

# OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA MEDIANTE ALGORITMOS GENÉTICOS Y PSO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

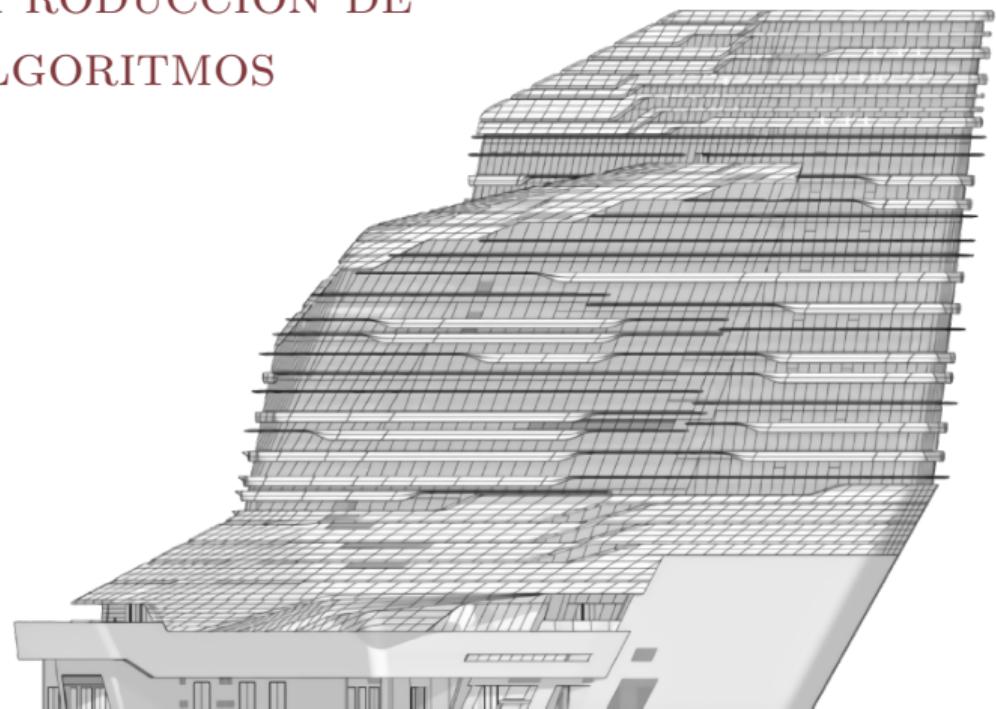
Fabricio Balarezo

Marco Ponce de Leon

Juan Manuel Cari Quispe

Created 1 Jul 2025

Updated 1 Jul 2025



This template is a secondary creation of SINTEF Presentation template from [Federico Zenith](#)

Following is a brief introduction written by [Federico Zenith](#) about how to use L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X and beamer to prepare slides. All rights reserved by him

This template is released under [Creative Commons CC BY 4.0](#) license



# Table of Contents

## 1 Introduccion y Objetivos

- ▶ Introduccion y Objetivos
- ▶ El Modelo De Optimizacion
- ▶ Metodología
- ▶ Demo
- ▶ Resultados Clave
- ▶ Conclusiones

# Contexto

## 1 Introducción y Objetivos

- ¿Por qué Puno? Es una zona con climas extremos y mucha pobreza, así que la quinua es un salvavidas por su aguante y valor nutricional.
- Hay una nueva variedad de quinua, la INIA 446-ATIPAQ, que promete aumentar las ganancias de los agricultores ¡en más del 60%! Además, rinde mucho y es resistente a plagas.



# Objetivo Principal

## 1 Introducción y Objetivos

El objetivo de este proyecto fue replicar el modelo de optimización del artículo original y mejorarlo, comparando el rendimiento de un Algoritmo Genético (AG) con un Optimizador por Enjambre de Partículas (PSO)





# Table of Contents

## 2 El Modelo De Optimizacion

- ▶ Introduccion y Objetivos
- ▶ El Modelo De Optimizacion
- ▶ Metodología
- ▶ Demo
- ▶ Resultados Clave
- ▶ Conclusiones

# ¿Que buscamos optimizar?

## 2 El Modelo De Optimizacion

Se propone:

- Un modelo de optimización basado en programación no lineal con restricciones,
- Relaciones entre variables como el precio de venta, la oferta y la demanda.

$$MaxZ = 1.2x_1x_2 - 13.2x_1$$

Variables Clave:

- $x_1$ : Hectareas cultivadas
- $x_2$ : Precio De Venta

Restricciones Principales:

- Limites de Tierra
- Condiciones de Mercado



# Table of Contents

## 3 Metodología

- ▶ Introducción y Objetivos
- ▶ El Modelo De Optimización
- ▶ Metodología
- ▶ Demo
- ▶ Resultados Clave
- ▶ Conclusiones

# Metodología Experimental

## 3 Metodología

- Paso 1 - Replicación:  
Implementamos el Algoritmo Genético (AG) descrito en el paper, usando sus mismos parámetros.
- Paso 2 - Mejora:  
Introdujimos el Optimizador por Enjambre de Partículas (PSO) como técnica de comparación.
- Paso 3 - Rigurosidad:  
Realizamos 20 ejecuciones de cada algoritmo para garantizar la validez estadística de los resultados.



# Table of Contents

## 4 Demo

- ▶ Introducción y Objetivos
- ▶ El Modelo De Optimización
- ▶ Metodología
- ▶ Demo
- ▶ Resultados Clave
- ▶ Conclusiones

# Ejecución del Experimento

4 Demo

Ejecutemos!!



# Table of Contents

## 5 Resultados Clave

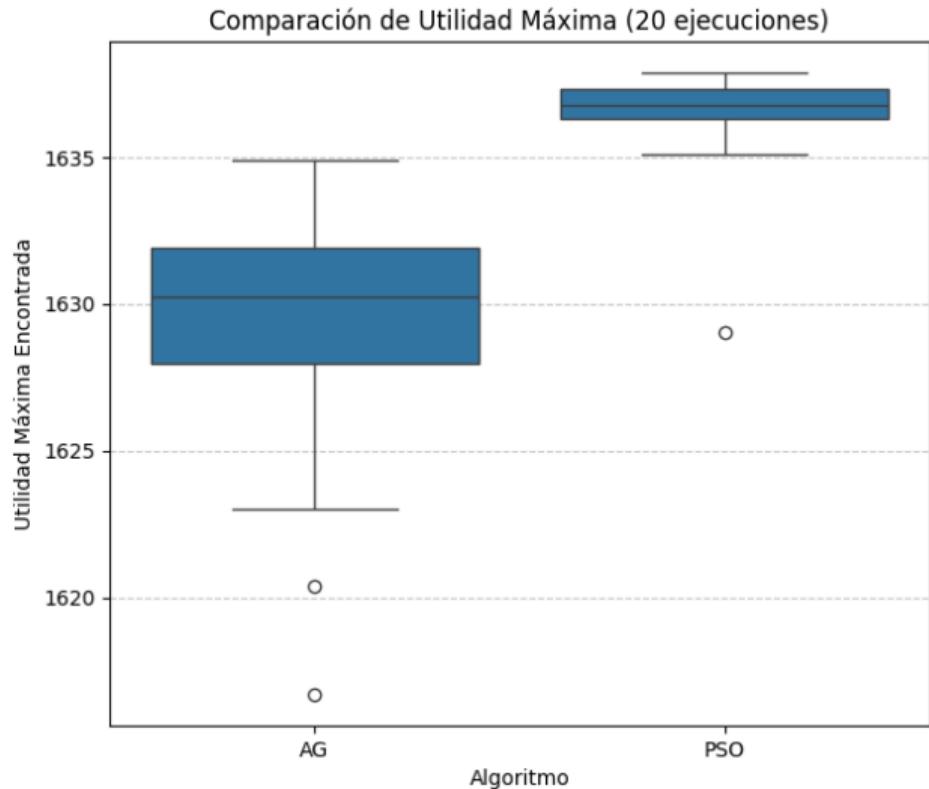
- ▶ Introducción y Objetivos
- ▶ El Modelo De Optimización
- ▶ Metodología
- ▶ Demo
- ▶ Resultados Clave
- ▶ Conclusiones

# Boxplot

## 5 Resultados Clave

Explicacion:

- La caja del PSO es más pequeña y alta, lo que demuestra que es más consistente y encuentra mejores soluciones.
- El AG muestra más variabilidad en sus resultados.

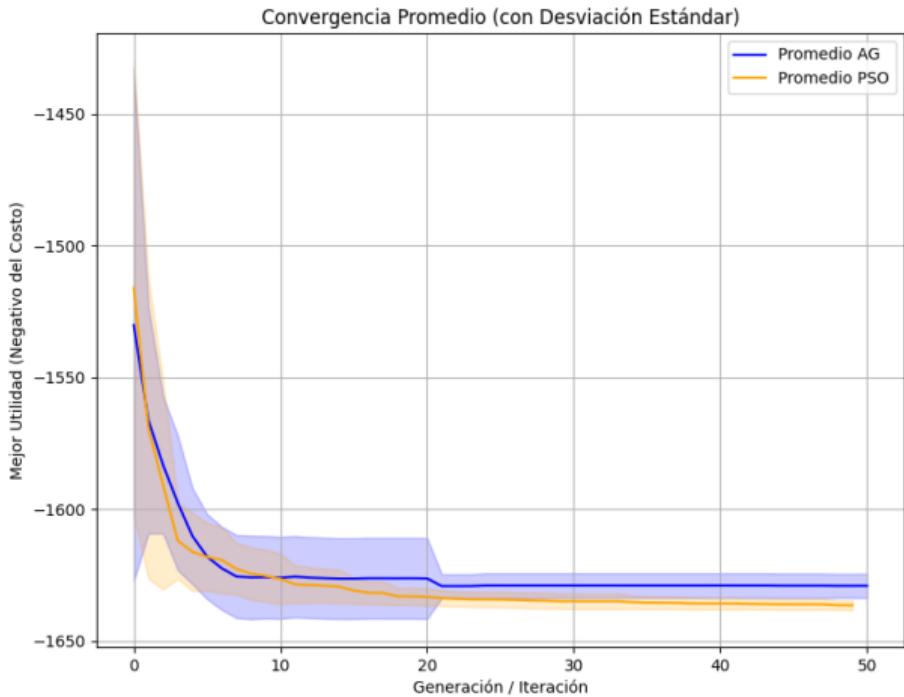


# Convergencia de los Algoritmos

## 5 Resultados Clave

Explicacion:

- La convergencia es similar.
- El AG muestra menos posibilidad para encontrar la solucion optima.



# Comparativa AG vs PSO

## 5 Resultados Clave

Algoritmo	Utilidad Media	Desv. Estándar	Utilidad Mín.	Utilidad Máx.
AG	1629.06	4.69	1616.68	1634.89
PSO	1636.45	1.88	1629.03	1637.89

Table: Resumen estadístico de la utilidad máxima encontrada tras 20 ejecuciones.



# Table of Contents

## 6 Conclusiones

- ▶ Introduccion y Objetivos
- ▶ El Modelo De Optimizacion
- ▶ Metodología
- ▶ Demo
- ▶ Resultados Clave
- ▶ Conclusiones

# Conclusiones

## 6 Conclusiones

- Hallazgo 1:  
Ambos algoritmos, AG y PSO, son capaces de optimizar el modelo de producción de quinua.
- Hallazgo 2:  
PSO demostró ser superior, no solo al encontrar una mayor utilidad máxima, sino también al ser significativamente más fiable y consistente.
- Recomendación Final:  
Para una aplicación práctica, recomendamos el uso de PSO por su robustez y predictibilidad.

- Gracias por su atencion
- Enlace a Repositorio en GitHub



# *Q&A*

*Thank you for listening!  
Your feedback will be highly appreciated!*