

OptimaBattle Arena

Torneo Competitivo de Optimización

Curso de Optimización de Recursos

7 de julio de 2025

Objetivo del Ejercicio

Fomentar el aprendizaje competitivo de técnicas de optimización mediante un torneo eliminatorio donde todos los equipos resuelven el mismo tipo de problema con datos únicos, compitiendo en tiempo real con resultados medibles instantáneamente.

1. Ronda 1: Optimización de Portafolio de Inversión

1.1. Descripción del Problema

Los equipos actúan como **gestores de fondos de inversión** que deben construir un portafolio óptimo para un cliente institucional. El objetivo es maximizar el retorno esperado mientras se minimiza el riesgo del portafolio.

1.2. Función Objetivo

Maximizar:

$$U = \sum_{i=1}^n r_i \cdot w_i - \lambda \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \cdot w_i^2 \quad (1)$$

Donde:

- U = Utilidad del portafolio
- r_i = Retorno esperado del activo i
- w_i = Peso del activo i en el portafolio
- σ_i = Volatilidad del activo i
- $\lambda = 0,5$ = Factor de aversión al riesgo

1.3. Variables del Dataset

Variable	Descripción	Rango	Impacto
activo_id	Código único del activo	A001-A100	Identificación

Variable	Descripción	Rango	Impacto
retorno_esperado	Retorno anual esperado (%)	5 %-18 %	Maximizar
volatilidad	Desviación estándar (%)	7 %-30 %	Minimizar
beta	Sensibilidad al mercado	0.5-1.7	Restricción
liquidez_score	Facilidad de venta (1-10)	1-10	Preferencia
sector	Clasificación sectorial	1-5	Diversificación
precio_accion	Precio por acción (\$)	S/. 50-S/.350	Cálculo
min_inversion	Inversión mínima (\$)	S/. 2,000-S/.10,500	Restricción

1.4. Restricciones

$$\text{Presupuesto: } \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i \leq 1,000,000 \quad (2)$$

$$\text{Diversificación sectorial: } \sum_{i \in S_j} w_i \leq 0,30 \quad \forall j \in \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad (3)$$

$$\text{Diversificación de activos: } \sum_{i=1}^n y_i \geq 5 \quad (4)$$

$$\text{Riesgo sistemático: } \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot w_i \leq 1,2 \quad (5)$$

$$\text{Inversión mínima: } x_i \cdot p_i \geq m_i \cdot y_i \quad \forall i \quad (6)$$

Donde:

- x_i = Número de acciones del activo i
- p_i = Precio del activo i
- S_j = Conjunto de activos del sector j
- y_i = Variable binaria (1 si se invierte en activo i , 0 caso contrario)
- m_i = Inversión mínima requerida para activo i

1.5. Ejemplo de Dataset

ID	Retorno	Volat.	Beta	Liq.	Sector	Precio	Min. Inv.
A001	12.5 %	18.2 %	1.15	8	1	S/.145.50	S/.5,000
A002	8.7 %	12.1 %	0.85	9	4	S/.89.25	S/.3,000
A003	15.3 %	22.8 %	1.35	7	1	S/.234.75	S/.7,500
A004	6.9 %	8.5 %	0.65	10	2	S/.67.80	S/.2,500
A005	11.2 %	16.4 %	1.05	8	3	S/.112.40	S/.4,000

Cuadro 2: Sectores: 1=Tech, 2=Salud, 3=Energía, 4=Financiero, 5=Consumo

1.6. Sistema de Puntuación

Puntaje del Equipo:

$$P = 1000 \times (R_p - 0,5 \times \sigma_p) \times F_r \times F_t \quad (7)$$

Donde:

- R_p = Retorno esperado del portafolio
- σ_p = Volatilidad del portafolio
- F_r = Factor de restricciones (1.0 si cumple todas, 0.8 si viola 1, 0.6 si viola 2+)
- F_t = Factor de tiempo (1.5 si ¡15 min, 1.2 si ¡20 min, 1.0 si ¡25 min)

2. Reglas

2.1. Formación de Equipos

1. Cada equipo debe tener entre 3-5 integrantes
2. Asignación de roles obligatoria:
 - **CEO**: Coordinador general y presentador
 - **Analista Senior**: Responsable de modelado matemático
 - **Especialista en Datos**: Manejo de información y cálculos
 - **Estratega**: Validación de restricciones y optimización
3. Nombre del equipo

3. Criterios de Evaluación

3.1. Desempate

En caso de empate en puntaje, se aplicará el siguiente orden:

1. Menor tiempo de entrega de la solución
2. Mayor número de restricciones cumplidas perfectamente
3. Menor número de modificaciones enviadas
4. Mayor eficiencia en uso de recursos comprados

3.2. Penalizaciones

- **Solución inválida**: -20 % del puntaje base
- **Entrega tardía**: -10 % por cada minuto de retraso
- **Modificaciones excesivas**: -5 % por cada envío después del tercero
- **Violación de restricciones**: Según factor F_r