



OFRECIMIENTO TEMAS DE TESIS Convocatoria 2026 DOCTORADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Tema de Tesis (En idioma Inglés y español)	Hybrid Quantum-Classical Framework for Intelligent Optimization under Uncertainty
Descripción breve del tema de tesis (En idioma inglés y español):	Marco híbrido cuántico-clásico para la optimización inteligente bajo incertidumbre This PhD thesis aims to develop a hybrid quantum-classical framework for solving complex optimization problems under uncertainty by combining artificial intelligence and quantum computing techniques. The goal is to investigate how integrating quantum algorithms with classical methods (such as metaheuristics, machine learning, and Lagrangian relaxation), can enhance computational efficiency and solution quality in large-scale stochastic problems. Although originally motivated by mine planning applications, the research will focus on the computational aspects of designing, simulating, and validating hybrid optimization algorithms applicable across industrial domains. The study will explore QUBO-based problem formulations and quantum-classical iterative loops that exploit quantum exploration capabilities while leveraging classical reasoning for convergence and robustness. This work contributes to the emerging field of quantum-enhanced artificial intelligence, offering new perspectives for intelligent decision-making in complex, data-driven environments. Esta tesis propone desarrollar un marco híbrido cuántico-clásico para resolver problemas complejos de optimización bajo incertidumbre, combinando técnicas de inteligencia artificial y computación cuántica. El objetivo es explorar cómo la integración de algoritmos cuánticos con enfoques clásicos, como metaheurísticas, aprendizaje automático y métodos de relajación lagrangiana, puede mejorar la eficiencia y calidad de soluciones en problemas estocásticos de gran escala. Aunque la motivación inicial proviene de la planificación minera, el énfasis de esta investigación estará en el diseño, simulación y validación de algoritmos de optimización híbridos aplicables a diversos dominios industriales. El proyecto abordará la representación de problemas mediante formulaciones tipo QUBO y el desarrollo de bucles cuántico-clásicos iterativos que aprovechen tanto la capacidad de exploración cuántica como la robustez del razonamiento clásico,



DOCTORADO EN
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Departamento de Ingeniería en
Sistemas y Computación

	contribuyendo así al avance de la inteligencia artificial cuántica aplicada a la toma de decisiones complejas.
Palabras claves/Keywords:	Artificial Intelligence; Quantum Computing; Hybrid Quantum-Classical Algorithms; Stochastic Optimization; Decision-Making under Uncertainty
Profesor/a Guía:	Ph.D. Aldo Quelopana – Universidad Católica del Norte
Correo electrónico profesor/a guía:	aldo.quelopana@ucn.cl
Profesor/a co-guía:	Ph.D. Francisco Albarrán – Universidad de Santiago de Chile
Correo electrónico profesor/a co-guía:	francisco.albarran@usach.cl
Proyectos asociados y/o fuentes de financiamiento. Si no cuenta con posibilidades de financiamiento, indíquelo en esta sección.	Fuentes de Financiamiento <ul style="list-style-type: none">• Apoyos estudiantes de investigación HEUMA• Programa semilla FICG – Apoyo Tesis de Grado Doctorado• FONDECYT – Iniciación• FNDR – Fortalecimiento del Capital Humano Avanzado Regional (residentes Antofagasta)