

CAPÍTULO 1

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN DE CARTERAS DE INVERSIÓN

Este capítulo da una introducción al problema de Optimización de Carteras de Inversión. Se menciona el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo de esta tesis, así como la justificación y la importancia que tiene este tema en el mundo financiero. Además se presentan las limitaciones y delimitaciones del estudio y para terminar se resumen los términos financieros más importantes mencionados en la presente tesis.

1.1 Planteamiento del Problema de Optimización de Carteras de Inversión

Muchos de los problemas en el área financiera se refieren a la interpretación de una gran cantidad de información que involucra muchos parámetros. A pesar de que los métodos de optimización se han convertido en los últimos años en una buena propuesta para resolver problemas complejos, cuya dificultad surge tanto de su misma naturaleza como de la tecnología disponible para resolverlos, la generación de soluciones heurísticas para problemas financieros no ha sido totalmente explorada. Por ejemplo, escoger las mejores opciones de inversión para una cartera, así como su administración es un problema complejo tanto por el manejo de la buena cantidad de parámetros involucrados, como por la importancia económica que tiene para el inversionista.

En general, un problema de optimización está definido por un espacio de candidatos de la solución y una función de valoración que se busca minimizar o maximizar. Dado que la meta fundamental de un inversionista es asignar óptimamente sus inversiones entre las diferentes opciones, en este caso se tendrá como espacio de candidatos de la solución a la gama de activos existentes que cotizan en la bolsa de valores y como función objetivo se tendrá que minimizar el riesgo de la cartera, medido por la varianza de los precios de las acciones en la misma, sujeta a un nivel esperado de rendimientos finales.

1.2 Objetivo General

En este trabajo se propone el desarrollo de un algoritmo que resuelva el modelo de optimización para encontrar soluciones al problema de la construcción de carteras de inversión planteado por los investigadores Crama y Shyns, los cuales utilizaron los principios de Templado Simulado para resolver el mismo modelo. El nuevo algoritmo utiliza técnicas heurísticas basadas no sólo en el Templado Simulado sino también en estrategias evolutivas. Además, se pretende desarrollar un programa computacional como herramienta para la implementación del algoritmo propuesto y mejorar los resultados reportados por Crama y Schyns en términos de su variabilidad y del tiempo de ejecución.

1.3 Objetivos Específicos

Se describirán las técnicas utilizadas actualmente para conformar una cartera de inversión y sus resultados. Se definirán detalladamente las variables, las restricciones y las

condiciones específicas del algoritmo que optimizará la habilidad de encontrar mejores soluciones.

Después se describirá el modelo utilizado en este trabajo; se identificarán los procedimientos para desarrollar la aplicación. Para finalizar se hará la discusión de los resultados obtenidos y la comparación con los resultados de Crama y Schyns.

1.4 Justificación del Uso de Heurísticas para Opciones de Inversión

La palabra “heurística” deriva de la palabra griega *heuriskein* que quiere decir encontrar. Su mejor definición la precisa como el arte de inventar, refiriéndose a la búsqueda de soluciones de problemas en general. Así, una heurística es una técnica que arroja aproximaciones para soluciones sin garantizar la factibilidad y la optimalidad. Su efectividad se explica al tener en cuenta que una heurística permite alcanzar la convergencia a mejores soluciones que no serían alcanzables mediante otros métodos de optimización o que serían alcanzables en un tiempo mucho mayor.

Como se dijo antes, el problema de la construcción de carteras de inversión es complejo, las soluciones óptimas son muy difíciles de encontrar. Al tener en cuenta las restricciones a las que se enfrenta el inversionista, la búsqueda de soluciones factibles se convierte en un problema de complejidad NP (no determinado como polinomial). Para resolverlo es necesaria una heurística, la cual genera en un tiempo razonable soluciones sub-optimales que son más que suficientes para nuestro problema.

1.5 Importancia del Tema en el Mundo Financiero

Cada una de las más grandes compañías de administración de fondos es responsable de la inversión de miles de millones de dólares. Instituciones de crédito, compañías aseguradoras, sociedades de inversión, casas de bolsa, etc. obtienen rendimientos a través de la inversión. La selección de una cartera de inversión apropiada en la cual invertir es un componente esencial de la administración de fondos porque contribuye al crecimiento de la economía al permitir una asignación eficiente de capital. Aunque la mayoría de las decisiones en la selección de una cartera sean tomadas en base cualitativa, los enfoques cuantitativos para la selección están siendo cada vez más utilizados.

Utilizar la optimización como herramienta para mejorar la selección de los componentes de una cartera de inversión garantiza buenas opciones cuantitativas sin descuidar las cualitativas al tomar en cuenta el riesgo que se tiene para cada acción.

1.6 Limitaciones y Delimitaciones del Estudio

El proyecto busca mejorar el algoritmo desarrollado por Crama y Schyns para la selección de carteras de inversión utilizando como base el algoritmo propuesto por Maringer y Kellerer. El modelo de optimización a utilizar introduce nuevas restricciones que limitan el número de acciones incluidas en la cartera (reflejando así algunas restricciones institucionales encaradas por el inversionista), y las cantidades mínimas que pueden ser comercializadas al balancear una cartera ya existente (reflejando restricciones individuales o de mercado), para desarrollar un método eficaz que sea capaz de manejar situaciones más realistas (Crama & Schyns, 2003; Maringer & Kellerer, 2003).

1.7 Terminología Financiera

Una cartera de inversión es una combinación de activos o títulos individuales, que normalmente se asocia a un conjunto más o menos diversificado de acciones (Guzmán, 1997). Una combinación de títulos individuales casi siempre es menos arriesgada que cualquier título individual, debido a que por lo general, las de los títulos individuales no están perfectamente correlacionadas entre sí, por lo que cierta cantidad del riesgo se puede eliminar con la diversificación. La teoría de la cartera trata de buscar la combinación óptima de activos que forman la mejor cartera para cada inversor en el ambiente de riesgo en el que se trabaje.

Si suponemos un sólo período de tiempo, una cartera se caracteriza por la rentabilidad que produce en dicho período. De este modo, se considerará mejor aquella cartera que ha obtenido una mayor rentabilidad. La decisión sobre cuál debe ser la cartera óptima dependerá de las distribuciones de probabilidad de las rentabilidades de las diferentes carteras, del riesgo asociado a cada una de ellas y de las necesidades del inversionista.

Otra característica de la cartera es el riesgo. El riesgo normalmente es asociado con la variabilidad de los precios de los activos o de los títulos individuales en el tiempo. Bajo determinados supuestos la variabilidad es medida con la desviación estándar o con la varianza. Así, las actividades más arriesgadas serán las que cuenten con mayor variabilidad en sus resultados. Si suponemos que las utilidades marginales son decrecientes, es preferible, para el mismo promedio de resultados, la actividad que implique un menor riesgo.

El proceso de optimización de una cartera de inversión comprende por lo menos las siguientes actividades:

1. la definición del objetivo de la cartera y de las restricciones bajo las que se encuentra;
2. la elección del universo de activos o el conjunto de inversiones posibles, del cual se formará la cartera;
3. la formulación de las reglas de decisión y el criterio, sobre el que se construirá el portafolio;
4. la estimación de las características relevantes de los títulos individuales del conjunto de oportunidades posibles y el porcentaje en que deben de ser incluidas o excluidas en la cartera;
5. establecer el criterio de monitoreo de los resultados de la cartera a lo largo del tiempo para cambiar su composición en medida de cuando y cuanto sea necesario (Ryan, 1978).