

Descripción del problema

Queremos obtener exactamente **4 litros** en el jarrón de 5 litros partiendo de ambos jarrones vacíos, con las siguientes reglas:

1. El suministro de agua es ilimitado.
2. Podemos llenar, vaciar o transferir agua entre los jarrones.

Elementos del sistema de resolución de problemas

1. **Estado inicial:** Ambos jarrones están vacíos:

$(0,0)(0,0)(0,0)$

donde el primer número representa la cantidad de agua en el jarrón de 5 litros y el segundo en el de 3 litros.

2. **Acciones posibles:**

- **Llenar el jarrón de 5 litros:** $(x,y) \rightarrow (5,y)$ $(x,y) \rightarrow (5,y)$.
- **Llenar el jarrón de 3 litros:** $(x,y) \rightarrow (x,3)$ $(x,y) \rightarrow (x,3)$.
- **Vaciar el jarrón de 5 litros:** $(x,y) \rightarrow (0,y)$ $(x,y) \rightarrow (0,y)$.
- **Vaciar el jarrón de 3 litros:** $(x,y) \rightarrow (x,0)$ $(x,y) \rightarrow (x,0)$.
- **Verter agua del jarrón de 5 litros al de 3 litros:**
 $(x,y) \rightarrow (\max(0, x - (3 - y)), \min(3, x + y))$ $(x,y) \rightarrow (\max(0, x - (3 - y)), \min(3, x + y))$
- **Verter agua del jarrón de 3 litros al de 5 litros:**
 $(x,y) \rightarrow (\min(5, x + y), \max(0, y - (5 - x)))$ $(x,y) \rightarrow (\min(5, x + y), \max(0, y - (5 - x)))$

3. **Espacio de estados del problema:** El espacio de estados consiste en todas las combinaciones posibles de agua en los dos jarrones:

(x,y) con $x \in [0,5]$ y $y \in [0,3]$. $(x,y) \text{ con } x \in [0,5] \text{ y } y \in [0,3]$. (x,y) con $x \in [0,5]$ y $y \in [0,3]$.

4. **Estado objetivo:** Tener exactamente 4 litros en el jarrón de 5 litros, es decir:

$(4,y)$ donde $y \in [0,3]$. $(4,y) \text{ donde } y \in [0,3]$. $(4,y)$ donde $y \in [0,3]$.

5. **Coste de ejecución:** Cada acción tiene un coste de 1 unidad. El coste total es el número de pasos necesarios para alcanzar el estado objetivo.

Resolución del problema

Usaremos un algoritmo de búsqueda para explorar los estados. Aquí sigue una posible secuencia de pasos para resolver el problema:

Pasos:

1. **Estado inicial:**

$(0,0)(0, 0)(0,0)$

2. **Llenar el jarrón de 5 litros:**

$(5,0)(\text{coste } 1)(5, 0) \{(\text{coste } 1)\}(5,0)(\text{coste } 1)$

3. **Verter agua del jarrón de 5 litros al de 3 litros:**

$(2,3)(\text{coste } 2)(2, 3) \{(\text{coste } 2)\}(2,3)(\text{coste } 2)$

4. **Vaciar el jarrón de 3 litros:**

$(2,0)(\text{coste } 3)(2, 0) \{(\text{coste } 3)\}(2,0)(\text{coste } 3)$

5. **Verter agua del jarrón de 5 litros al de 3 litros:**

$(0,2)(\text{coste } 4)(0, 2) \{(\text{coste } 4)\}(0,2)(\text{coste } 4)$

6. **Llenar el jarrón de 5 litros:**

$(5,2)(\text{coste } 5)(5, 2) \{(\text{coste } 5)\}(5,2)(\text{coste } 5)$

7. **Verter agua del jarrón de 5 litros al de 3 litros:**

$(4,3)(\text{coste } 6)(4, 3) \{(\text{coste } 6)\}(4,3)(\text{coste } 6)$

8. **Estado objetivo alcanzado:**

$(4,y) \text{ donde } y=3(4, y) \{ \text{donde } \} y = 3(4,y) \text{ donde } y=3$

Coste total:

El coste total es de 6 pasos