

Presentación trabajo práctico 1

Modelos y optimización 1 (71.14 / 91.04)

2do cuatrimestre 2020

Integrantes:

Álvaro Iribarren

Franco Mendiola

Nicolás Sallis

Julieta Cáceres

Leandro Desuque



Resumen del problema inicial

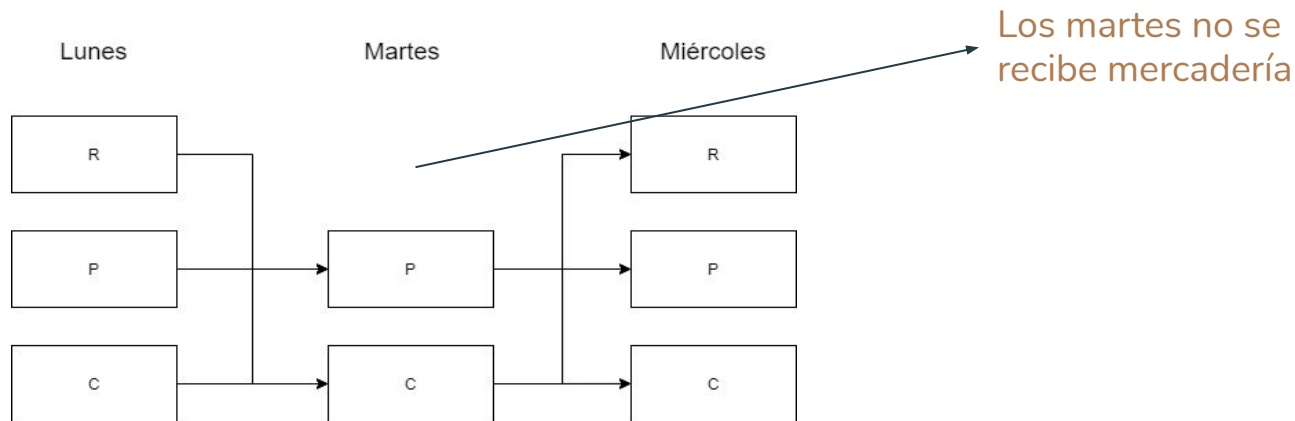
Se deben realizar 3 tareas:

- Recibir mercadería (R)
- Preparar mercadería (P)
- Cargar ofertas (C)

En 3 días laborales:

- Lunes (L)
- Martes (M)
- Miércoles (W)

Para ayudar, un esquema con la relación entre días y tareas



Tenemos 20 empleados
contratados:

P_n con $n=1,\dots,20$

Algunos puntos a tener en cuenta

- Empleado que rota trabaja más eficientemente.
- Cada persona tiene su costo de reemplazo.

Objetivo

Determinar un plan de producción para reducir los costos y cumplir con el mínimo de las tareas en un período determinado.



Hipótesis

Hipótesis destacadas

- Todos los trabajadores pueden hacer todas las tareas y tardan lo mismo.
- Puede que haya rotaciones como puede que no.
- Puede que un empleado no trabaje un día.

Más hipótesis destacadas:

- Todo empleado que haya tenido un descanso el día previo será más eficiente en el día posterior.
- Un empleado puede realizar una única tarea por día.
- En el caso en que 2 personas se lleven mal, puede que elija a uno o puede que no elija a ninguno para realizar la tarea.



Restricciones

Restricciones dadas

- Cada día debe haber al menos un empleado de cada categoría
- Cada día no pueden hacer la misma tarea personas conflictivas entre si

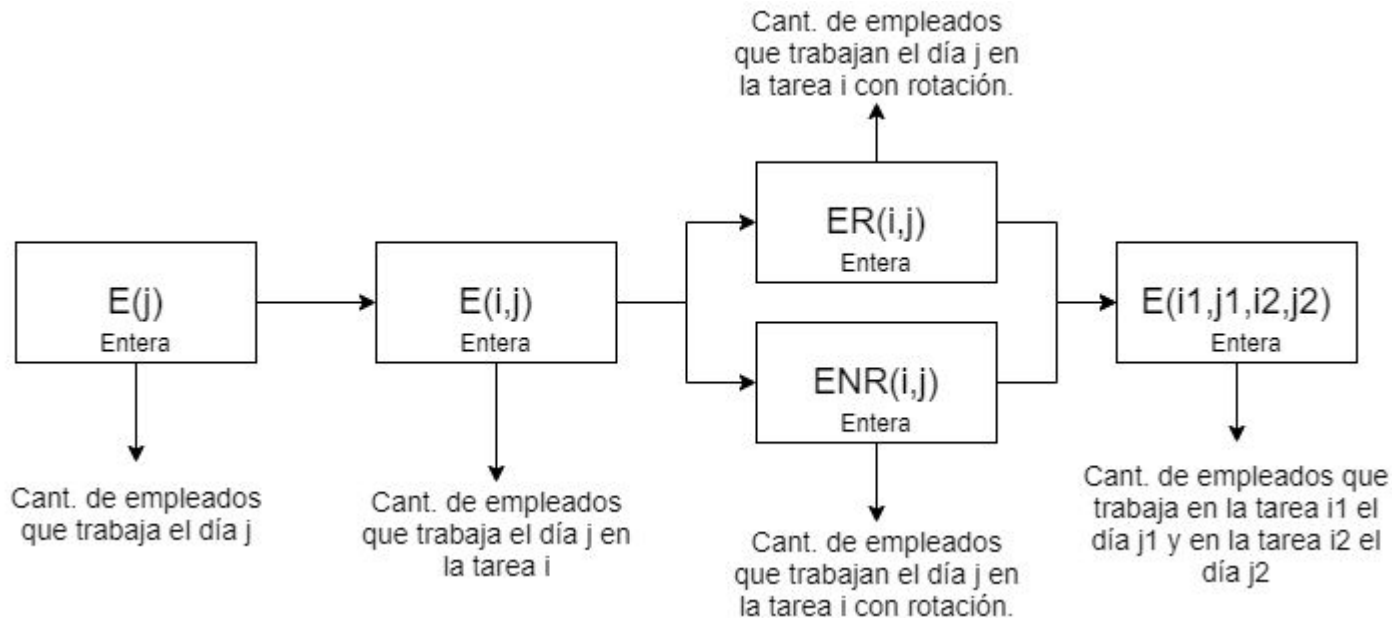


Variables

Las dividiremos en dos categorías

- Empleados y rotaciones
- Grupos

Relación entre variables de empleados y rotaciones



Variables iteradores:

- i : tareas
- j : días
- k : n° de categoría
- n : n° de empleado

Relación entre las variables de grupos de personas



Variables iteradores:

- i : tareas
- j : días
- k : n° de categoría
- n : n° de empleado



FACULTAD
DE INGENIERIA
Universidad de Buenos Aires

Funcional

Funcional: $MIN \rightarrow Z = \sum_{n=1}^{20} P_n * Costo(n)$

Donde el vector de costo posee los distintos costos de reemplazo de los empleados y P_n refleja la cantidad de días que trabaja dicho empleado



Análisis de resultados

Unidades completadas según tarea y día

	Lunes	Martes	Miércoles
Recibir	2640	-	2640
Preparar	1056	1200	1120
Cargar	2112	3600	1920

Cantidad de empleados según tarea y día

	Lunes	Martes	Miércoles
Recibir	3	0	3
Preparar	6	7	7
Cargar	4	7	4
Cantidad total que trabajan	13	14	14
No trabajan	7	6	6

Relación entre empleados que rotan y que no, según tarea y día

	Lunes		Martes		Miércoles	
	Rota	No Rota	Rota	No Rota	Rota	No Rota
Recibir	3	0	0	0	3	7
Preparar	6	0	5	2	0	4
Cargar	4	0	5	2	0	0

Nota: La cantidad de empleados rotados del lunes es igual al total ya que todos provienen de un día no laboral. Por esta misma razón la cantidad que no rota es nula

Chequeo de cumplimiento de categorías

Veremos si para cada día hay una persona de cada categoría trabajando. Para que no se vuelva muy extenso lo mostramos para un único día.

Día lunes, categoría 1

Categoría	Tarea	Día	Trabaja alguno de esa categoría
1	R	L	1
1	P	L	1
1	C	L	0
1	N	L	0

Nota: con que trabajen en al menos en una tarea se cumple la condición.

Día lunes, categoría 2

Categoría	Tarea	Día	Trabaja alguno de esa categoría
2	R	L	1
2	P	L	1
2	C	L	1
2	N	L	0

Nota: con que trabajen en al menos en una tarea se cumplía la condición.

Día lunes, categoría 3

Categoría	Tarea	Día	Trabaja alguno de esa categoría
3	R	L	0
3	P	L	1
3	C	L	1
3	N	L	0

Nota: con que trabajen en al menos en una tarea se cumplía la condición.

Día lunes, categoría 4

Categoría	Tarea	Día	Trabaja alguno de esa categoría
4	R	L	0
4	P	L	0
4	C	L	1
4	N	L	0

Nota: con que trabajen en al menos en una tarea se cumplía la condición.

Chequeo del trabajo a realizar por las personas

Resultado de $P(n)$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
c	3	3	3	1	3	3	0	0	3	2	3	0	3	3	2	3	3	0	0	3

n: Número de persona

c: Cantidad de veces que la persona “n” trabaja en un período de 3 días.

Vemos que en total tenemos que pagar por 41 reemplazos, que sería la suma de todos los valores presentados.

Resultado de $E(\text{día})$

	L	M	W	
$E(n)$	13	14	14	41

Esta es la misma tabla mostrada en una sección anterior. El objetivo de mostrarla es el de ver que la suma total de las contrataciones es 41, cosa que es coherente con nuestro planteo.

Chequeo de cantidad de personas que trabajan y el contador de categorías

Usaremos como ejemplo la categoría 1

Comprobaremos 2 casos en particular para que no se vuelva muy extenso. Los demás chequeos se pueden realizar de la misma manera que se realizarán los siguientes.

Categoría 1, tarea P, día lunes

$C_p(1, P, L) = 2$. Veamos si tiene sentido. Las personas de categoría 1 son la 1, 5, 9, 13, 17.

- $P(1, P, L) = 0$
- $P(5, P, L) = 1$
- $P(9, P, L) = 0$
- $P(13, P, L) = 1$
- $P(17, P, L) = 0$

Vemos que la suma da 2, que es el valor esperado.

Categoría 1, tarea R, día lunes

$C_p(1, P, L) = 2$. Veamos si tiene sentido. Las personas de categoría 1 son la 1, 5, 9, 13, 17.

- $P(1, P, L) = 1$
- $P(5, P, L) = 0$
- $P(9, P, L) = 1$
- $P(13, P, L) = 0$
- $P(17, P, L) = 0$

Vemos que la suma da 2, que es el valor esperado.

Costo final

El costo de reemplazo final es lo que debemos minimizar como objetivo. Se obtiene multiplicando los costos de reemplazo de cada empleado por la cantidad de veces que trabajan por semana.

n	1	2	3	4	...	20
Cantidad de días a trabajar	3	3	3	1	...	3
Costo de reemplazo	5000	4000	3600	6000	...	5600

Este valor es de
\$178.200, valor final del
modelo.



FACULTAD
DE INGENIERIA
Universidad de Buenos Aires

¿Preguntas?



FACULTAD
DE INGENIERIA
Universidad de Buenos Aires

¡Muchas gracias por su
atención!