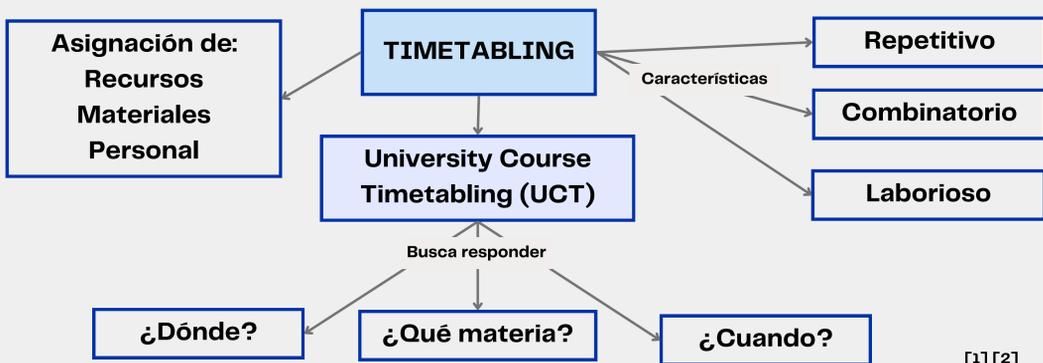


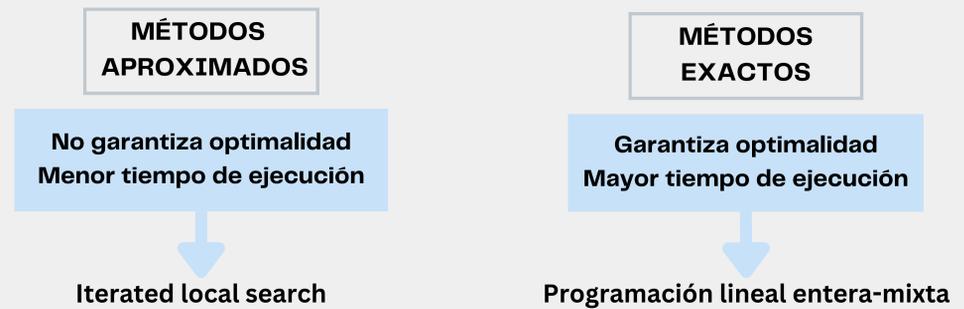
Diseño de Metaheurística y Modelo Matemático para Asignación de Horarios en el Programa de Ingeniería Industrial en la PUJ Cali

Felipe Hernandez Rendon & Nicolas Vidal Duque
Director: Daniel Morillo Torres, Ph. D.

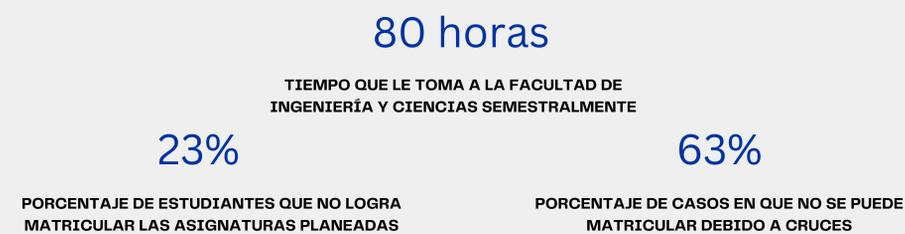
PROBLEMÁTICA



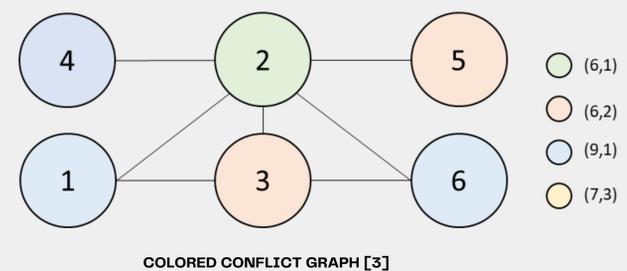
ALTERNATIVAS



SITUACIÓN ACTUAL



REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PROBLEMA



OBJETIVO

Diseñar un modelo de programación entera mixta y una metaheurística de tipo búsqueda local iterativa para realizar una asignación de horarios eficiente del programa de ingeniería industrial en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, con el fin de maximizar el porcentaje del cumplimiento de preferencias de los profesores y reducir los cruces entre materias.

MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA-MIXTA

$$X_{d,b,m,l,g,p} \quad d \in \text{Días } \{1..5\} \quad g \in \text{Grupo } \{1, 2\}$$

$$Y_{d,s,b} \quad b \in \text{Bloques Horarios } \{1..11\} \quad p \in \text{Profesores } \{1..57\}$$

$$m \in \text{Materias } \{1..50\} \quad s \in \text{Semestre } \{1..9\}$$

$$l \in \text{Lugar } \{1..4\}$$

Restricciones principales:

- Número de sesiones por materia
- Duración de la sesión
- Conflictos por salón
- Cruces entre semestres (suave)
- Conflictos por semestre
- Conflictos por profesor

$$\text{maximize } Z = \sum \text{Preferencias} - \sum \text{CrucesSuaves}$$

COMPARACIÓN ALTERNATIVAS

Escenario	Número de arcos	MILP [z]	ILS [z]
Suavizado	642	187	281
Normal	676	186	276
Restringido	708	209	281

COMPARACIÓN KPIs

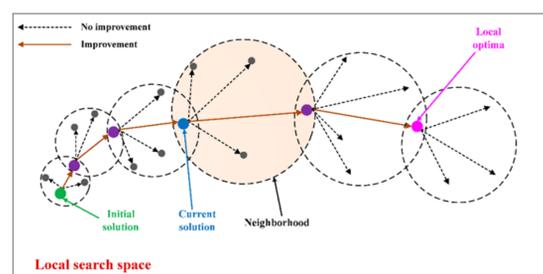
Indicador	Actualidad	Meta	Alcanzado
Suma de las preferencias cumplidas	290	> 300	333
Cantidad de cruces del mismo semestre	19	0	0
Cantidad de cruces entre materias que se pueden adelantar o repetir	57	< 57	57

ITERATED LOCAL SEARCH

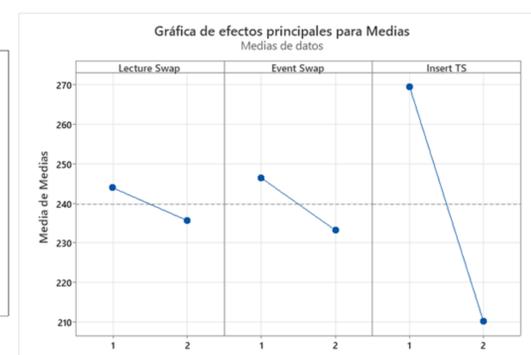
1. Encoding

ID	1	2	3	4	...	97	98	99	100
TS	(3,8)	(4,11)	(9,1)	(3,8)	...	(10,1)	(11,11)	(7,1)	(3,4)

- Generar solución inicial - Modelo de programación entera-mixta
- Estructuras de vecindario y búsqueda local



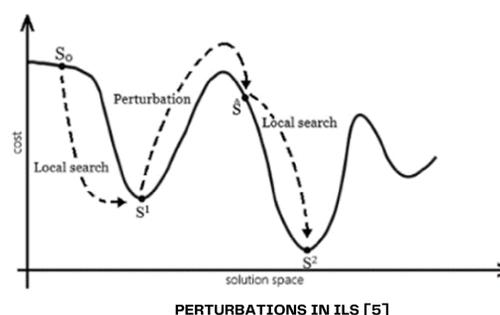
LOCAL SEARCH [4]



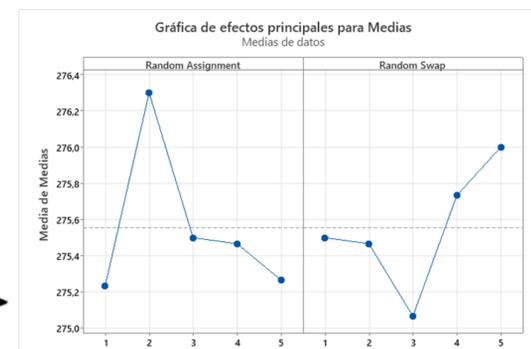
4. Decode

$$\text{maximize } Z = \sum \text{Preferencias} - \sum 1000 * \text{CrucesDuros} - \sum \text{CrucesSuaves}$$

5. Criterios de perturbación - Búsqueda local iterativa



PERTURBATIONS IN ILS [5]



CONCLUSIONES

- Reducción del 99.37% del tiempo de trabajo
- El método aproximado (ILS) presenta mejores resultados que el método exacto (MILP)
- Ahorro de costos por licencias (C++, Gusek)
- Inclusión de factores sociales (preferencias) en la asignación de horarios
- Se incorporó flexibilidad y adaptabilidad en la asignación semestral

BIBLIOGRAFÍA

