

## Anexo I. Registro del Título del Trabajo Fin de Grado (TFG-BA)

NOMBRE DEL ALUMNO: Santiago Collazo Fontes

PROGRAMA: E2 + BA

GRUPO: A

FECHA: 01/10/2024

**Director Asignado:** Cervera Conte , Ignacio

**Título provisional del TFG-BA:**

Análisis Avanzado de Gestión de Carteras: Aplicación de Técnicas de Business Analytics en el Entorno de Python

### PROPUESTA

#### Objetivo

El tema a tratar en este Trabajo de Fin de Grado es "Análisis Avanzado de Gestión de Carteras: Aplicación de Técnicas de Business Analytics en el Entorno de Python". En particular, dentro de este campo he definido la siguiente pregunta de investigación: "¿Pueden las técnicas avanzadas de análisis y modelización matemática optimizar la gestión y el rendimiento de carteras de inversión?". Como método para concretar esta pregunta de investigación, he determinado los siguientes objetivos:

- Explorar la diferencia entre los enfoques tradicionales y los métodos avanzados en la gestión de carteras.
- Estudiar la aplicación de modelos de volatilidad estocástica en la predicción de movimientos de mercado.
- Implementar simulaciones de Monte Carlo para la evaluación del riesgo en estrategias de inversión.
- Analizar el uso del aprendizaje por refuerzo (Q-learning) en la toma de decisiones financieras dinámicas.
- Evaluar la efectividad de la optimización bayesiana en la construcción de portafolios eficientes.
- Desarrollar un modelo práctico en Python que integre los conceptos anteriores para mejorar la gestión de carteras.

#### Metodología

La metodología de investigación a seguir en este trabajo se basará en la revisión de la literatura existente y el desarrollo de implementaciones prácticas en el entorno de Python. Primero, comenzaré revisando los materiales académicos relevantes (libros, artículos y estudios previos) relacionados con la gestión de carteras, la volatilidad estocástica, las simulaciones de Monte Carlo, el aprendizaje por refuerzo y la optimización bayesiana. Esta revisión inicial me permitirá obtener una comprensión profunda de los enfoques tradicionales y avanzados en la gestión de portafolios, así como de las tecnologías más recientes aplicadas en el campo.

Posteriormente, se procederá a implementar los modelos y técnicas descritos en la literatura utilizando Python, un lenguaje ampliamente empleado en el análisis cuantitativo financiero. Estas implementaciones incluirán simulaciones de Monte Carlo para evaluar riesgos, algoritmos Q-learning para decisiones dinámicas, y la optimización bayesiana para mejorar la eficiencia de los portafolios.

Se realizarán pruebas con datos reales y simulados para validar la funcionalidad y efectividad de los modelos.

Además, las conclusiones obtenidas a partir de estas implementaciones serán comparadas con los resultados teóricos encontrados en la literatura, con el fin de ofrecer un análisis exhaustivo que combine tanto el rigor académico como la aplicabilidad práctica. Este enfoque permitirá no solo estudiar la viabilidad de cada técnica, sino también proponer mejoras y recomendaciones basadas en la evidencia obtenida.

## Bibliografía

Glasserman, P. (2004). *Monte Carlo methods in financial engineering*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-21617-1>

Hilpisch, Y. (2018). *Python for finance: Mastering data-driven finance* (2<sup>nd</sup> ed.). O'Reilly Media.

Hilpisch, Y. (2020). *Artificial intelligence in finance: A Python-based guide*. Wiley.

López de Prado, M. (2018). *Advances in financial machine learning*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119482086>

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.2307/2975974>

Shreve, S. E. (2004). *Stochastic calculus for finance I: The binomial asset pricing model*. Springer.

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction* (2<sup>nd</sup> ed.). MIT Press. <https://web.stanford.edu/class/psych209/Readings/SuttonBartoPRLBook2ndEd.pdf>

## Índice

1. **Introducción**
  1. Objetivo del trabajo
  2. Importancia de la gestión y optimización de carteras en el contexto financiero actual
  3. Resumen de las herramientas tecnológicas aplicadas en la gestión de carteras.
2. **Revisión de la Literatura**
  1. Gestión de carteras tradicional vs. enfoques avanzados
  2. Volatilidad estocástica en la valoración de activos financieros
  3. Simulaciones de Monte Carlo y su aplicación en la evaluación del riesgo
  4. Reinforcement learning (algoritmos Q-learning) en la toma de decisiones financieras
  5. Optimización bayesiana aplicada a la construcción de portafolios
3. **Modelos de Volatilidad Estocástica**
  1. Teoría y fundamentos de los modelos de volatilidad estocástica
  2. Aplicaciones en la predicción de movimientos de mercado
  3. Implementación práctica en Python para la modelización de activos
4. **Simulaciones de Monte Carlo en la Gestión de Riesgos**
  1. Introducción y fundamentos de las simulaciones de Monte Carlo
  2. Uso de Python para generar escenarios de riesgo
  3. Implementación práctica en la evaluación de estrategias de inversión
5. **Inteligencia Artificial y Aprendizaje por Refuerzo**
  1. Definición de IA aplicada a las finanzas
  2. Algoritmos Q-learning y su rol en la gestión dinámica de portafolios
  3. Ejemplo de implementación y casos de éxito en mercados financieros.
6. **Optimización Bayesiana**
  1. Fundamentos de la optimización bayesiana

2. Implementación en Python para mejorar la eficiencia de carteras
3. Comparativa con otros métodos de optimización.
7. **Estudio de Caso: Implementación Completa en Python**
  1. Desarrollo de un modelo completo que integre volatilidad estocástica, Monte Carlo, Q-learning y optimización bayesiana
  2. Discusión de los resultados obtenidos
  3. Recomendaciones de mejora
8. **Conclusiones**
  1. Resumen de los hallazgos
  2. Limitaciones y oportunidades futuras
  3. Recomendaciones para futuros trabajos e investigaciones
9. **Bibliografía**

**Firma del estudiante:**

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned to the right of the 'Firma del estudiante:' label.

**Fecha:** 01/10/2024