

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El futuro es incierto, el pasado es historia y el presente es un instante. Desde los inicios de la humanidad y prácticamente desde que el hombre es hombre, se ha preguntado si puede hacer que las cosas sean menos inciertas, si es capaz de controlar o incluso modelar la naturaleza para tratar de entenderla y aprovecharla en su propio beneficio.

A través de nuestro desarrollo como especie, hemos creado toda una estructura matemática que nos ha permitido entender un poco más los misterios de la naturaleza, hemos sido capaces de modelar algunos de los fenómenos más extraños de nuestro mundo, e incluso hemos logrado entender un poco nuestra propia manera de actuar y de pensar.

Sin embargo esto paradójicamente nos ha dejado más dudas, parece ser que estamos frente a nuevos paradigmas que revolucionarán nuestro pensamiento una vez más, nuevos estilos de aprendizaje, de convivencia y de organización están creándose, las llamadas grandes Teorías del Siglo XXI como son la Teoría de la Complejidad, la Teoría del Caos y la Física Cuántica, parecen decirnos que cuando creíamos que estábamos entendiendo el mundo, caemos en la cuenta de que todo eso ha sido sólo el comienzo, más aún nos indican que probablemente toda la ciencia que conocemos hasta ahora no es más que el caso fácil o un caso particular de lo que está por venir, es como si sólo hubiéramos estado observando la punta del iceberg (Wolfram, 2002).

1.1 Planteamiento del Problema

El modelar el riesgo y la volatilidad de los instrumentos financieros empleando nuevas e innovadoras herramientas estadísticas, económicas y matemáticas, se ha convertido en uno de los principales problemas de investigación de la economía matemática, no mucho es el

trabajo que ha sido realizado, pero lo que se ha logrado avanzar nos deja un inquietante camino por recorrer, que incluso revoluciona los conceptos existentes y propone un cambio de paradigmas en las teorías económicas (Peters, 1996).

Los últimos avances importantes han sido reconocidos con el Premio Nobel en Economía, otorgado a Robert F. Engle en el 2003, por su aportación en los modelos ARCH (modelos de heteroscedasticidad autorregresiva condicional, por sus siglas en inglés), que toman un poco más en cuenta la variabilidad temporal de la volatilidad, aunque ajustándola a un proceso de memoria a corto plazo (Peters, 1996).

Entre los nuevos enfoques propuestos para simular las gráficas de volatilidad de los mercados financieros, destaca el modelo de Benoît Mandelbrot basado en el concepto de multifractalidad. Concepto que tiene como base la teoría de los fractales o la así llamada por el mismo Mandelbrot: “Geometría de la Naturaleza”, dicha teoría que a su vez se fundamenta en la Teoría del Caos y consecuentemente en la Teoría de la Complejidad.

Es por lo anterior que debido a la relevancia e importancia de aportar nuevas herramientas para la modelación de la volatilidad, el presente trabajo planea continuar con la línea de investigación que se ha llevado en la Universidad de las Américas sobre la modelación multifractal de la volatilidad, cuyos últimos avances fueron presentados en las tesis: “Modelación de la Volatilidad por medio de Multifractales” de Isabel Treviño (2006) y "Modelación de la Volatilidad por medio de Multifractales: IPC y Telmex", de Martha Elías Villazcan y Samuel Torres Ortiz (2007), egresados de la Licenciatura en Economía y Matemáticas de la UDLA, en dos aspectos: En la extensión de los métodos de compactación de imágenes e interpolación multifractal utilizados, hacia generadores más complejos que consten de cuatro segmentos rectilíneos y en su aspecto estocástico, es decir abordando los procesos estocásticos que mejor expliquen los comportamientos de los

agentes financieros, desde el paradigma fractal. Lo anterior aplicado a la serie de tiempo de los cierres mensuales de IPC en el periodo de 1994 a 2008.

1.2 Objetivo General

Extender el Método de Interpolación Multifractal utilizado para modelar y simular las gráficas de volatilidad de indicadores financieros hacia generadores más complejos, que consten de cuatro segmentos rectilíneos. Aplicando los resultados anteriores a la serie de tiempo de los cierres mensuales de IPC en el periodo de 1994 a 2008. Y realizar un análisis de los procesos estocásticos que mejor expliquen el comportamiento de esa serie, conservando el enfoque fractal.

1.3 Objetivos Específicos

El presente trabajo de Tesis expondrá inicialmente, las motivaciones y justificaciones que hacen necesaria una nueva línea de investigación en la economía matemática, a través del enfoque multifractal. Esto se logrará mediante el análisis de las herramientas existentes para la predicción de la volatilidad y el riesgo en las finanzas y la economía, para después continuar con la presentación de las metodologías alternativas que proponen un enfoque distinto al anterior, ahora basado en los multifractales.

Tenemos así como primer objetivo específico del trabajo: Lograr la extensión del Método de Barnsley de Interpolación Fractal que produce atractores multifractales, el cual fue desarrollado en las tesis mencionadas en 1.1 y que modela y simula las gráficas de volatilidad de indicadores financieros. Y aplicarlo a la serie de tiempo de los cierres mensuales del IPC en el periodo de 1994 a 2008 con el fin de modelar su volatilidad.

Lo anterior para continuar con el otro objetivo esencial de la investigación: El abordar el aspecto estocástico, analizando dos procesos estocásticos con características fractales de auto-afinidad, complejidad y dimensión fraccionaria: el movimiento browniano fraccionario y los movimientos L-estables.

1.4 Justificación del Tema

El proyecto es relevante porque planea extender la simulación y modelación de las gráficas de volatilidad, y por tanto del riesgo financiero, a través de la teoría de multifractales.

En el primer paso de este proyecto se pretende realizar una revisión bibliográfica en los temas de volatilidad, riesgo y geometría fractal para con ello lograr su fundamentación y aplicaciones. La segunda fase consta de las siguientes dos partes:

- Extender el Método de Barnsley de Interpolación Multifractal que produce atractores multifractales, el cual fue desarrollado en las tesis mencionadas en 1.1, y aplicarlo a la serie de tiempo de los cierres mensuales del IPC en el periodo de 1994 a 2008 con el fin de modelar su volatilidad.
- Realizar un análisis estocástico, que explique el comportamiento de la serie del IPC por medio de los procesos estables de Lévy y el movimiento browniano fraccionario. Mostrando la necesidad de abordar un enfoque alternativo, bajo el enfoque fractal.

Los antecedentes de este proyecto se encuentran en los trabajos de Peters (1994 y 1996), Mandelbrot (1999), Romero (1992 y 2005), Treviño (2006), Muñoz (2005) y Elías y Torres (2007). Y sus referencias pueden ser consultadas en la bibliografía.

1.5 Alcances y Limitaciones

El alcance de esta tesis consiste en la extensión de los primeros algoritmos de modelación y simulación de multifractales que existen en la literatura, así como la explicación del comportamiento de los instrumentos financieros desde el enfoque estocástico y en base a los paradigmas fractales. No pretende ser un método de pronósticos ni de proyecciones, sino una herramienta que de una luz en el oscuro mundo de los mercados financieros, como el mismo Mandelbrot estableció.