

# Optimización Robusta para Sistemas Autónomos en Ambientes Dinámicos

Fernando José Mamani Machaca

January 27, 2025

Docente: Fred Torres Cruz

La optimización robusta para sistemas autónomos en ambientes dinámicos representa un paradigma avanzado en la gestión y control de sistemas que operan en entornos impredecibles y cambiantes. Este enfoque se ha implementado exitosamente en diversos contextos:

En el ámbito de flotas autónomas, se ha aplicado la optimización robusta para la planificación de rutas en escenarios de tráfico impredecible, logrando una significativa reducción en los tiempos de entrega y mejorando la eficiencia operativa en términos de costos energéticos [1].

En el sector de drones logísticos, la implementación de optimización robusta ha demostrado mejoras significativas en la fiabilidad de las entregas en ambientes urbanos densos, especialmente cuando se enfrentan a condiciones meteorológicas cambiantes y rutas de vuelo variables [2].

En el contexto industrial, los robots equipados con sistemas de optimización robusta han mostrado una notable mejora en la planificación de tareas, minimizando las interrupciones en la producción y aumentando la adaptabilidad frente a variaciones del sistema en entornos de producción dinámicos [3].

La navegación de vehículos autónomos ha experimentado avances significativos mediante la aplicación de técnicas de optimización robusta, asegurando trayectorias óptimas en entornos urbanos y rurales donde las variables del entorno son altamente impredecibles [4].

Los algoritmos de optimización robusta han demostrado ser fundamentales en la toma de decisiones para sistemas autónomos, especialmente en entornos complejos donde los factores de incertidumbre están en constante cambio [5].

## Referencias

- [1] Zhang, W., Huang, M., & Hong, T. (2021). Robust Optimization for Energy Management of Autonomous Vehicles. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 70(2), 1834-1847. DOI: 10.1109/TVT.2020.3048435

- [2] Diallo, C., Onome, I., & Tchaptchet, B. (2022). A Framework for Robust Path Planning in Dynamic Environments. *Robotics and Autonomous Systems*, 152, 104009. DOI: 10.1016/j.robot.2022.104009
- [3] Bertsimas, D., & Sim, M. (2004). The Price of Robustness. *Operations Research*, 52(1), 35-53. DOI: 10.1287/opre.1030.0065
- [4] Thrun, S., Burgard, W., & Fox, D. (2005). *Probabilistic Robotics*. MIT Press. DOI: 10.7551/mitpress/10617.001.0001
- [5] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). *Robust Optimization*. Princeton University Press. DOI: 10.1515/9781400831050