

7.2.

Un barco de las Naciones Unidas debe ir a Ruanda con un cargamento de alimentos. Estos se enviarán en cajas, todas del mismo tamaño, por lo que se desea saber cuál es la mejor combinación de productos que debe contener cada una. A continuación se muestran los posibles componentes del cargamento y, para cada uno de ellos, la cantidad de personas que se puede alimentar colocando una unidad de producto en la caja (promedio de la UNESCO) y el volumen ocupado por una unidad del producto (se debe considerar que la caja tiene 1 metro cúbico de volumen):

<u>Producto a enviar</u> (nombre y unidad de medida)	<u>Volumen ocupado</u> (m ³ /unidad)	<u>Personas a alimentar</u> (pers/unidad)
Arroz (paquetes)	0,10	4
Polenta (paquetes)	0,07	5
Almidón (cajas)	0,25	10
Harina (paquetes)	0,09	3
Agua Mineral (bot.)	0,15	0
Conservas (latas)	0,04	2
Leche en Polvo (cajas)	0,10	7

Cada una de las cajas puede contener más de una unidad de un mismo producto, pero no más de cinco. La ONU desea que el contenido de cada caja alimente a la mayor cantidad posible de personas.

Por cada caja de leche en polvo se deben incluir, al menos 3 botellas de agua mineral. Además por cada 5 personas que se puedan alimentar con la caja, esta debe contener, al menos, una botella de agua mineral

Modelo -> sol. Exacta, óptima / evalua todas las posibilidades → el tiempo de ejec. Crece exponencialmente

Heurística → sol. aproximada (con suerte es la óptima) / evalúa algunas posibilidades (soluciones) → el tiempo de ejec. crece polinomial. (N^2 / N^3 / N^C)

Heurística:

-Polinomial (FOR de i a N) → lineal

(FOR de i a N) → cuadrático (N^2)

FOR de j a N

-Sin ambigüedades, clara y concisa → desempates

-Sin loops infinitos y con condición de corte clara

-Que cumpla las restricciones

-Performance (qué tan cerca está del óptimo) depende de los datos.

Índice/ranking

I

Personas alimentadas / volumen

Arroz: $4/0.10 = 40$ personas por m³

Leche en polvo: $7/0.10 = 70$ personas por m³

...

...
IMPORTANTE: al ordenar el ranking → INDICAR QUÉ HACER EN DESEMPATES (orden alfabético)

1. Volumen total de k cajas disponibles = $1 * 1m^3$
2. Cajas llenas = 0
3. Reserva = 0 (m^3)
4. Mientras que la caja i (con $i=1...1$) no se ocupe (hacer esto hasta la caja k)
 5. Ver si en la reserva hay algo que quedó de la caja anterior para agregar ahora
 6. Seleccionar el producto con mayor índice de personas alimentadas → **resolver empate / se puede mejorar la performance con productos de menor índice.**
 7. Si el producto es leche en polvo; agregar 3 botellas de agua, sino continuar
 8. Por cada 5 personas alimentadas; agregar 1 botella de agua, sino continuar → **si se cumple el ratio de 1 botella por cada 5 personas continuar, sino agregar tantas botellas hasta completar el ratio.**
 - 8.1 si hay 5 unidades del mismo producto, quitarlo del ranking.
 9. Calcular el volumen utilizado; si se pasa quitar lo **todo lo que se agregó en esta iteración, se quita el producto del ranking** dejarlo en la reserva y **pasar a la siguiente caja (incrementar i en 1)**, sino continuar (volver al paso 4) **mientras queden items en el ranking**

Almidón 0.25 → agregar 2 botellas (0.30) → 0.55

Almidón 0.25 → agregar 2 botellas (0.30) → 0.55 → se saca Reserva = Almidón 0.25, agregar 2 botellas (0.30).

CAJA FINAL: Almidón 0.25 → agregar 2 botellas (0.30) → 0.55

Polenta 0.07 → agregar 1 botella (0.15) → 0.22 → 0.77

Polenta 0.07 → agregar 1 botella (0.15) → 0.22 → 0.99