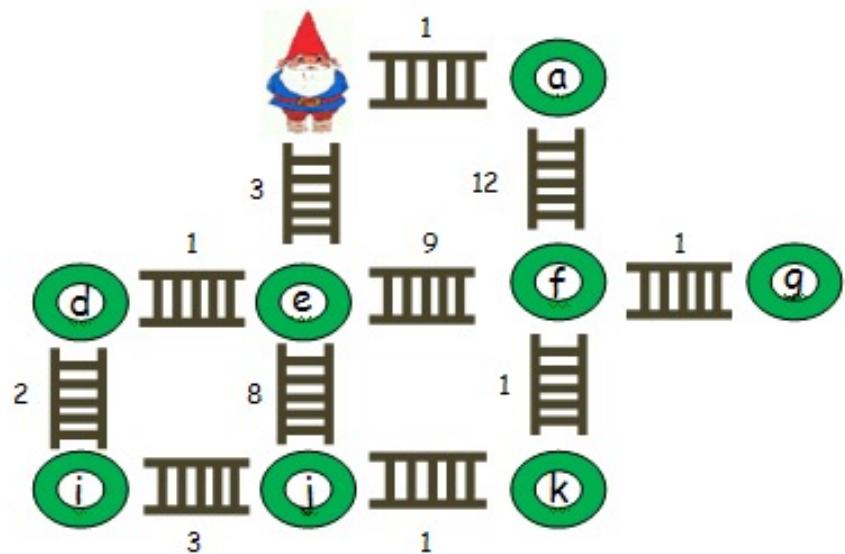
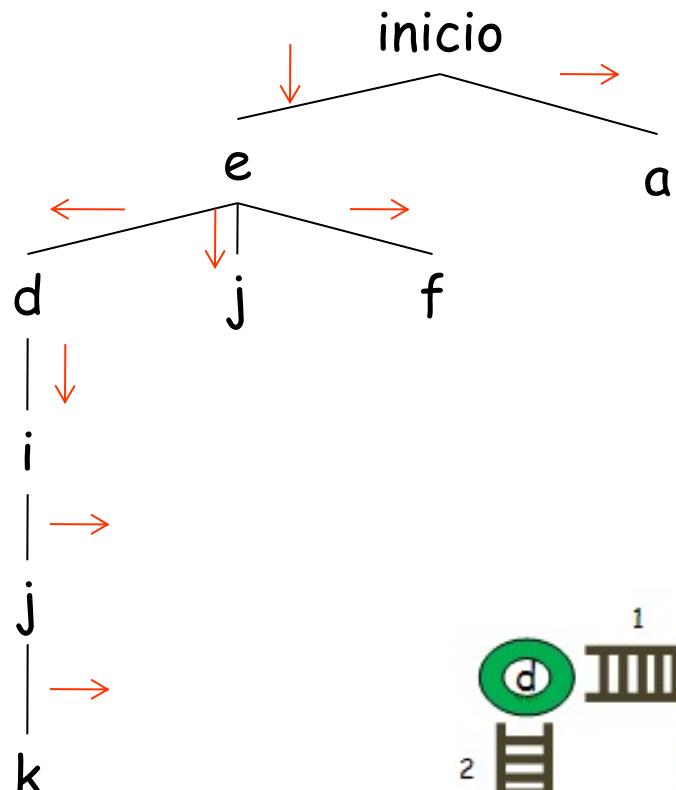
←, ↓, →, ↑



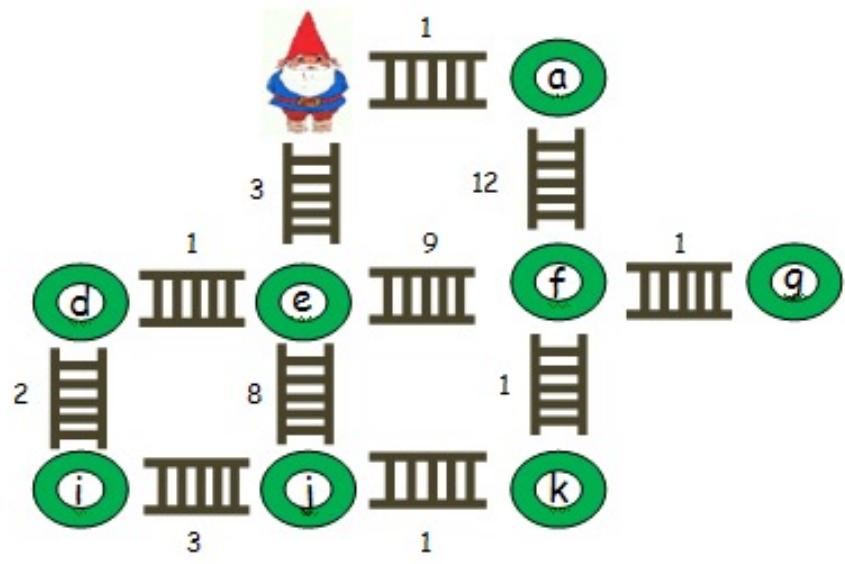
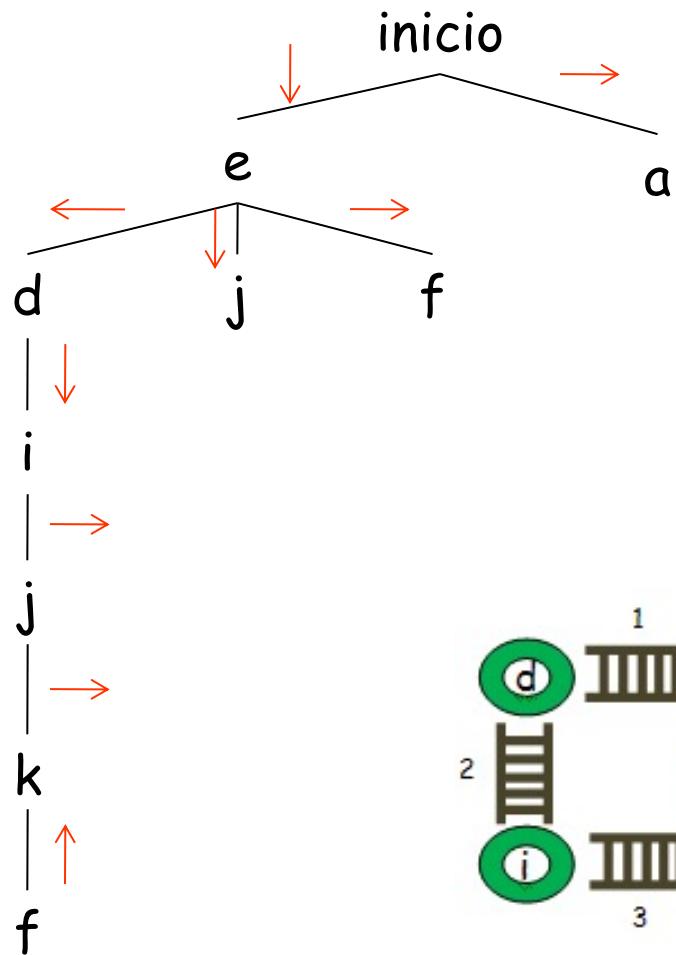
$\leftarrow, \downarrow, \rightarrow, \uparrow$



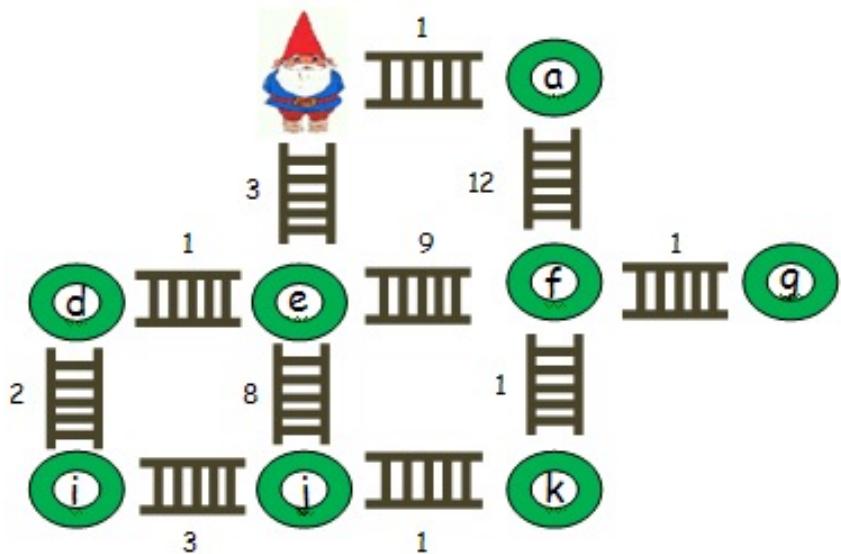
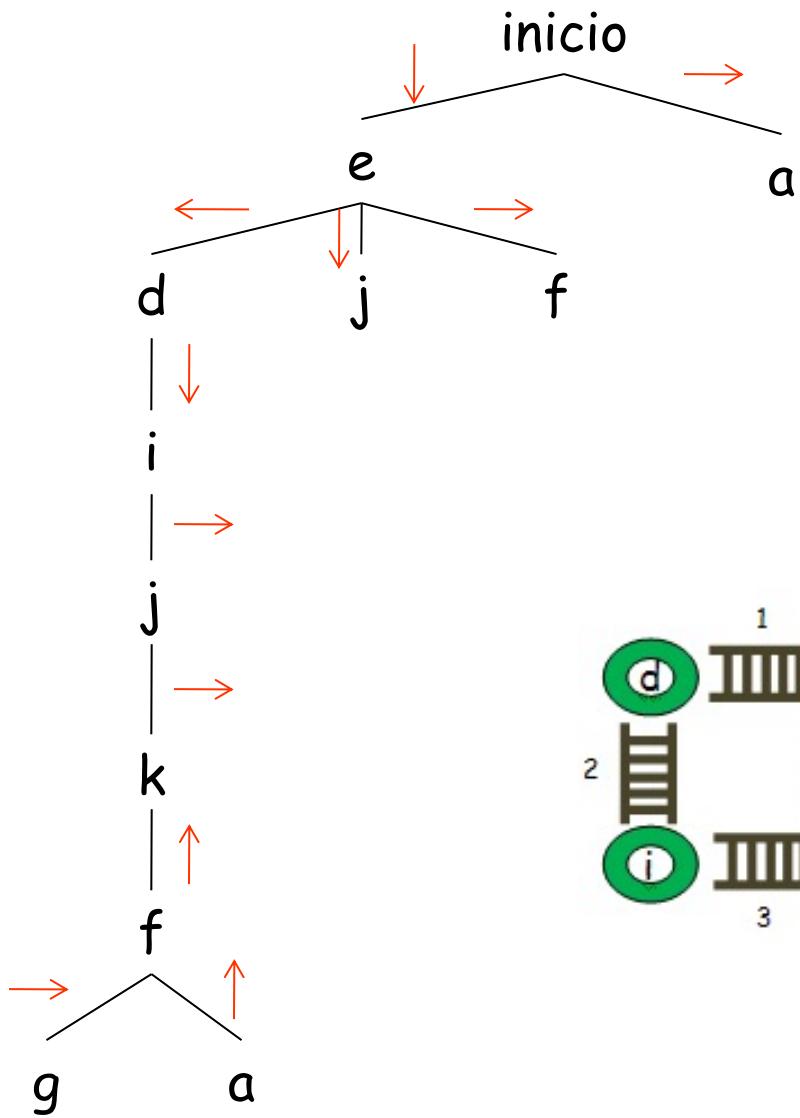
←, ↓, →, ↑



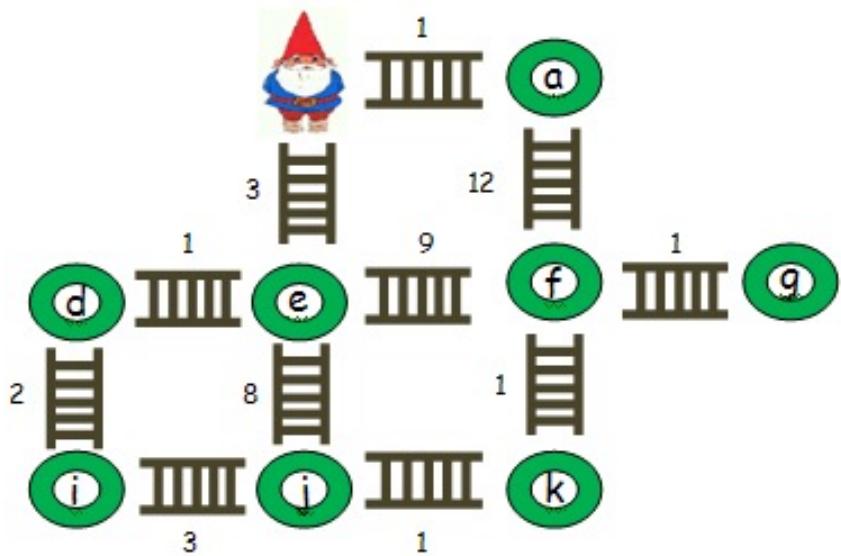
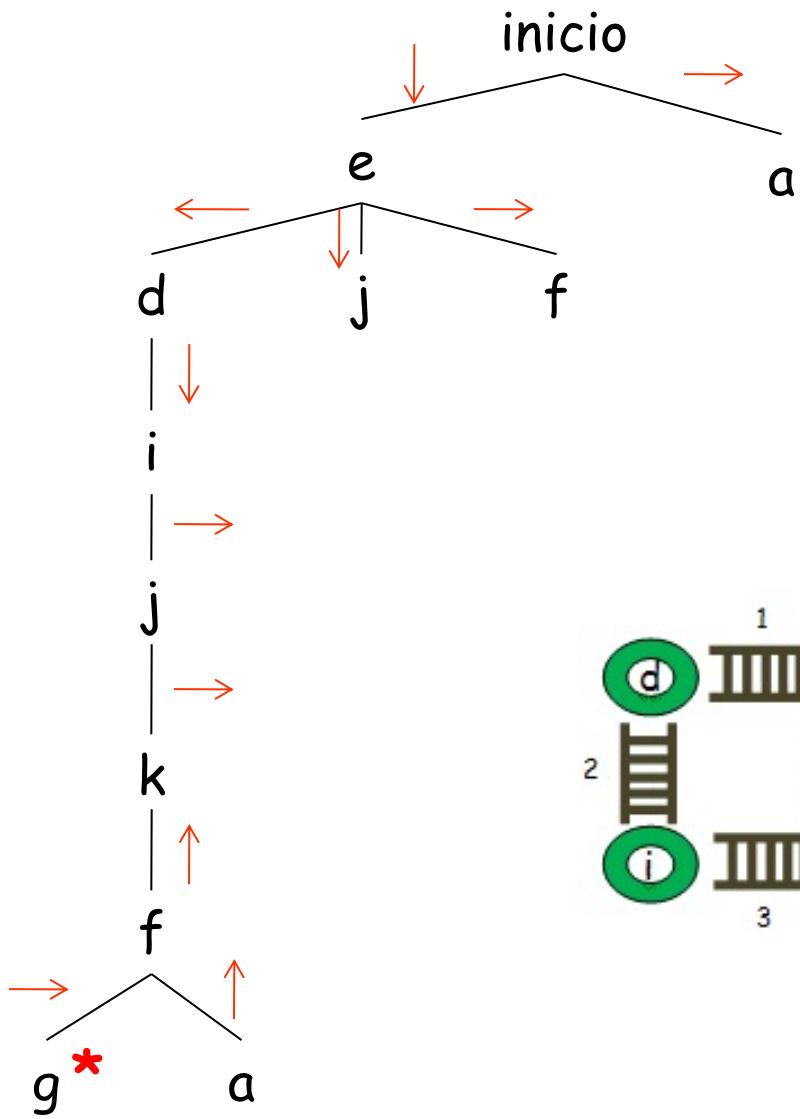
$\leftarrow, \downarrow, \rightarrow, \uparrow$



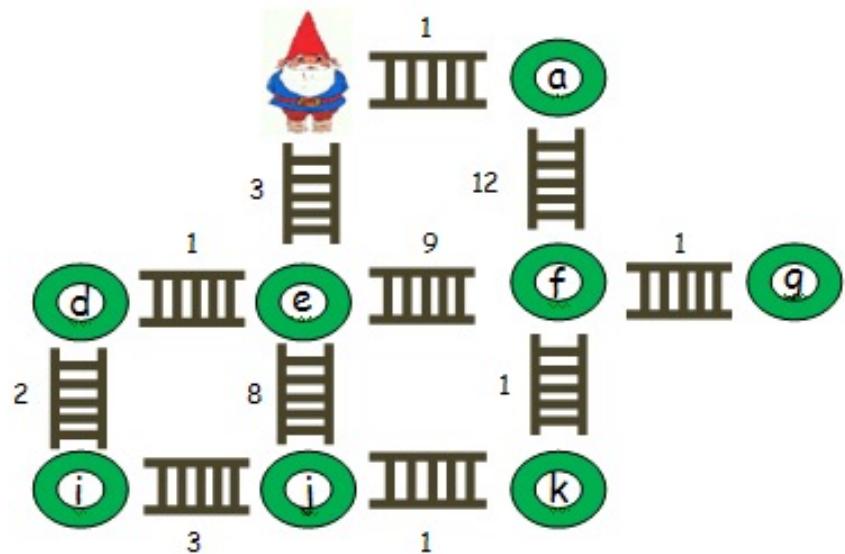
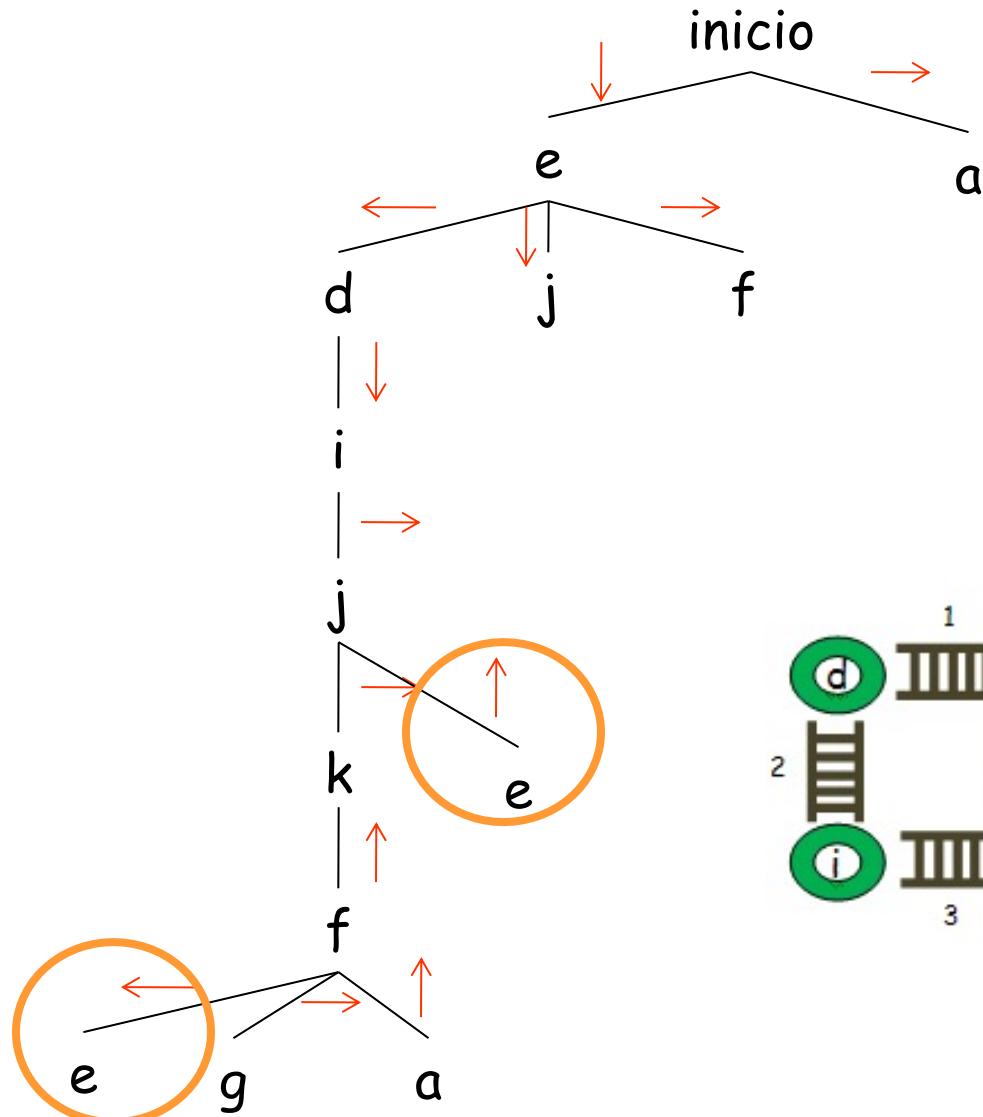
$\leftarrow, \downarrow, \rightarrow, \uparrow$



$\leftarrow, \downarrow, \rightarrow, \uparrow$

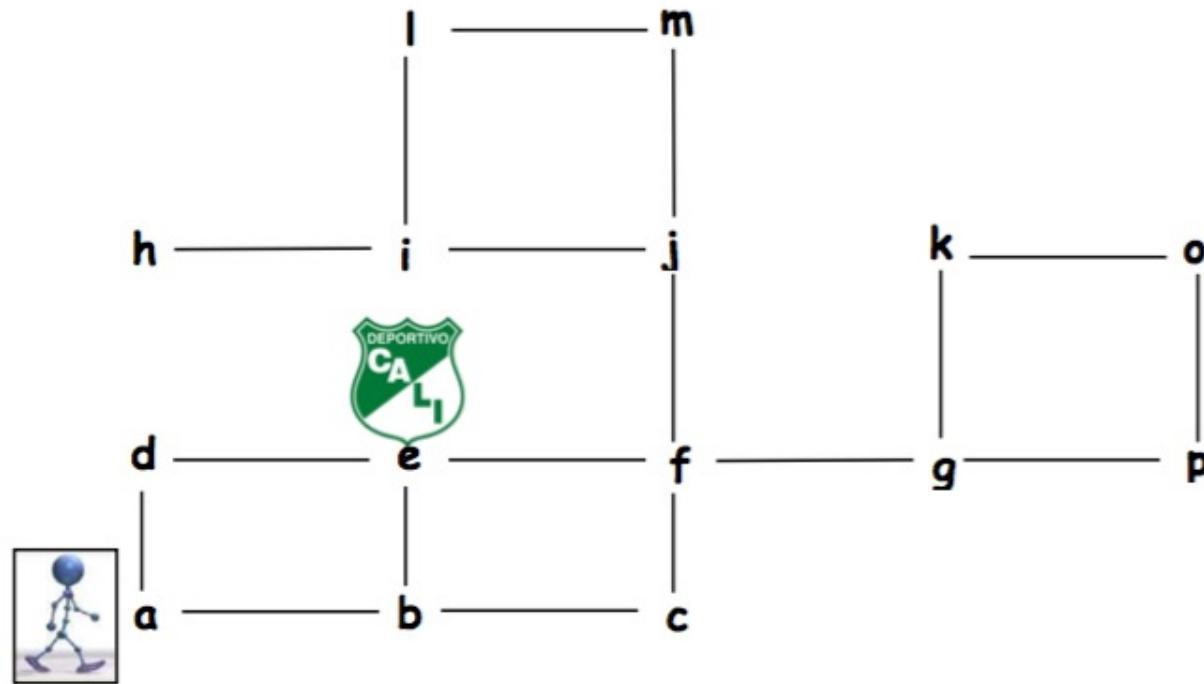


←, ↓, →, ↑

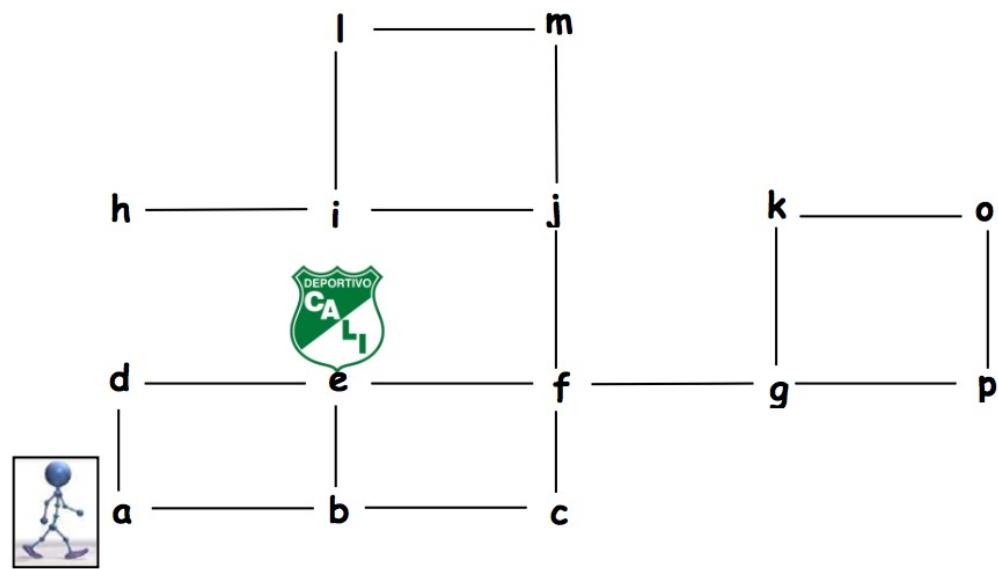
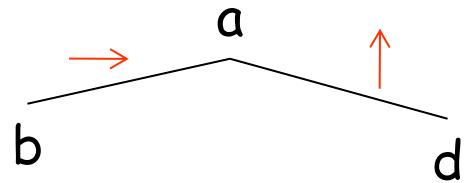


$\leftarrow, \downarrow, \rightarrow, \uparrow$

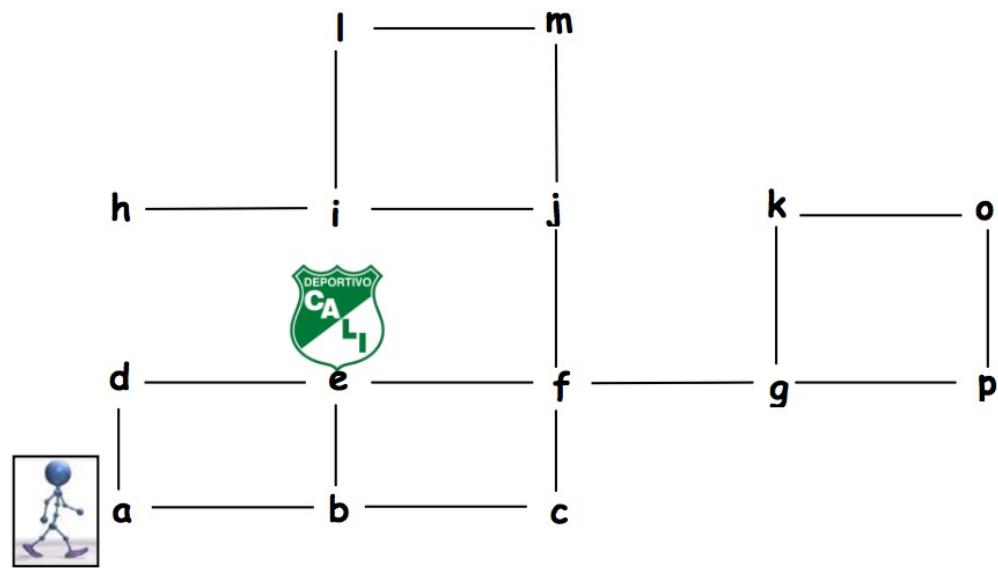
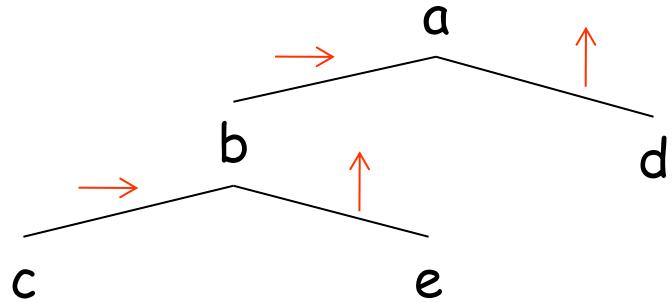
2. [6pts] Un robot inicia en el sitio marcado con la letra a y está buscando el escudo del Deportivo Cali, ubicado en el sitio marcado con la letra e. Considere el ambiente que se muestra en la figura. Debe aplicar los operadores en el orden $\rightarrow, \uparrow, \downarrow, \leftarrow$.



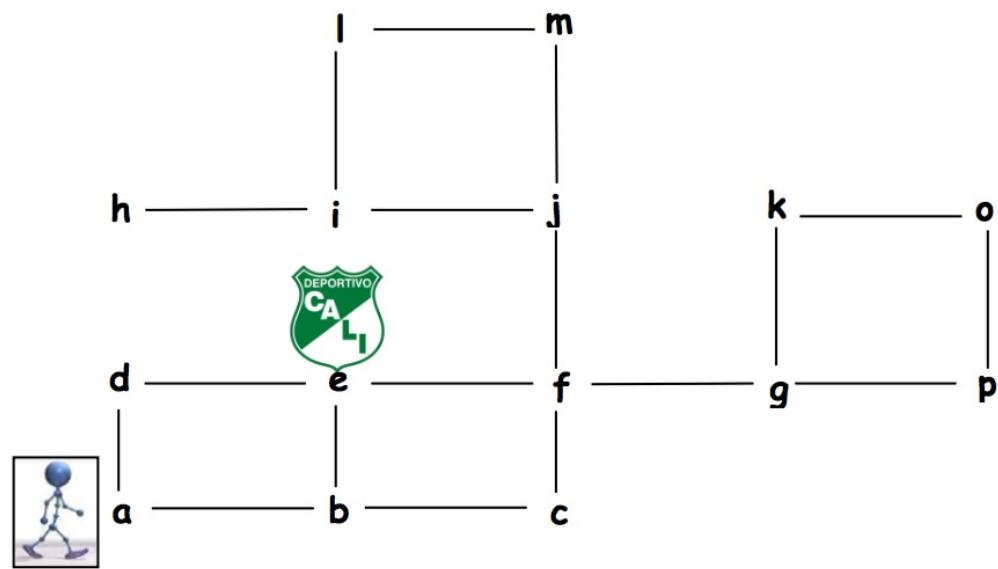
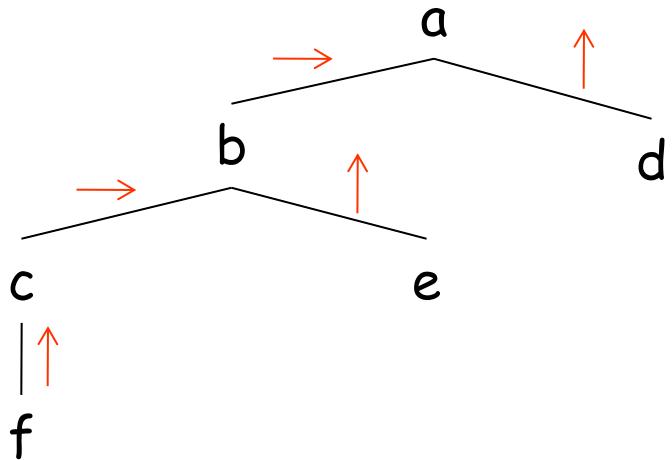
Muestre el árbol construido y la solución encontrada (el camino) utilizando el algoritmo de búsqueda por profundidad evitando ciclos.



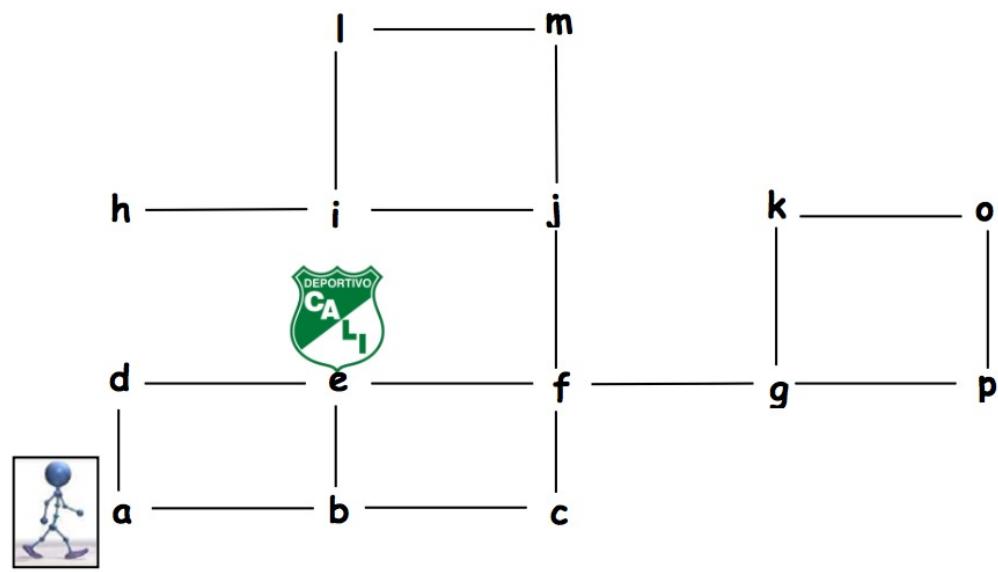
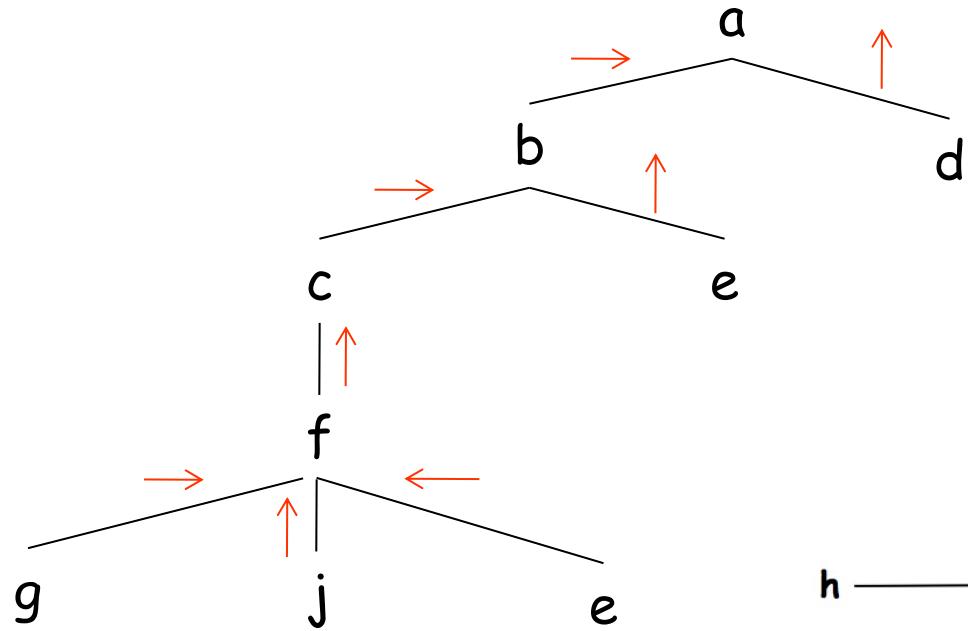
→, ↑, ↓, ←



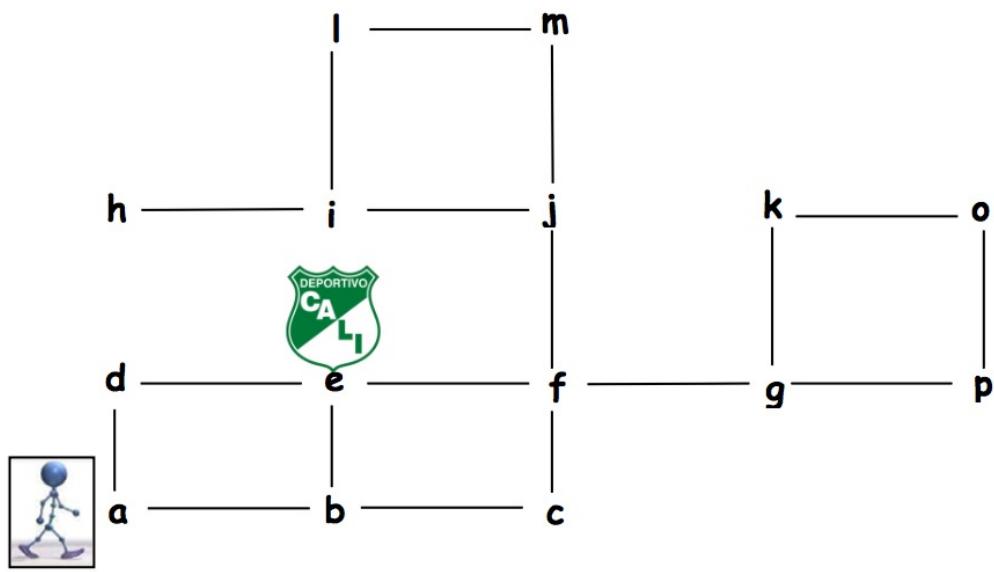
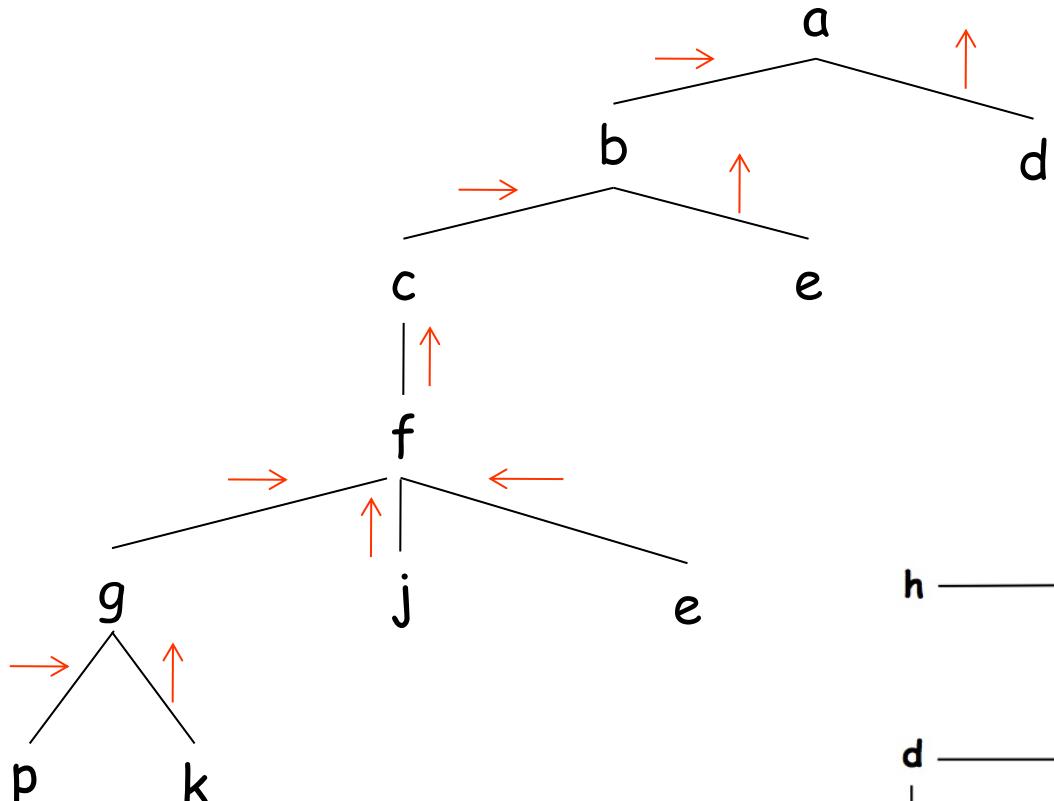
→, ↑, ↓, ←



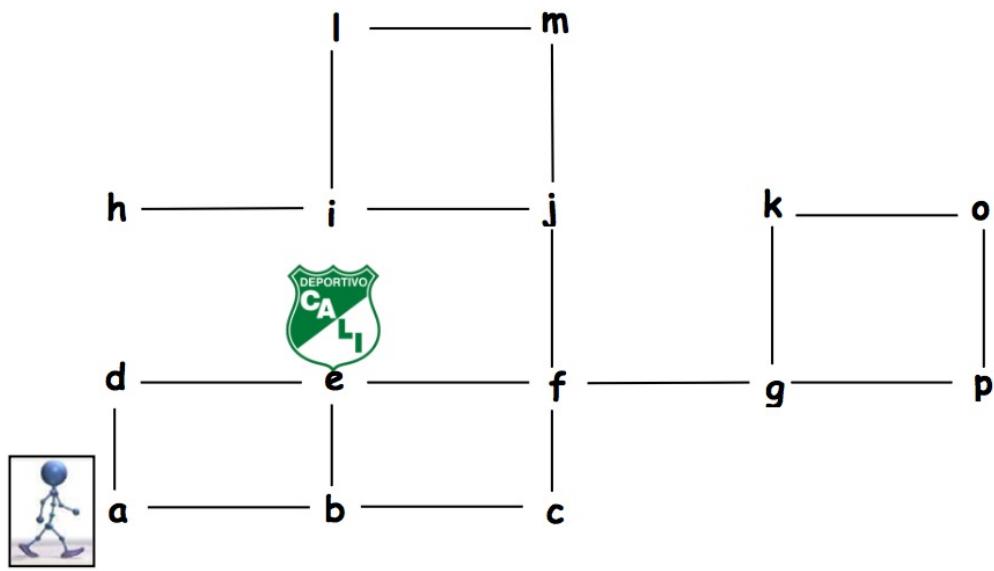
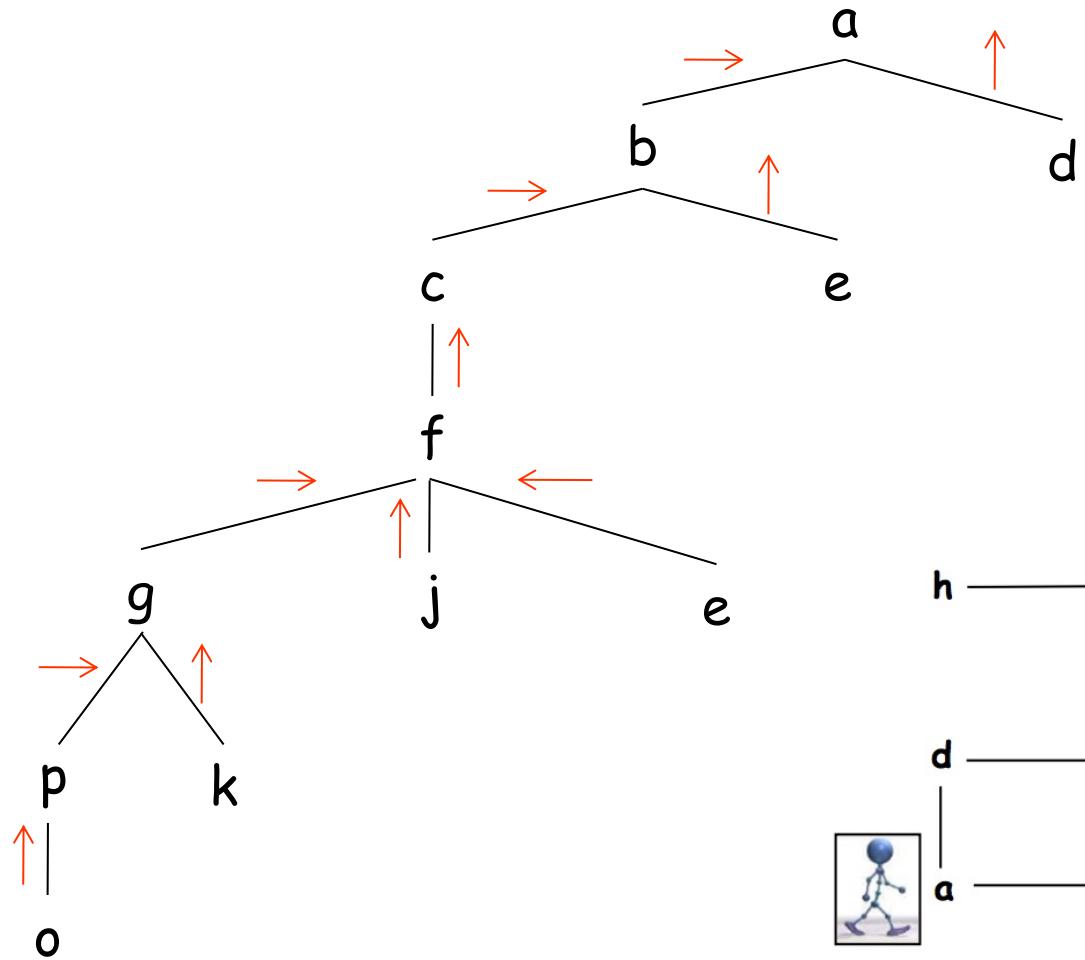
→, ↑, ↓, ←



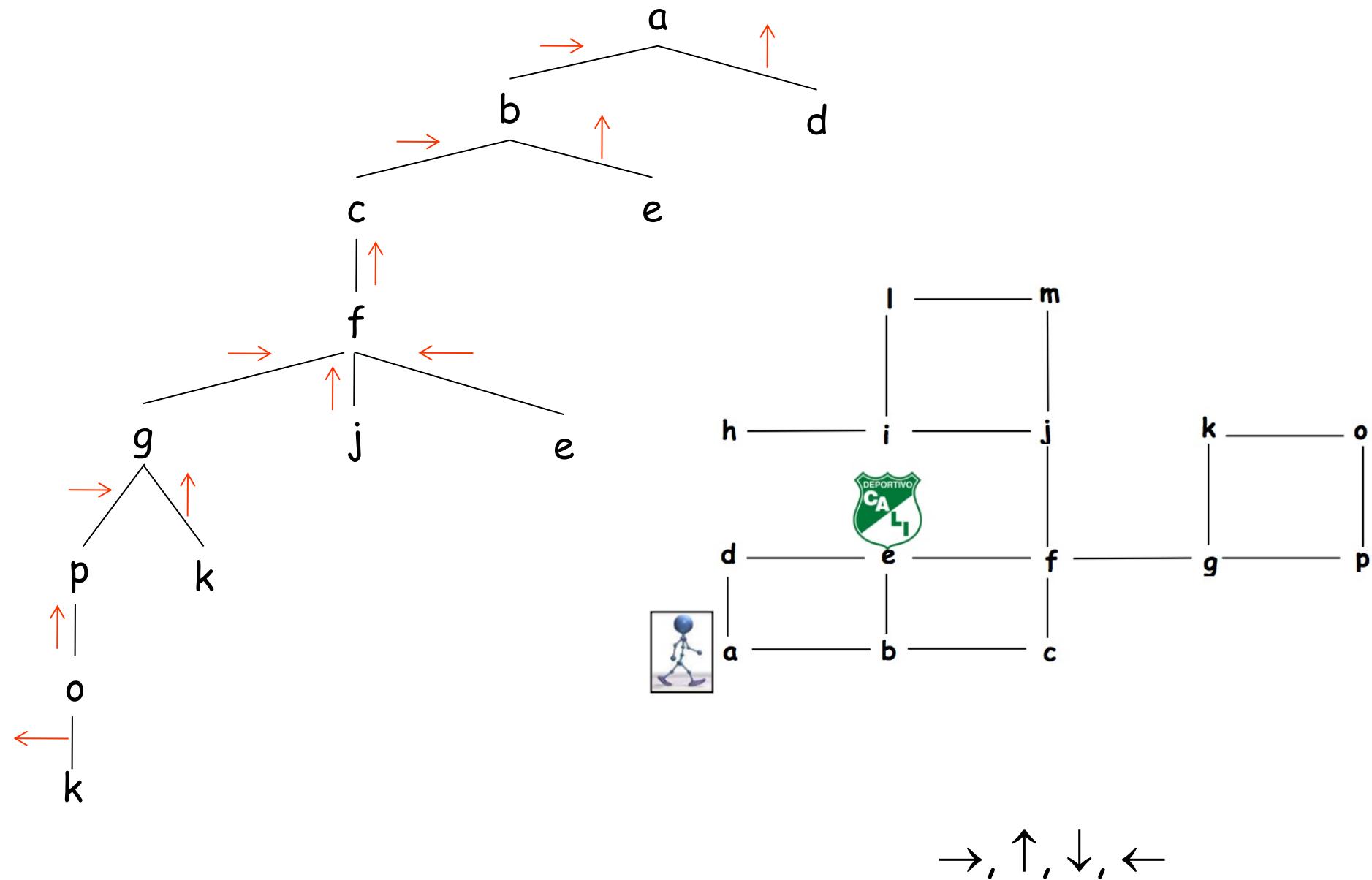
$\rightarrow, \uparrow, \downarrow, \leftarrow$

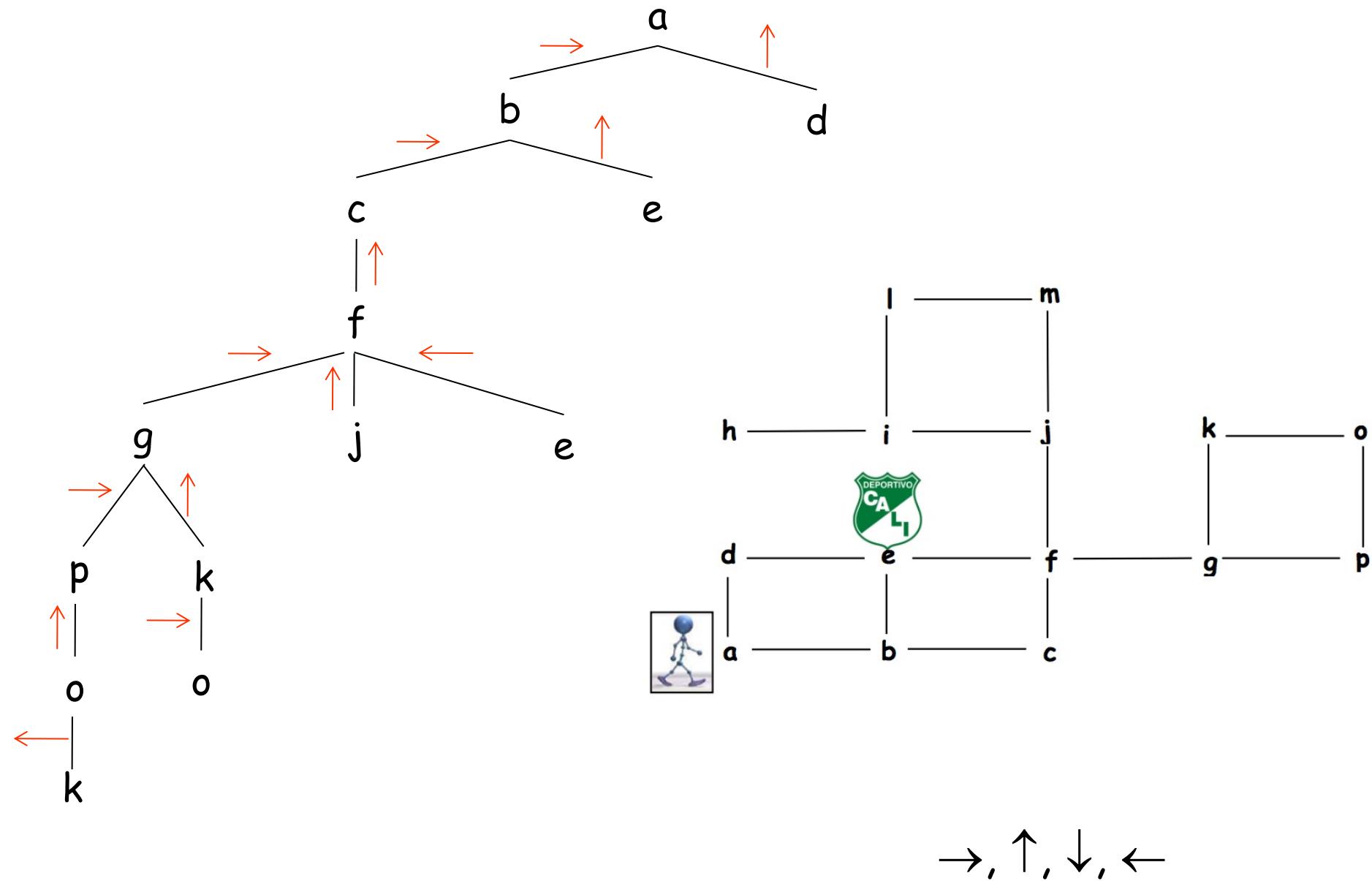


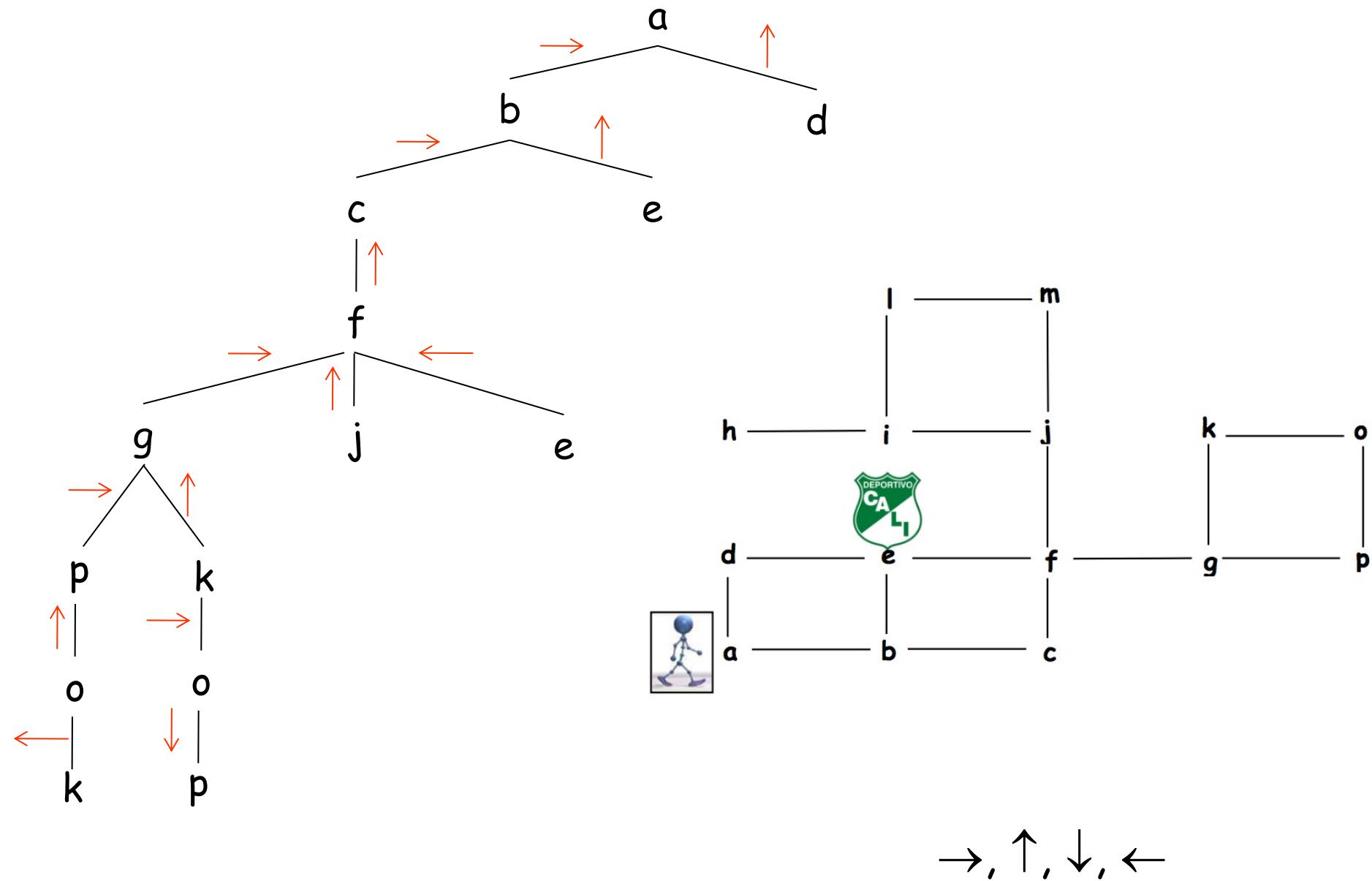
$\rightarrow, \uparrow, \downarrow, \leftarrow$

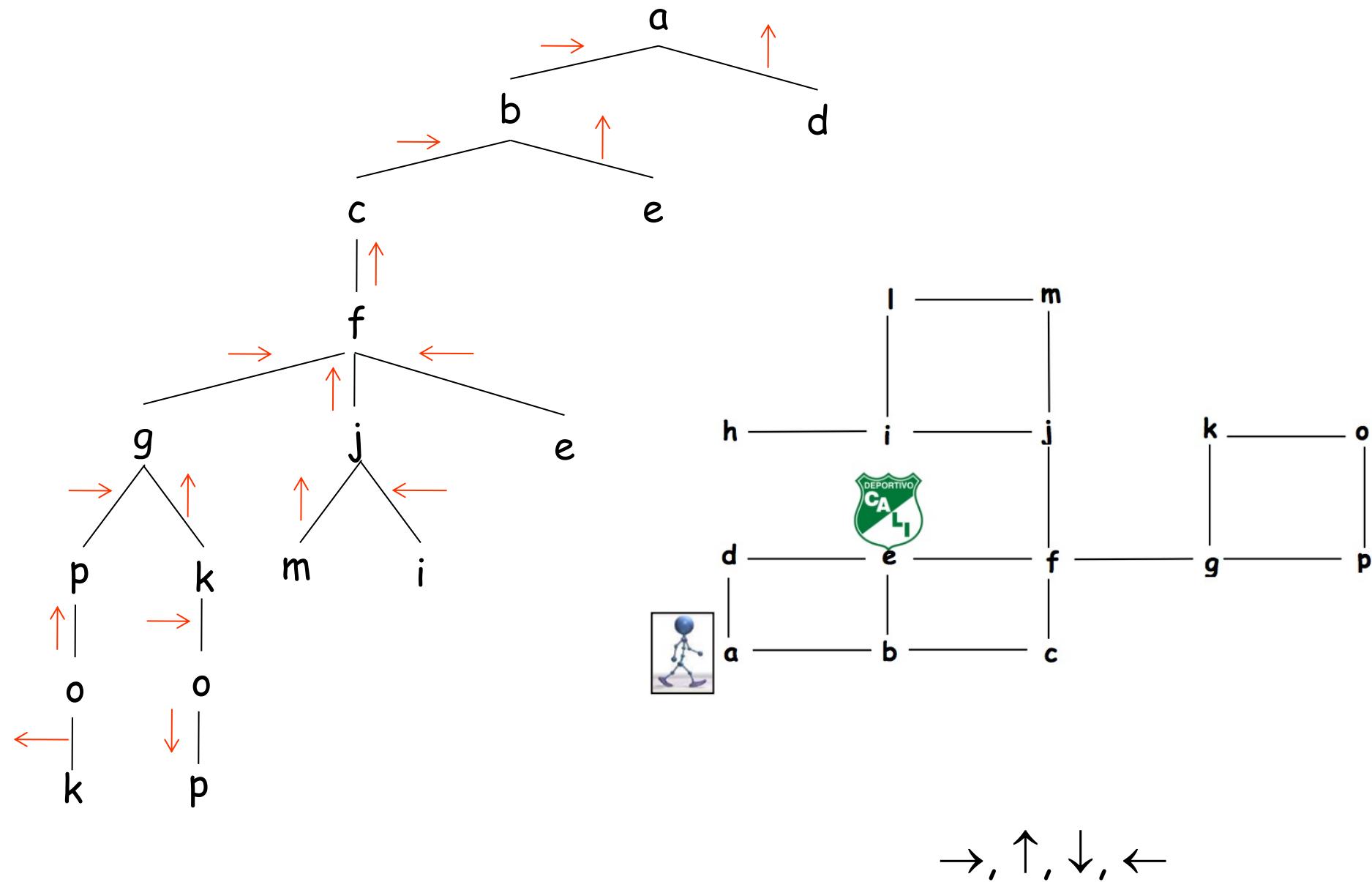


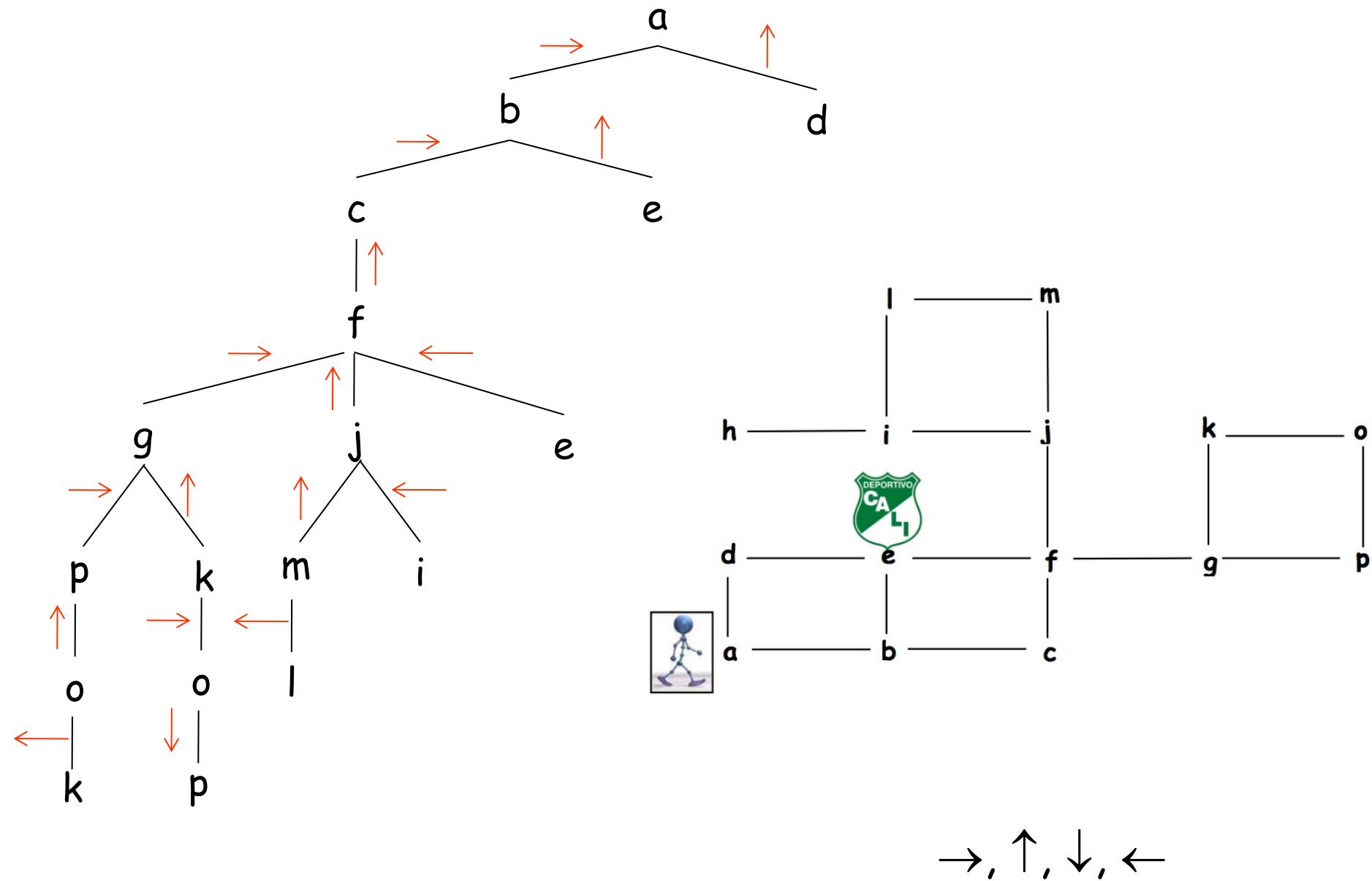
→, ↑, ↓, ←

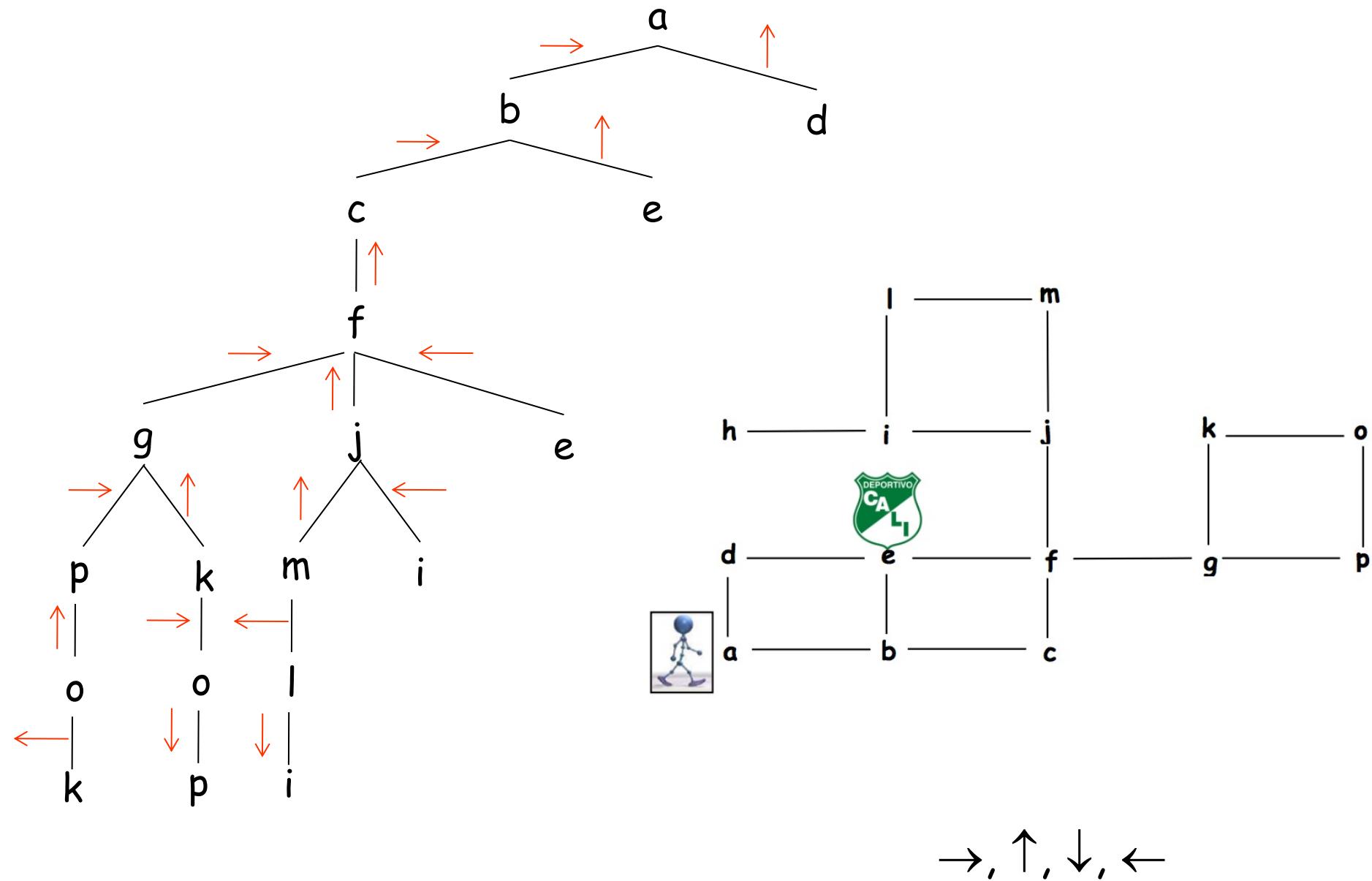


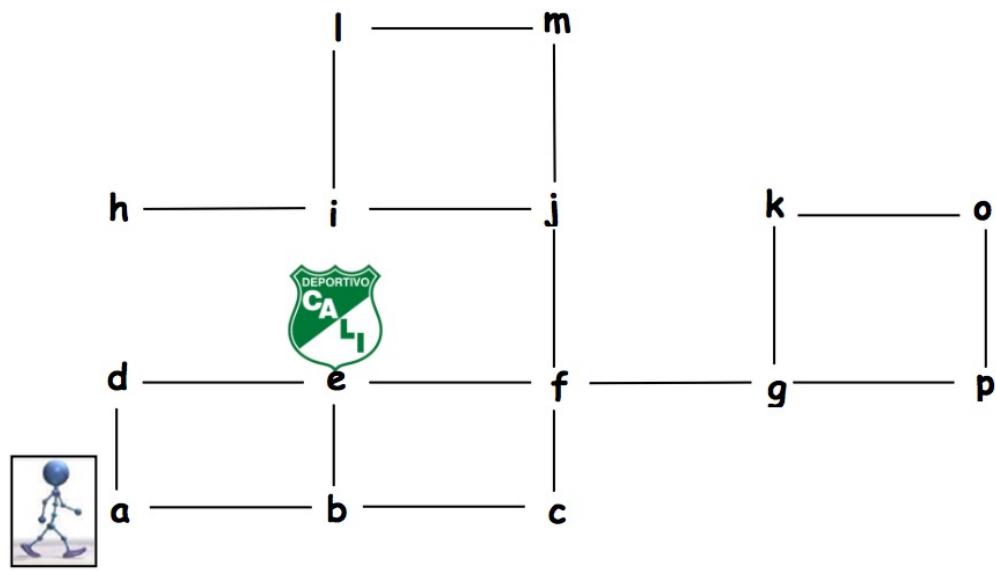
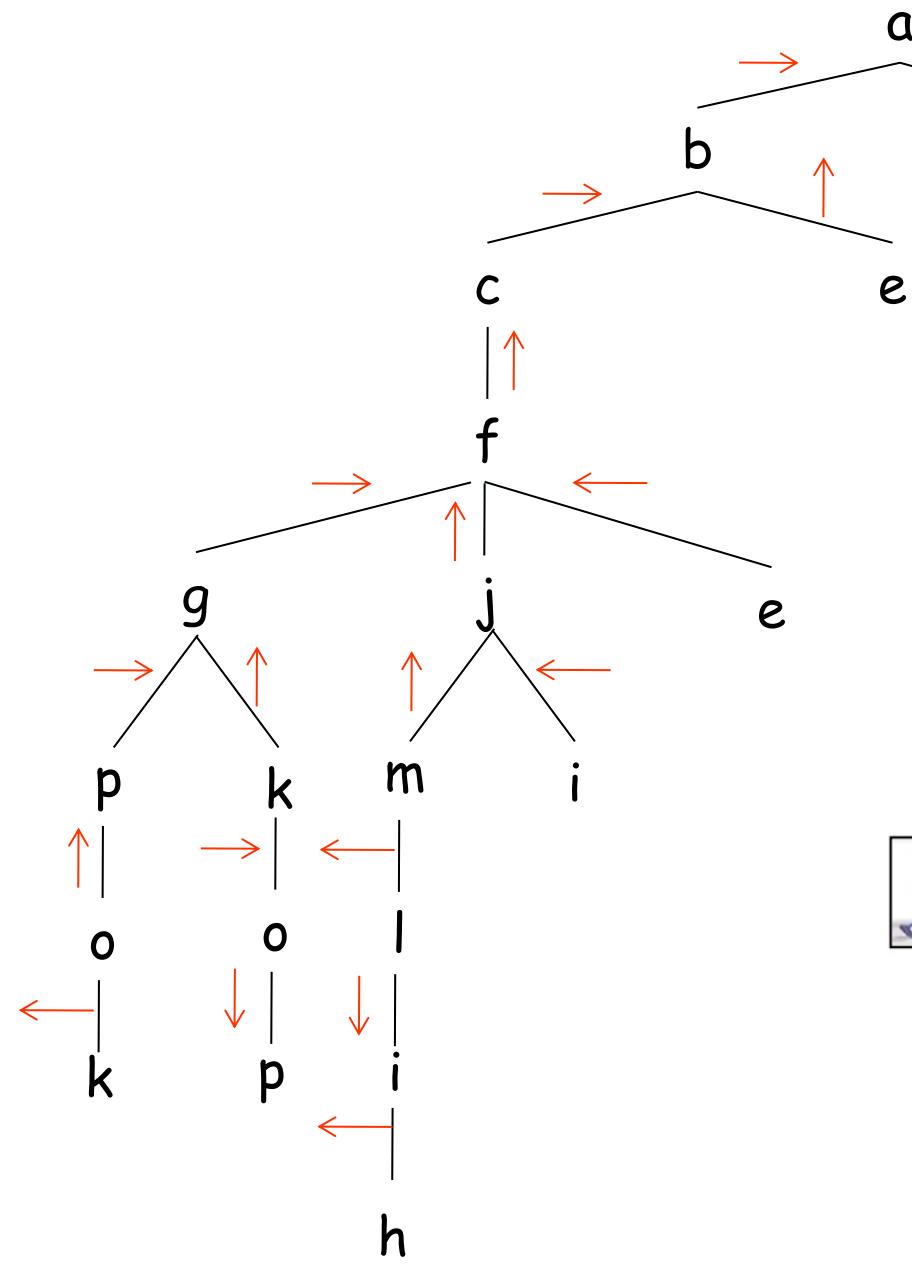




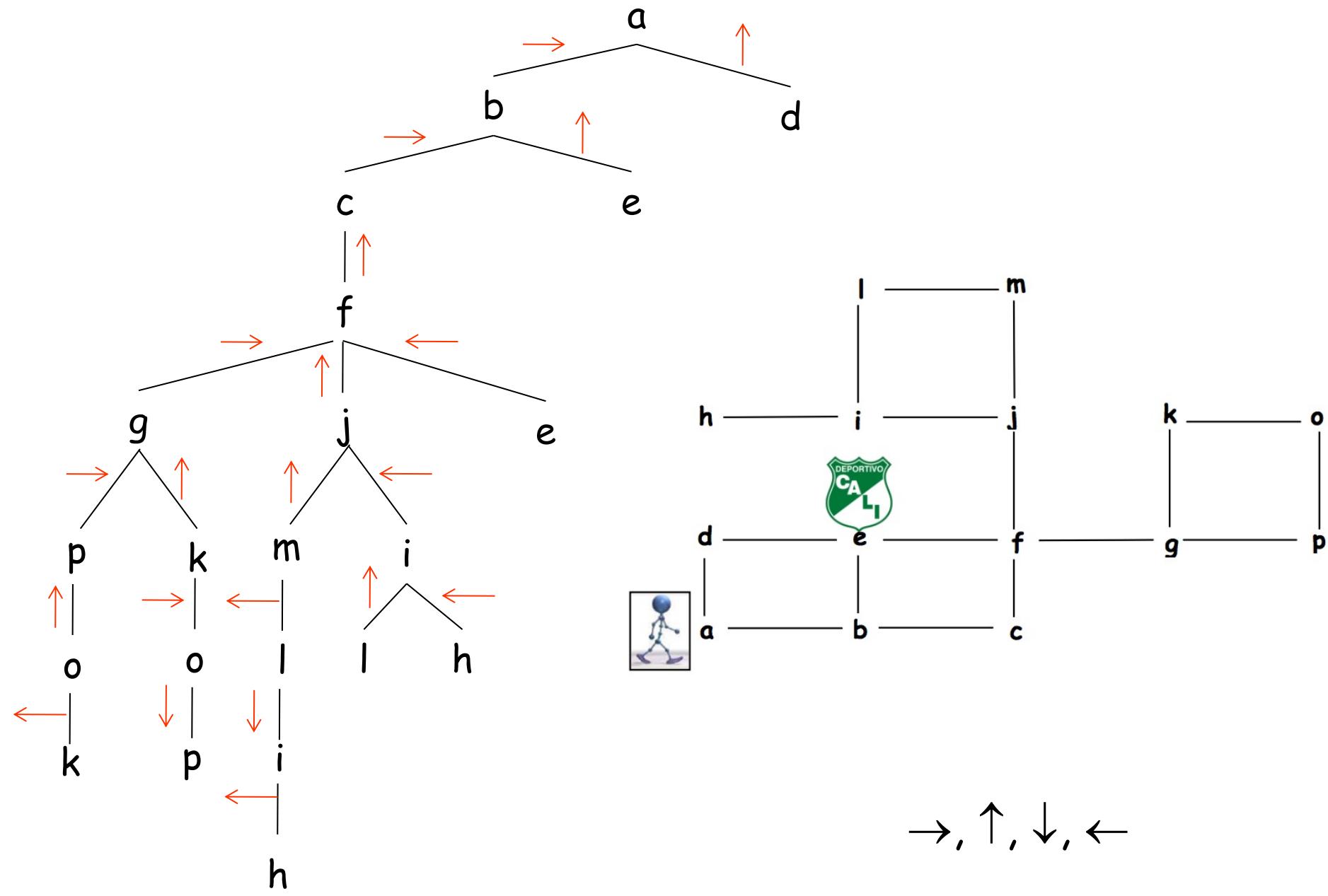


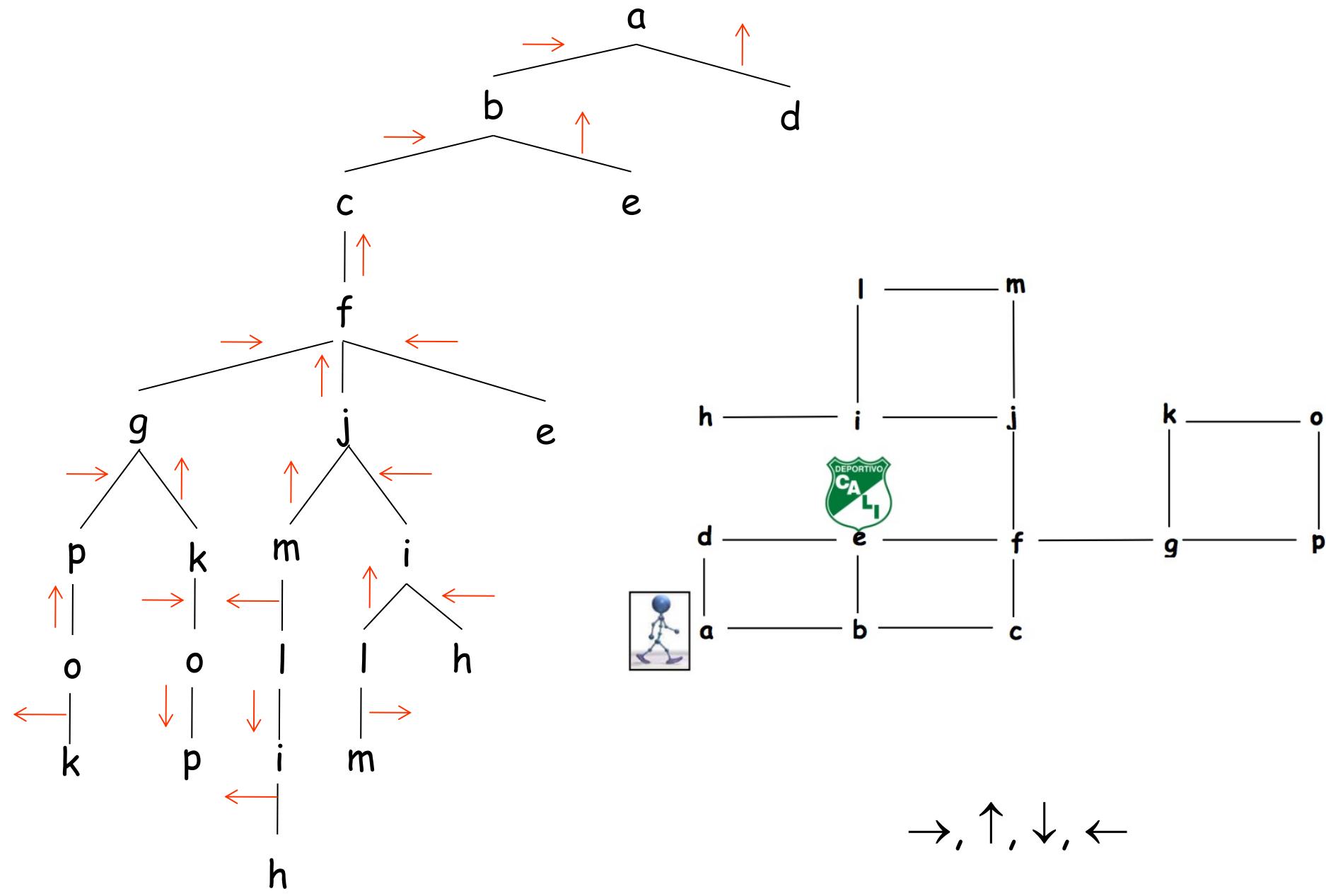


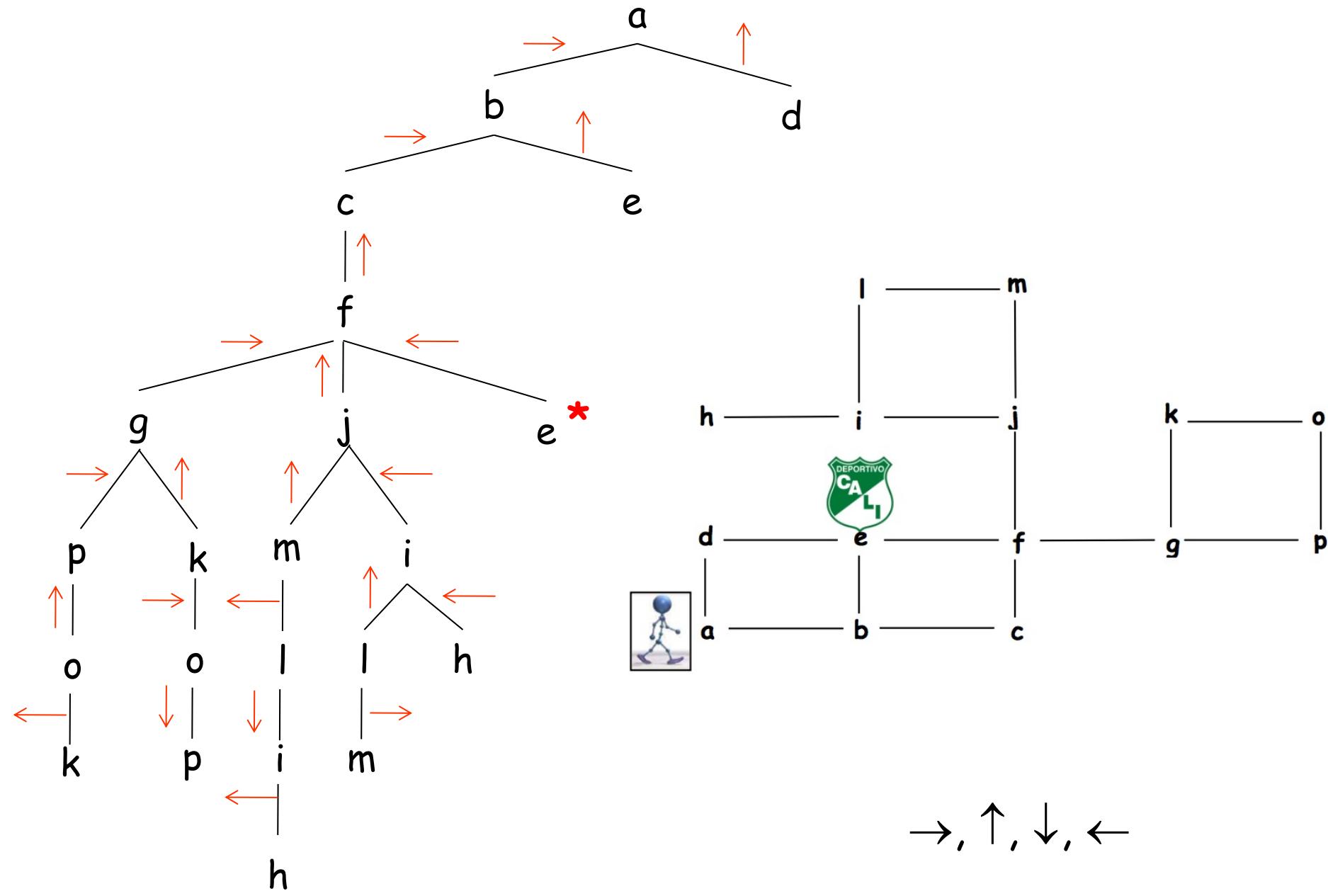




$\rightarrow, \uparrow, \downarrow, \leftarrow$







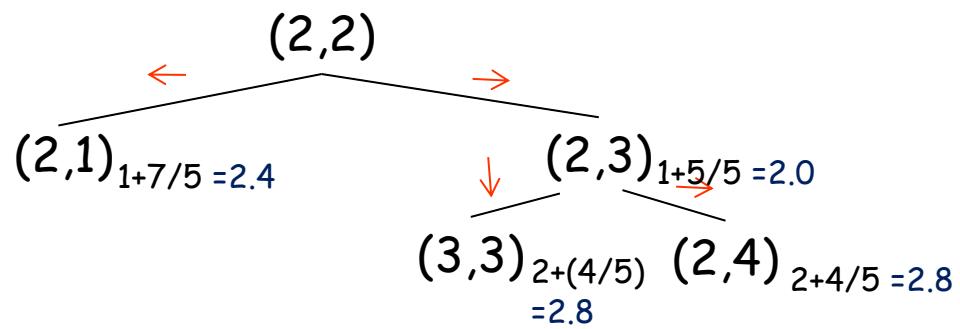
3. [10pts] **Búsqueda informada.** Considere el siguiente ambiente representado por una matriz de 4×6 en el cual un agente inicia en la posición $(2,2)$ y debe encontrar un ítem que se encuentra en la posición $(4,6)$. Los operadores que puede aplicar el agente son arriba, abajo, izquierda y derecha. En el ambiente hay una nave que el agente puede utilizar. Si se alcanza la casilla $(1,1)$ se toma obligatoriamente la nave. La nave tiene combustible para exactamente 10 casillas. El costo de un desplazamiento si el agente no está usando la nave es de 1 y si la está usando es de $1/5$.

- [2pts] Diseñe una heurística que sea admisible para el ambiente que se muestra en la figura.
- [8pts] Muestre el árbol y la solución que se encuentra con A^* . En cada nodo debe indicar los valores de g y h . Evite devolverse. Cuando el agente toma la nave en la posición $(1,1)$ y luego aplica el operador "abajo", no se considera que el agente se esté devolviendo porque el estado del agente es diferente, antes no tenía la nave.

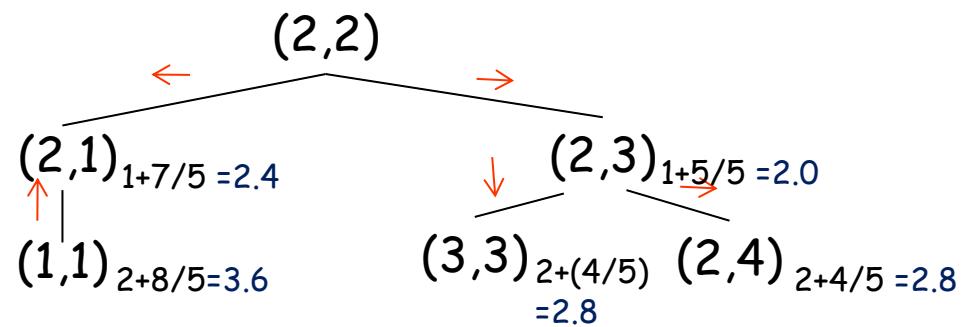
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem

$$\begin{array}{c}
 (2,2) \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 (2,1)_{1+7/5=2.4} \quad \quad (2,3)_{1+5/5=2.0}
 \end{array}$$

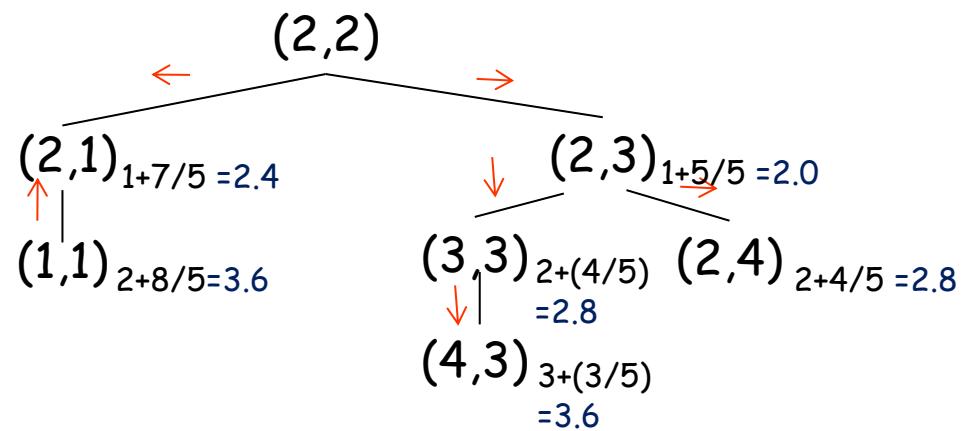
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



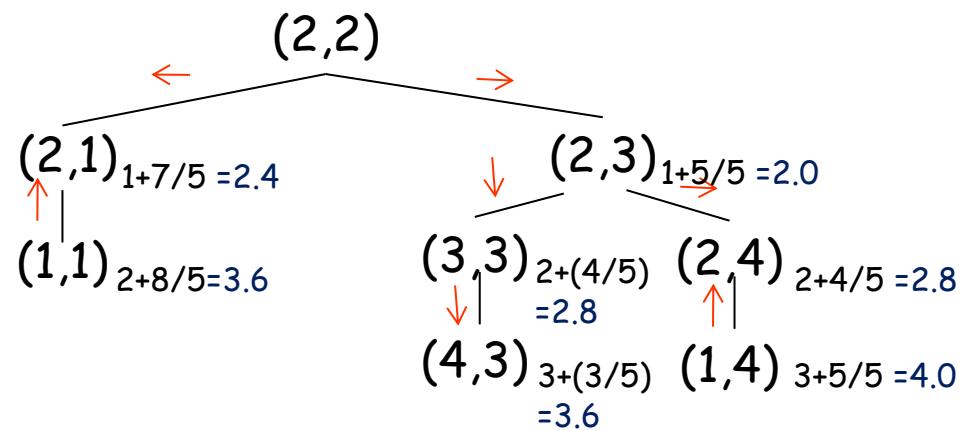
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



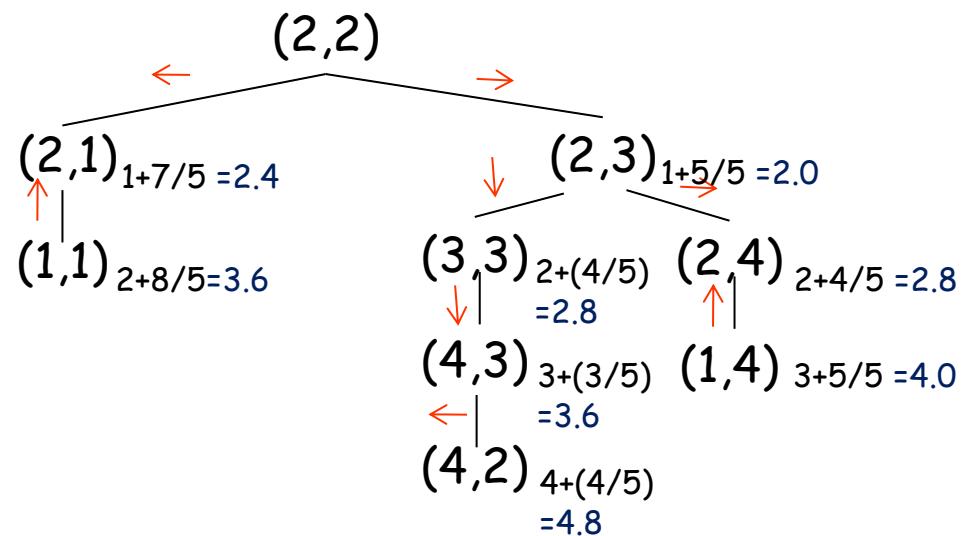
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



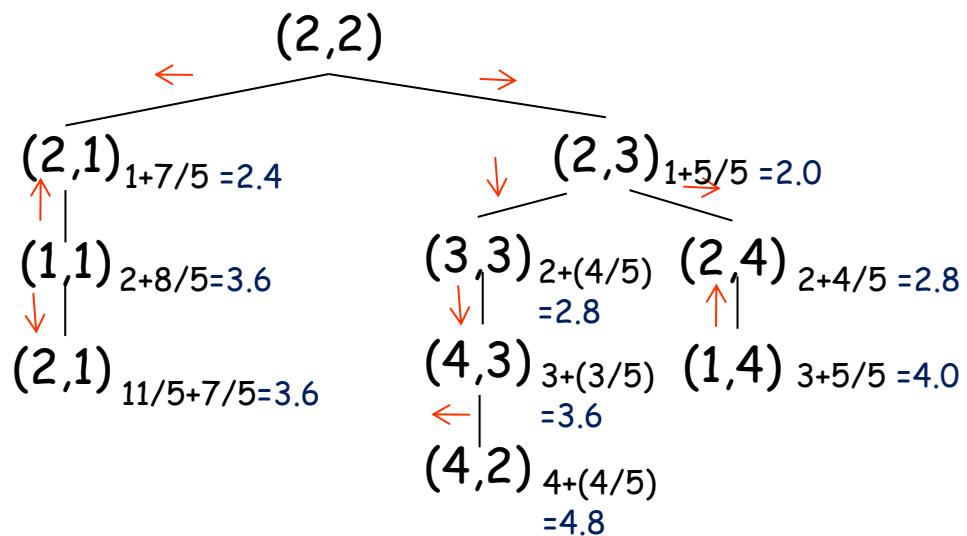
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



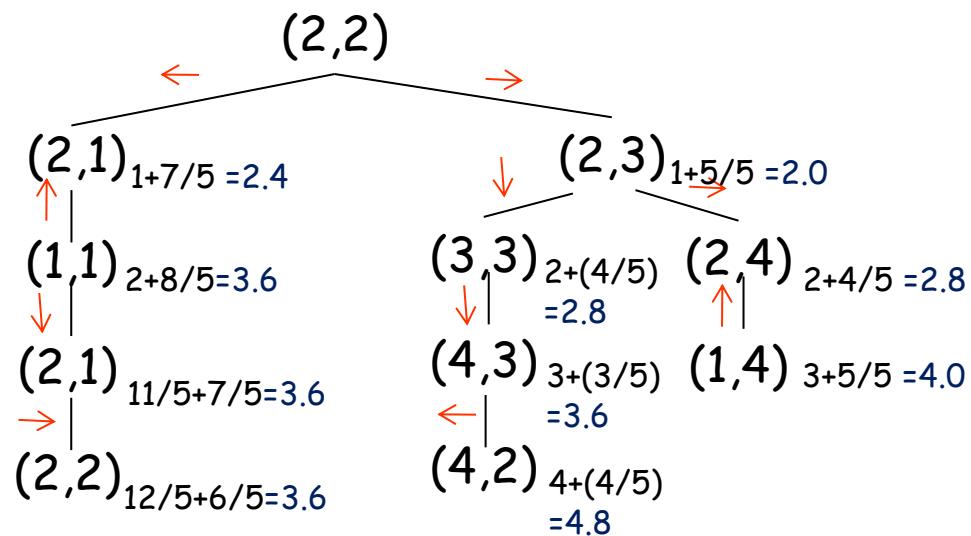
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



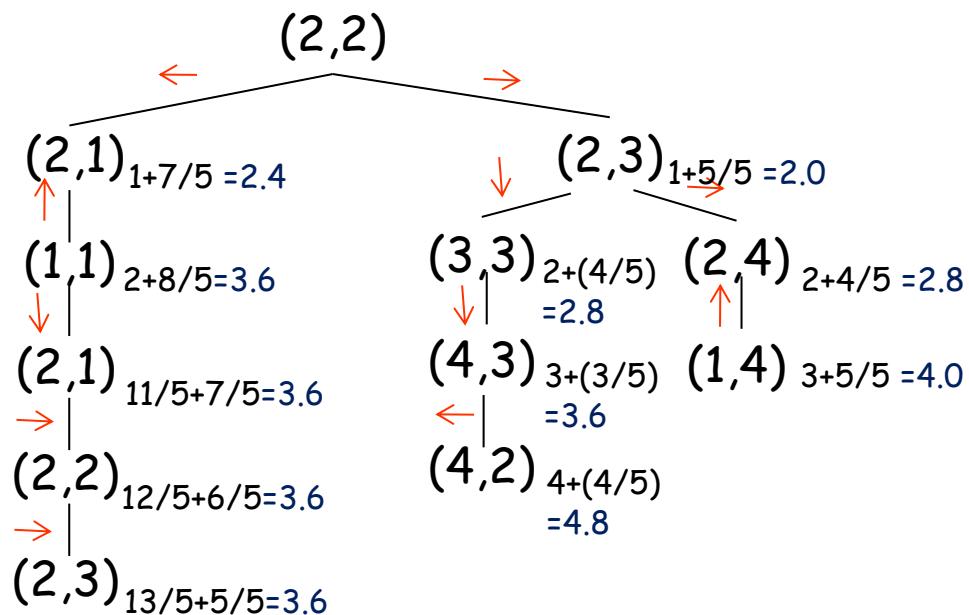
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



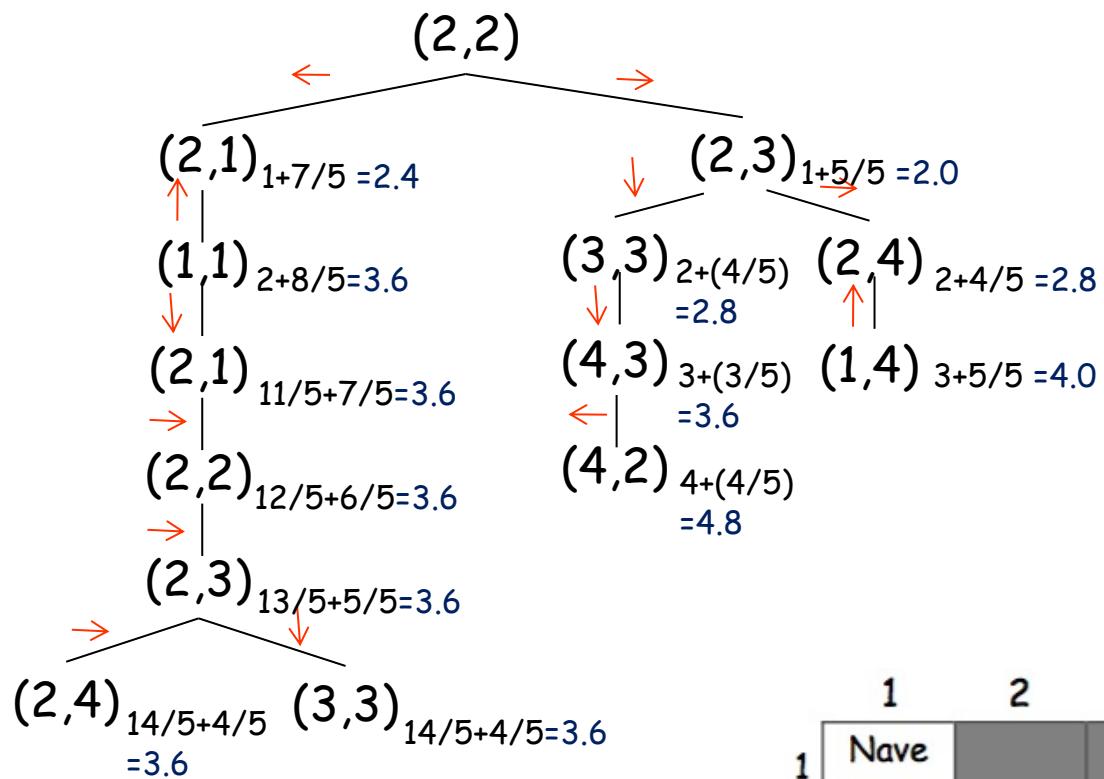
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



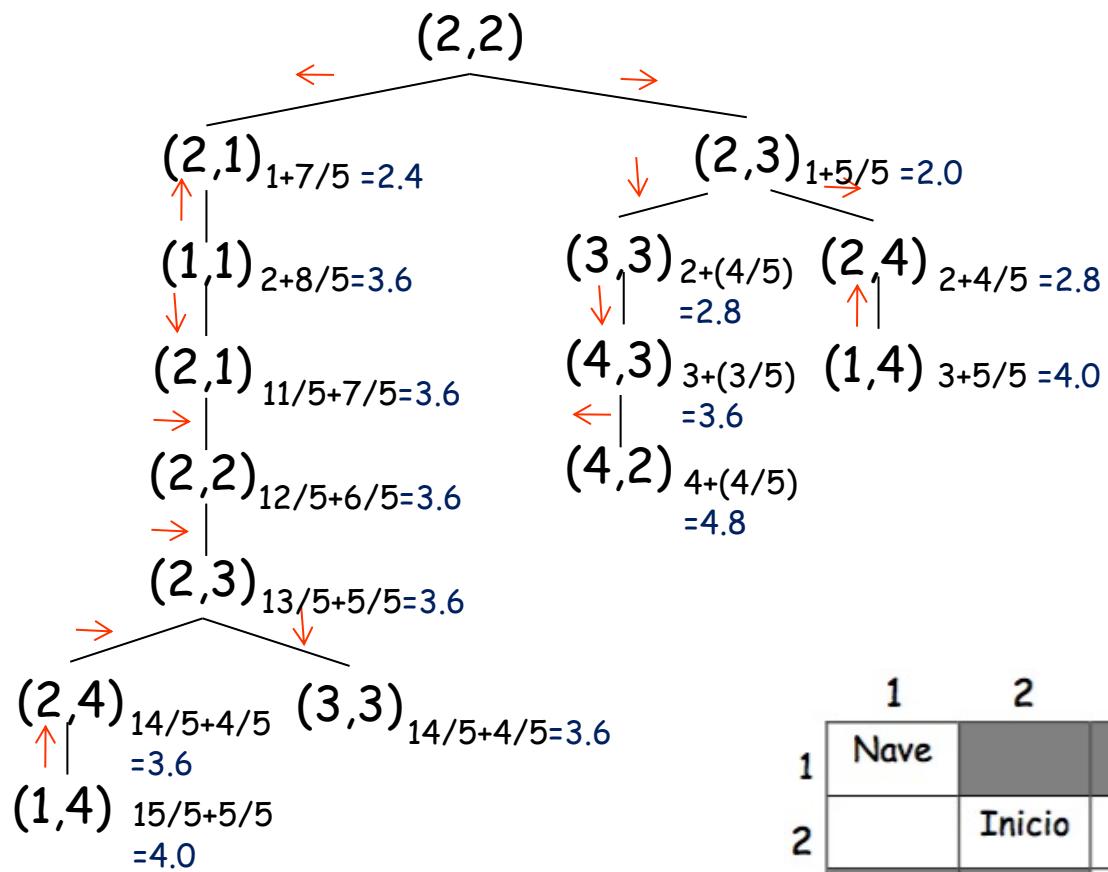
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



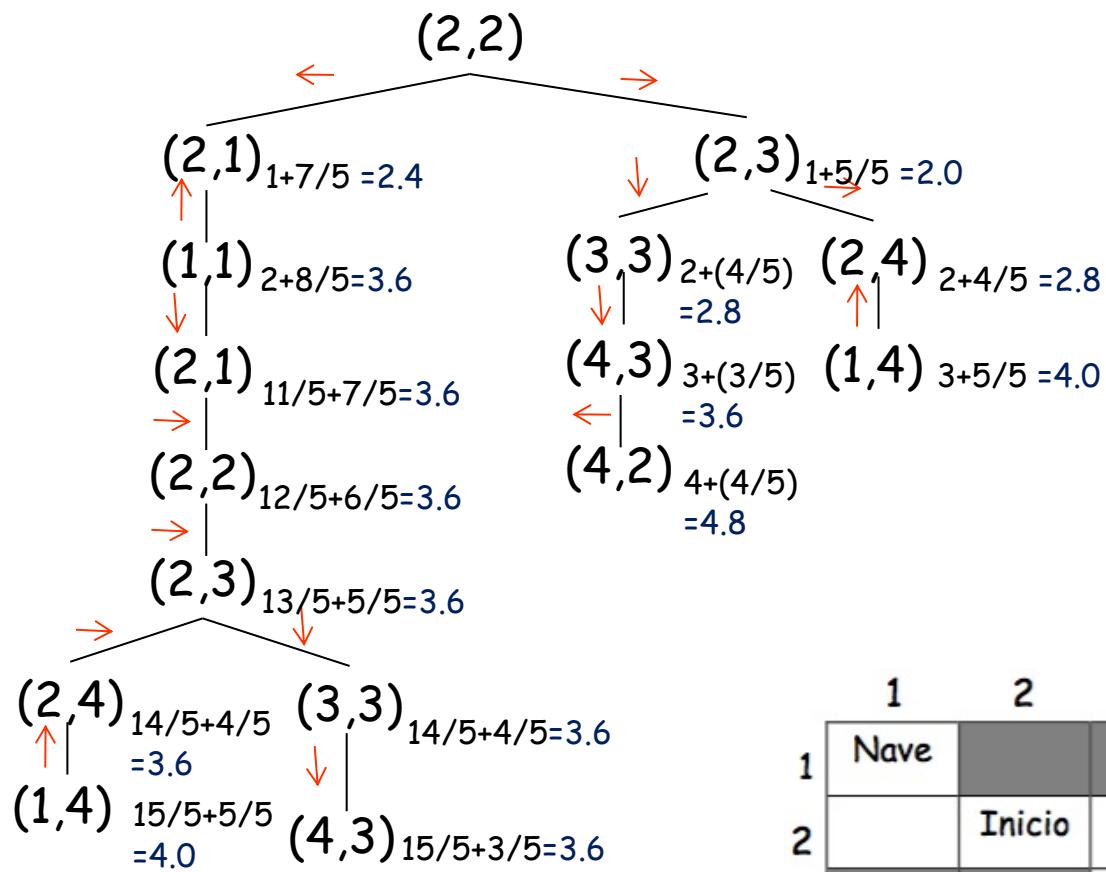
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



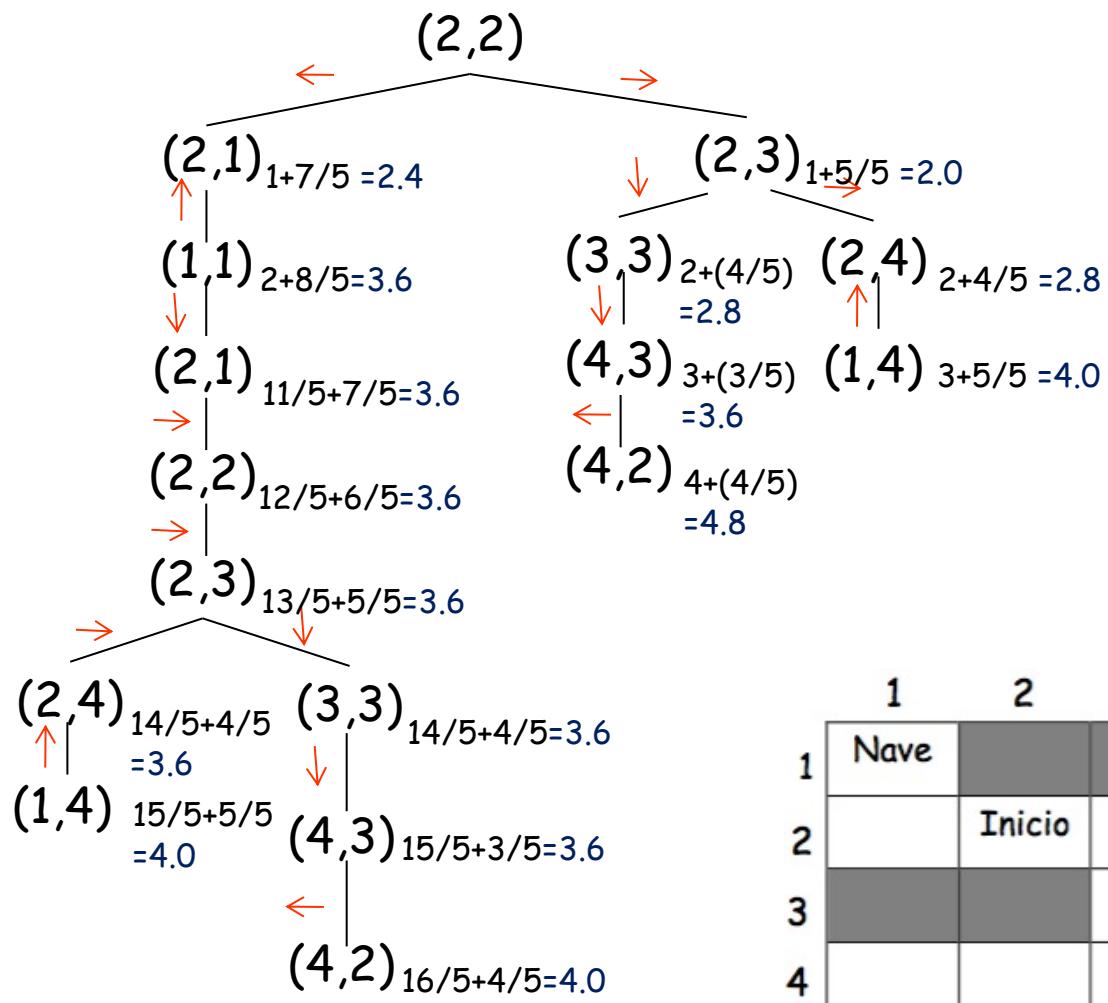
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



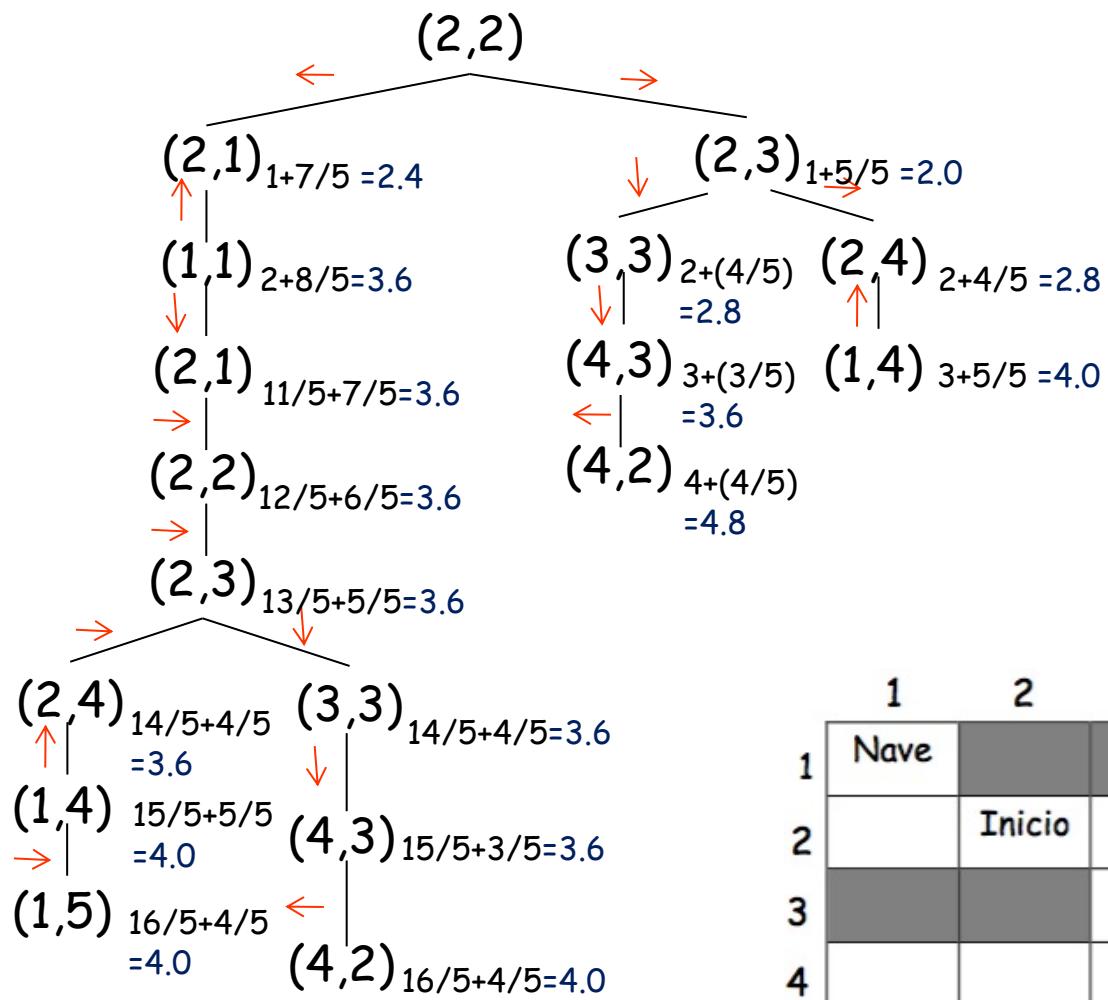
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



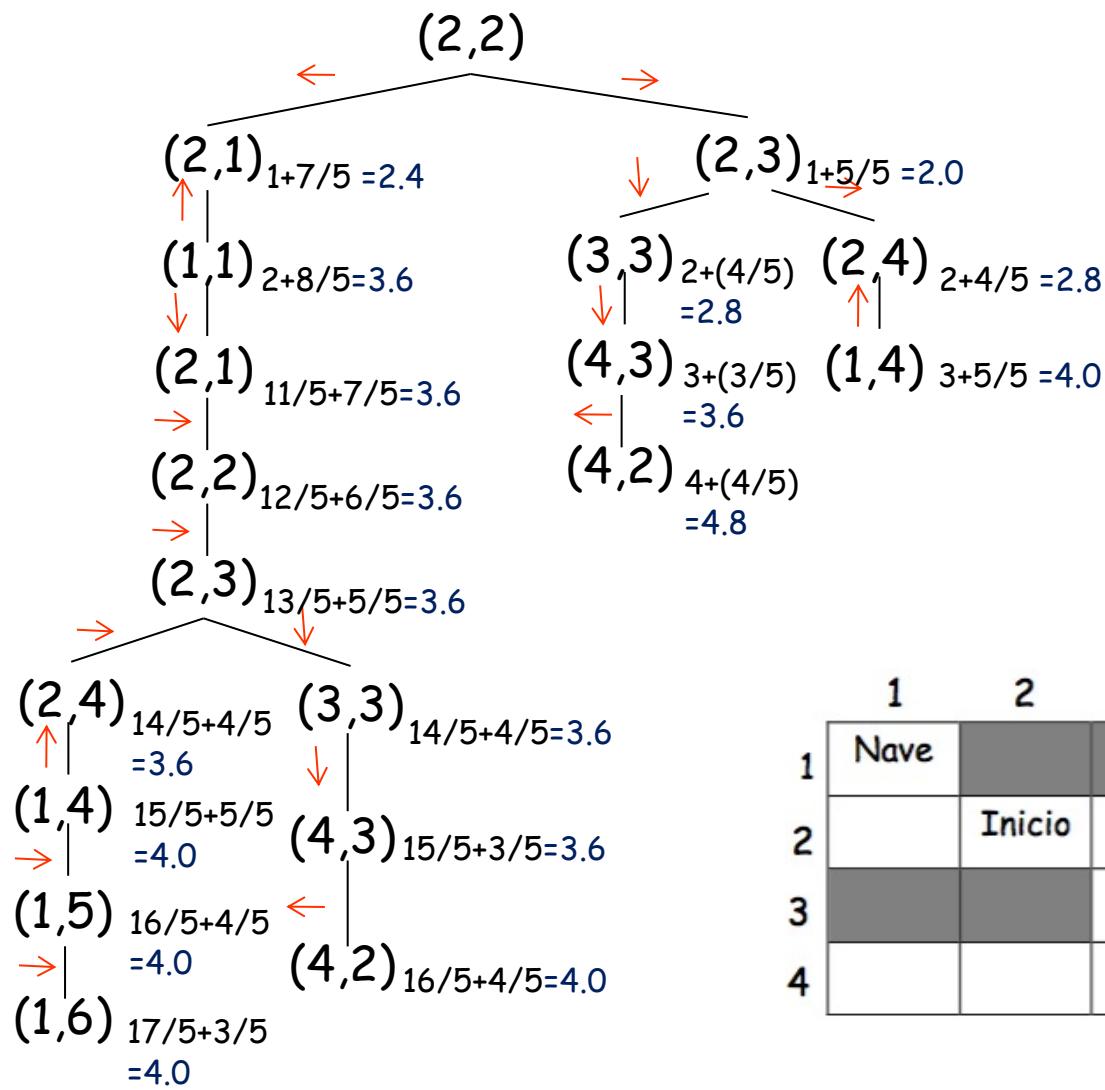
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



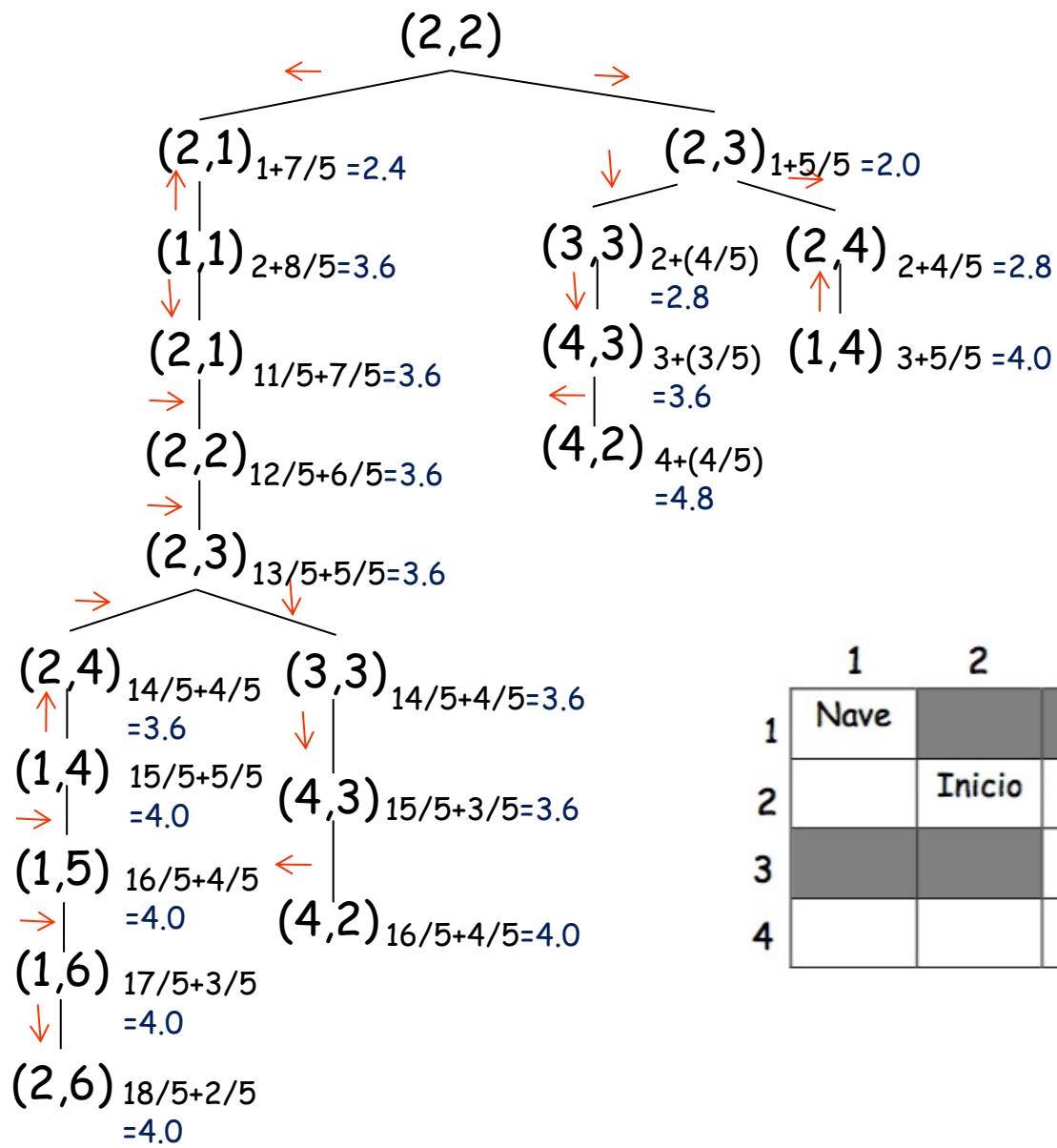
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



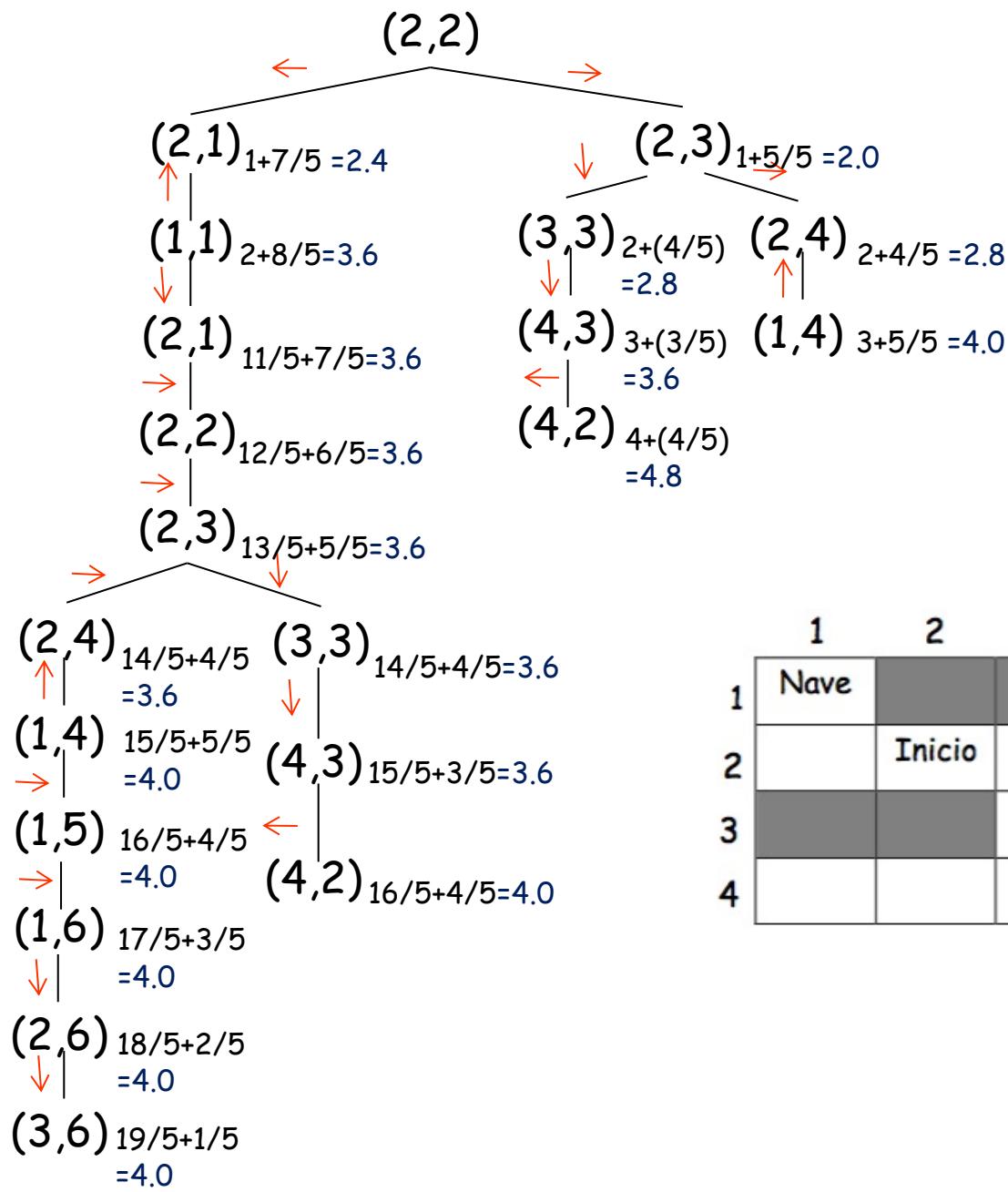
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



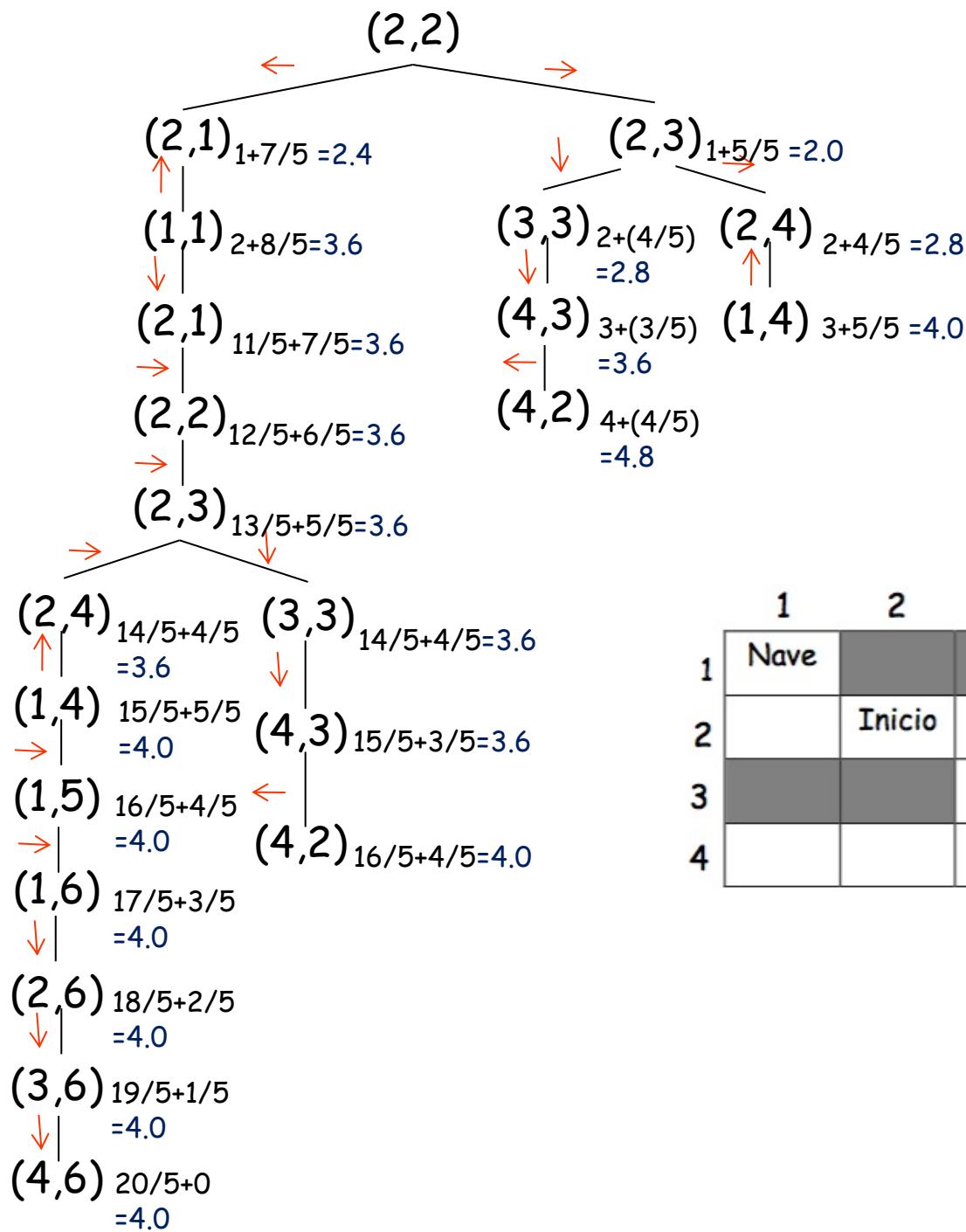
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



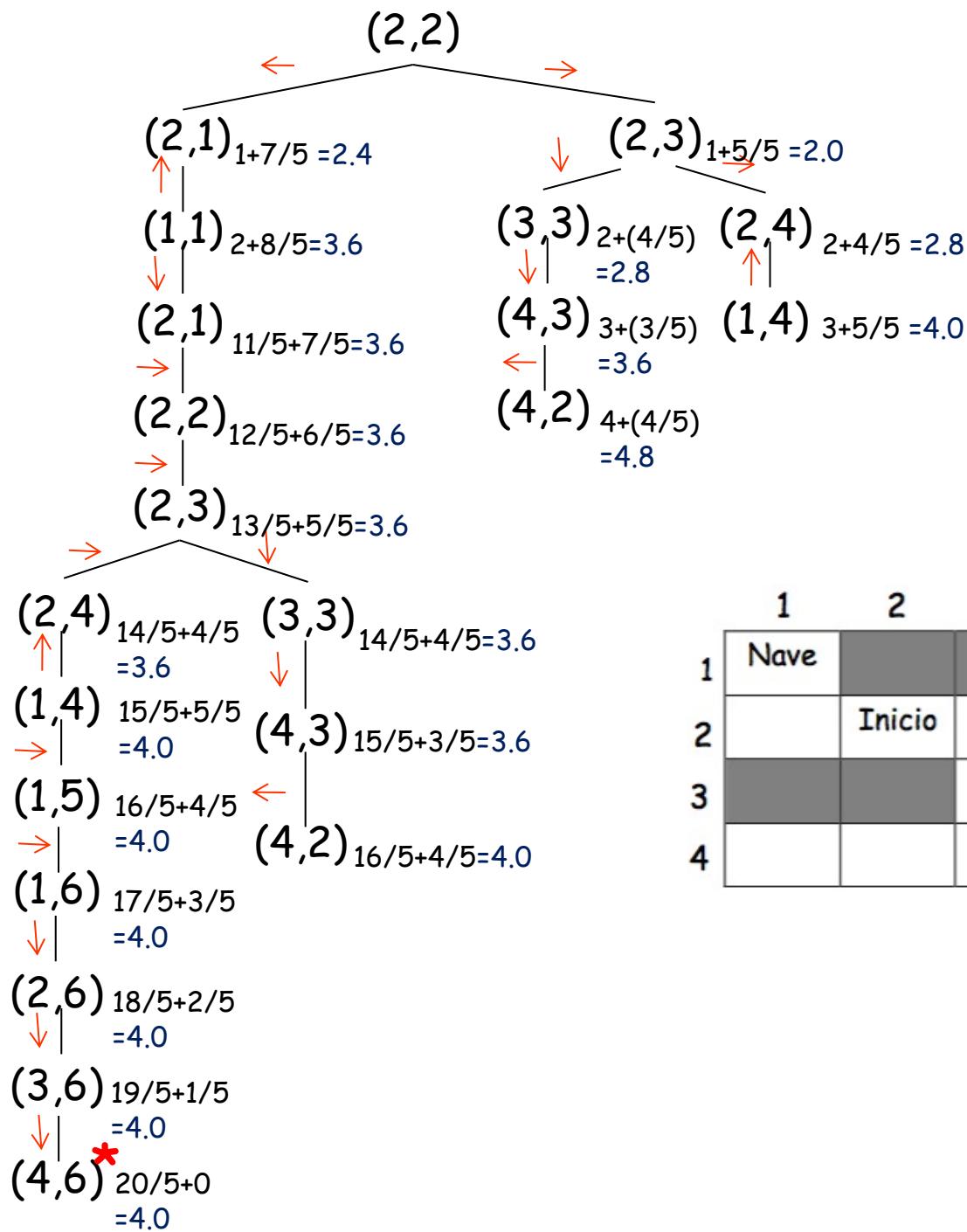
	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem



	1	2	3	4	5	6
1	Nave					
2		Inicio				
3						
4						Ítem

4. [8pts] **Heurísticas.** Para cada uno de los siguientes problemas defina la heurística admisible más dominante posible. Muestre el valor de la heurística para los estados que se muestran en las figuras.

- [4pts] **El cuadrado mágico.** Se tiene la siguiente disposición de los números del 1 al 9. El problema consiste en colocar los números de tal forma que la suma sobre cada fila, columna y las diagonales sea 15. Se utiliza un solo operador de costo 1, llamado **intercambio**(a, b), que cambia de posición los números a y b. El operador sólo es aplicable cuando a y b son números adyacentes. Por ejemplo, en el estado que aparece en la figura, se podría aplicar **intercambio**(6,1) e **intercambio**(7,2), pero no **intercambio**(8,9) ni **intercambio**(3,7). Tenga en cuenta que el número 5 que aparece en el centro del cuadrado no se puede mover.

6	1	8
4	<u>5</u>	7
9	3	2

4. [8pts] **Heurísticas.** Para cada uno de los siguientes problemas defina la heurística admisible más dominante posible. Muestre el valor de la heurística para los estados que se muestran en las figuras.

- [4pts] **El cuadrado mágico.** Se tiene la siguiente disposición de los números del 1 al 9. El problema consiste en colocar los números de tal forma que la suma sobre cada fila, columna y las diagonales sea 15. Se utiliza un solo operador de costo 1, llamado **intercambio**(a, b), que cambia de posición los números a y b. El operador sólo es aplicable cuando a y b son números adyacentes. Por ejemplo, en el estado que aparece en la figura, se podría aplicar **intercambio**(6,1) e **intercambio**(7,2), pero no **intercambio**(8,9) ni **intercambio**(3,7). Tenga en cuenta que el número 5 que aparece en el centro del cuadrado no se puede mover.

6	1	8
4	<u>5</u>	7
9	3	2

$h(n) = \text{filas, columnas, diagonales que no suman 15}$ es admisible?

$h(n) = \text{filas, columnas, diagonales que no suman } 15$

	✓		
6	1	8	X
7	5	3	✓
2	4	9	✓

$h(n)=3$

X

intercambio(4,9)

6	1	8
7	5	3
2	9	4

$h(n) = \text{filas, columnas, diagonales que no suman } 15$

3

6	1	8
7	5	3
2	4	9

intercambio(4,9)

6	1	8
7	5	3
2	9	4

$h(n) = \text{filas, columnas, diagonales que no suman } 15$

3

6	1	8
7	<u>5</u>	3
2	4	9

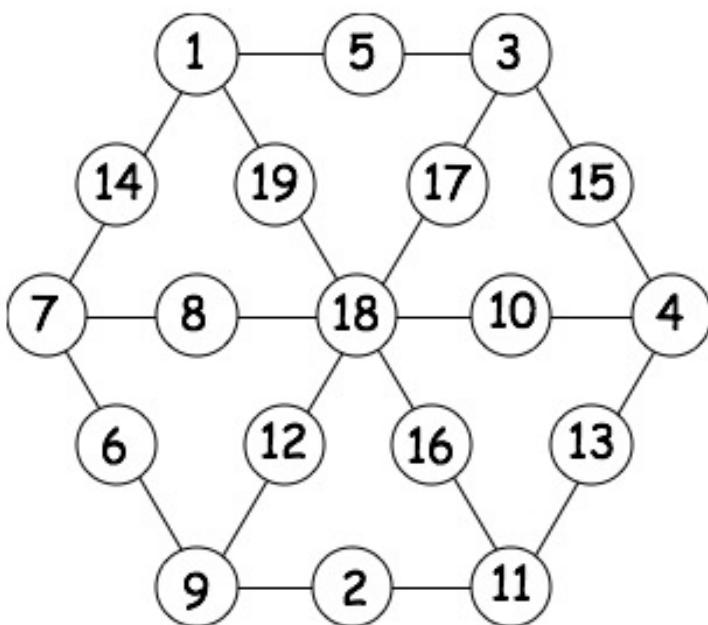
$$h(n) = \frac{3}{3} = 1$$

X

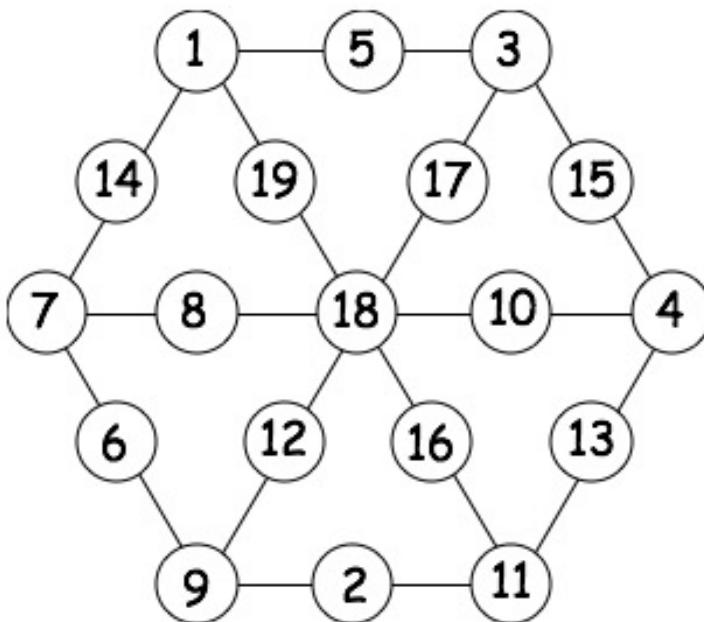
intercambio(4,9)

6	1	8
7	<u>5</u>	3
2	9	4

- [4pts] **El número 22.** Se tiene la siguiente disposición de los números del 1 al 19. El problema consiste en colocar los números de tal forma que la suma sobre cada hilera de tres números (seis hileras del perímetro y las seis hileras que parten del centro) sea 22. Se utiliza un solo operador de costo 1, llamado **intercambio**(a, b), que cambia de posición los números a y b.

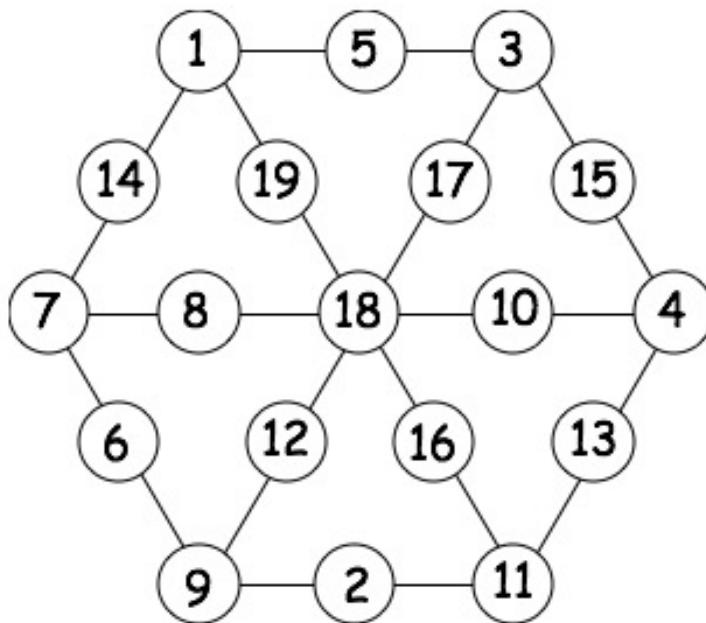


- [4pts] El número 22. Se tiene la siguiente disposición de los números del 1 al 19. El problema consiste en colocar los números de tal forma que la suma sobre cada hilera de tres números (seis hileras del perímetro y las seis hileras que parten del centro) sea 22. Se utiliza un solo operador de costo 1, llamado **intercambio**(a, b), que cambia de posición los números a y b.



$h(n) =$ cantidad de hileras que no suman 22 es admisible?

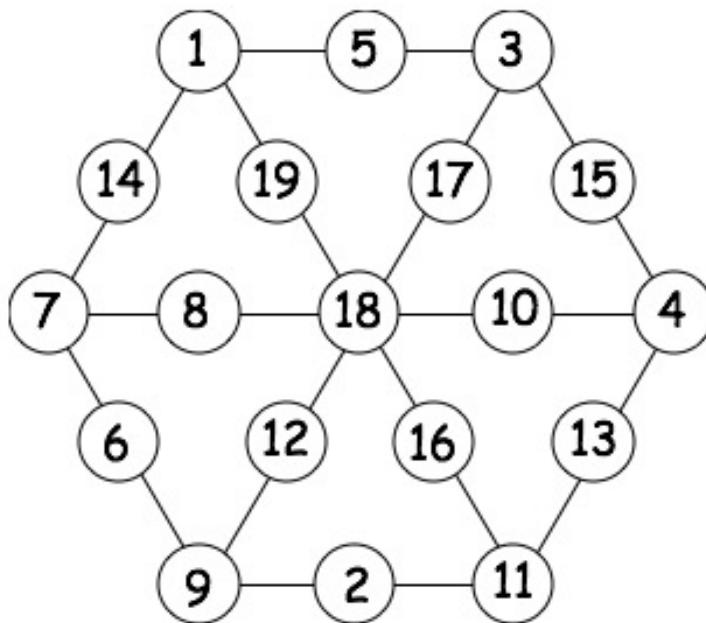
- [4pts] El número 22. Se tiene la siguiente disposición de los números del 1 al 19. El problema consiste en colocar los números de tal forma que la suma sobre cada hilera de tres números (seis hileras del perímetro y las seis hileras que parten del centro) sea 22. Se utiliza un solo operador de costo 1, llamado **intercambio**(a, b), que cambia de posición los números a y b.



$h(n) = \text{cantidad de hileras que no suman } 22$

?

- [4pts] El número 22. Se tiene la siguiente disposición de los números del 1 al 19. El problema consiste en colocar los números de tal forma que la suma sobre cada hilera de tres números (seis hileras del perímetro y las seis hileras que parten del centro) sea 22. Se utiliza un solo operador de costo 1, llamado **intercambio**(a, b), que cambia de posición los números a y b.



$$h(n) = \text{cantidad de hileras que no suman } 22$$

