

# Modelos y Optimización 1 (1º 2022)

## TP (entrega 3): Modelo PLE

### Situación Problemática

Una lavandería tiene que lavar una cantidad  $N$  de prendas, y sabe que algunas de ellas las puede lavar en conjunto y otras las tiene que lavar en lavados diferentes.

Se conocen el tiempo que llevaría lavar cada prenda individualmente. Además, cuando se lavan prendas en conjunto, el tiempo del lavado es el tiempo que le lleva lavar la prenda más sucia de ese lavado (i.e., la que lleva más tiempo).

### Tipo de Problema

La forma en la que decidí encarar el problema es tomando como base un problema de Coloreo de Grafos.

### Hipótesis y Supuestos

- La cantidad total de prendas a lavar y los tiempos de lavado de cada prenda individuales son conocidos de antemano.
- No hay límite en la cantidad máxima de prendas que puede tener un lavado.
- Todas las prendas deben ser lavadas al menos una vez.
- Como mínimo, en el grupo de prendas a lavar, hay una prenda.
- En el peor caso, se considera que se hace un lavado para cada prenda.

### Objetivo

Determinar cuántos lavados deben realizarse, y qué prendas deben ponerse en cada uno de dichos lavados, para minimizar el tiempo total de lavado en el periodo  $P$ , respetando las restricciones de incompatibilidades entre prendas.

### Constantes conocidas

$TP_i$ : Tiempo de lavado de la prenda  $i$

$N$ : Número total de prendas a lavar

### Variables de Decisión

$$YP_{ij} : \begin{cases} 1 & \text{si la prenda } i \text{ se lava en el lavado } j \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$YL_j : \begin{cases} 1 & \text{si el lavado } j \text{ va a ser necesario} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$TL_j$ : Tiempo del lavado  $j$

## **Restricciones**

- Si la prenda **i** y la prenda **k** son incompatibles, tienen que asignarse a distintos lavados (distintos **j**)

$$YP_{ij} + YP_{kj} \leq YL_j \quad \forall 1 \leq j \leq N \quad \forall i,k \text{ que presenten incompatibilidad}$$

- Toda prenda debe ser asignada a un único lavado (único **j**)

$$\sum_{j=1}^N YP_{ij} = 1 \quad \forall 1 \leq i \leq N$$

- El tiempo del lavado **j** es igual al tiempo de lavado que requiere la prenda de mayor tiempo

$$TP_i \cdot YP_{ij} \leq TL_j \quad \forall 1 \leq i \leq N \quad \forall 1 \leq j \leq N$$

## **Funcional**

$$Z_{min} = \sum_{j=1}^N TL_j$$