



## Sostenibilidad y optimización multiobjetivo: integración de criterios ASG en las decisiones de inversión

García-Bernabeu, Ana<sup>1</sup>; Hilario-Caballero, Adolfo<sup>2</sup>, Pla-Santamaría, David<sup>1</sup>, Salas-Molina, Francisco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universitat Politècnica de València

<sup>2</sup> Instituto Universitario de Automática e Informática (ai2), Universitat Politècnica de València

### Resumen

El principal interés de la investigación se centra en el desarrollo de un sistema de ayuda a la toma de decisiones que contribuya a mejorar la gestión de los riesgos ASG en las inversiones y que permita reorientar los flujos de capital hacia proyectos de utilidad social y medioambiental, claves en la transición ecológica. Con este fin, presentamos un marco para la selección de carteras en el que el modelo clásico bi-criterio centrado en objetivos financieros se amplía para integrar los criterios medioambientales, sociales y de gobernanza (ASG) en el mismo terreno de juego que el riesgo y la rentabilidad. Para abordar este problema proponemos una metodología que consta de tres etapas. En la primera etapa, obtenemos la frontera eficiente tridimensional mediante el uso de un algoritmo multiobjetivo evolutivo denominado ev-MOGA, donde el inversor puede determinar las carteras eficientes únicamente en base a sus características financieras y de sostenibilidad, es decir, sin tener en cuenta sus preferencias. A continuación, en la segunda etapa, reducimos la región de interés según la información que los inversores han proporcionado sobre sus preferencias aplicando un enfoque multicriterio híbrido que combina las metodologías SMAA y TOPSIS. De esta forma, se obtiene una asignación robusta final de las carteras ajustada a cada perfil inversor. Por último, en la tercera y última fase, evaluamos la calidad de estas soluciones. La eficacia de este modelo se ha validado mediante la aplicación en diversos conjuntos de fondos reales. Los resultados obtenidos muestran una gran solidez, ya que puede proporcionar recomendaciones robustas a un inversor concreto considerando una pluralidad de ponderaciones para representar sus preferencias en términos de rentabilidad, riesgo y criterios de sostenibilidad.

**Palabras clave:** Optimización multiobjetivo, Selección de carteras, Algoritmos evolutivos, Preferencias, Sostenibilidad.



---

## Sustainability and multi-objective optimisation: integrating ESG criteria into investment decisions

### Abstract

The main focus of the research is on the development of a decision-support system to help improve the management of ESG risks in investments and to redirect capital flows towards socially and environmentally useful projects, which are key to the ecological transition. To this end, we present a framework for portfolio selection in which the classical bi-criteria model focusing on financial objectives is extended to integrate environmental, social and governance (ESG) criteria on the same playing field as risk and return. To address this problem, we propose a three-stage methodology. In the first stage, we derive the three-dimensional efficient frontier by using an evolutionary multi-objective algorithm called ev-MOGA, where the investor can determine efficient portfolios solely based on their financial and sustainability characteristics, namely, without considering their preferences. Then, in the second stage, we narrow down the region of interest according to the information investors have provided about their preferences by applying a hybrid multi-criteria approach that combines the SMAA and TOPSIS methodologies. This results in a final robust allocation of portfolios tailored to each investor profile. Finally, in the third and last phase, we evaluated the quality of these solutions. The effectiveness of this model has been validated by applying it to several sets of real funds. The results obtained show a high reliability, as it can provide robust recommendations to a particular investor considering a plurality of weights to represent their preferences in terms of return, risk and sustainability criteria.

**Key words:** Multi-objective optimisation, Portfolio selection, Evolutionary Algorithms, Preferences, Sustainability.