

# Bitácora 1

Paola Espinoza Hernández, C32715  
Gabriel Sanabria Alvarado, C27184

Abril 2025

## Lluvia de ideas

Se propone estudiar tres módulos de Python para optimización, cada una enfocada en un tipo de problema distinto:

- **OR-Tools (Google)**: Utilizar sus módulos de investigación operativa, específicamente el solver de enrutamiento de vehículos (VRP), para resolver el problema del viajante (TSP).
- **PuLP**: Aplicar esta librería para modelar y resolver problemas de programación lineal y entera, como optimización de recursos bajo restricciones lineales.
- **CVXPY**: Usar su sintaxis matemática intuitiva para resolver problemas de optimización convexa, como ajuste de modelos con restricciones convexas.

## Recursos

**OR-Tools** contiene *solvers* como **CP-SAT**, módulos como *Vehicle Routing*, que utiliza el CP original; y algoritmos de grafos, útiles para problemas de rutas y caminos mínimos. **PuLP** facilita la formulación de modelos MILP y puede exportar en formatos MPS y LP. **CVXPY** emplea el sistema DCP (disciplined convex programming) para validar y resolver problemas convexas en sintaxis intuitiva.

## Tema Potencial: Optimización de rutas de entrega en entornos urbanos

Se decidió abordar la optimización de rutas de entrega urbana, con el objetivo de minimizar la distancia total recorrida por un vehículo. El problema se representa como un grafo donde las ubicaciones son nodos y las distancias aristas. Se plantea resolver el Problema del Viajante (TSP) usando *Vehicle Routing* de *ortools* para obtener la ruta óptima.

### Ventajas del tema frente a otros:

1. **Alta aplicabilidad práctica**: es útil en logística, transporte y comercio electrónico, mientras que los otros dos se enfocan en problemas lineales y convexas, respectivamente.
2. **Validación directa y visual**: los resultados pueden representarse gráficamente, que facilita la interpretación frente a los archivos LP que puede generar PuLP.
3. **Herramientas integradas y escalables**: OR-Tools combina CP-SAT, VRP y grafos en una misma plataforma, evitando dependencia de solvers externos como PuLP.
4. **Herramientas robustas**: Esta librería ofrece soporte amplio y eficiente.

# Bibliography

- [CVXPY, sfa] CVXPY (s.f.a). Disciplined convex programming.
- [CVXPY, sfb] CVXPY (s.f.b). Welcome to cvxpy 1.6.
- [GraphEverywhere, sf] GraphEverywhere (s.f.). ¿qué son los grafos?
- [ILOG, 2006] ILOG (2006). Ilog cplex 10.0 file formats.
- [PuLP, 2009] PuLP (2009). Pulp.
- [PyPi, 2025] PyPi (2025). ortools 9.12.4544.
- [rescale, sf] rescale (s.f.). Solver.