

# Capítulo 1

## Introducción

En este trabajo se presenta un nuevo método basado en la representación esparsiva de series temporales sobre diccionarios redundantes que se implementa y se aplica como un modelo predictivo para series de tiempo dentro de los contextos financieros, específicamente la devolución del precio de una acción individual de algunas empresas que cotizan en el mercado de las bolsa estadounidense.

El problema se aborda mediante el marco del aprendizaje del diccionario con la causa de que no existen informes sobre la predicción de los precios de las acciones de retorno utilizando el marco de la representación esparsiva de las series de tiempo sobre los diccionarios entrenados. El campo de investigación se centra en el desarrollo de algoritmos para el aprendizaje de los diccionarios con elementos llamados átomos de modo que una señal de interés puede ser reconstruida como una combinación lineal de pocos átomos.

Hay 2 categorías de algoritmos de aprendizaje de diccionarios para esta aplicación. El algoritmo de aprendizaje sigue la dirección de los métodos de agrupamiento (Trosic & Frossard, 2011). Se utilizan diccionarios que se construyen en dos maneras por la extracción de una secuencia observada de precios de las acciones de valores de retorno a partir de información histórica sobre una determinada empresa y por extracción de una secuencia de observación seguido de adaptación del diccionario que consiste en la minimización de una función de costos a través de métodos de optimización tales como K-SVD. La aplicación de los diccionarios sin entrenamiento ha tenido éxito en algunas de las aplicaciones tales como el reconocimiento de rostros (Wright et al., 2009).

Los datos a evaluar corresponden a 20 empresas como Bank of America, Intel, Nanosphere, Haliburton, Nokia, Office Depot, Twitter, Neftlix, General Electric Company, Oracle Corporation, Rite Aid Corporation y la compañía de Coca-Cola.

El precio de una acción individual se analiza para predecir los cambios que sucederán en un futuro inmediato para que se tome una decisión con dicha información. Para realizar un análisis de predicción adecuada se necesita información histórica sobre empresas que cotizan en el mercado bursátil, tales como sitios web como Yahoo! Finanzas que ofrece los precios históricos de las empresas que cotizan en varios mercados de divisas de todo el mundo.

El mercado de valores es una institución donde las personas asisten a proteger y mejorar sus ahorros financieros ya que los recursos proporcionados permiten a las empresas y al gobierno financiar proyectos productivos que generen desarrollo. Es importante llevar sistemas de ahorro formales para la población ya que esto es lo que impulsa una economía activa ofreciendo rendimientos atractivos y seguros.

## **1.2 Antecedentes.**

La predicción del mercado de valores es un área de investigación desafiante donde diferentes métodos se han desarrollado con el objetivo de predecir el futuro de los valores de ganancia de retorno (Guresen, Kayakutlu & Daim, 2011). El objetivo es diseñar modelos con la posibilidad de predecir los movimientos de precios de acciones de comportamiento en el mercado bursátil; sin embargo la predicción de estas tendencias es muy difícil debido al hecho de que los datos del mercado de valores tiene mucho ruido (Atsalakis & Valvanis, 2009). Para abordar el tema de las futuras predicciones de precios de acciones diferentes técnicas de inteligencia artificial, sistemas difusos y aprendizaje automático se han publicado

para predecir el movimiento y la tendencia de los precios de las acciones futuras en la bolsa de valores.

Una visión general de las redes neuronales más comunes aplicadas para pronosticar patrones espacio-temporales así como las redes neuronales recurrentes para modelar las dependencias no lineales en los patrones espacio-temporales es presentado por Dorffner (1996). Se han aplicado modelos de predicción basados en redes neuronales artificiales (RNA), máquinas de vectores de soporte (SVM).

La representación esparsiva de señales ha recibido atención como una herramienta para resolver diferentes problemas. Un amplio estudio de los desafíos, motivación, enfoques y aplicaciones de los principales algoritmos en el campo de diccionarios de aprendizaje para la representación esparsiva es presentado por Tosic y Frossard (2011) y Elad (2010). Ahron et al (2006) propusieron el innovador algoritmo K-SVD para la adaptación de los diccionarios para lograr la mejor reconstrucción esparsiva para cada miembro de un conjunto de señales siendo un método iterativo que alterna entre la codificación esparsiva de las señales sobre el diccionario actual y un proceso de actualización del diccionario para adaptarse mejor al conjunto de señales. Mairal et al. (2008) presenta dos algoritmos diferentes para llevar a cabo una optimización eficiente de una función de energía para aprender los diccionarios que están optimizados explícitamente al ser tanto reconstructiva y discriminativa.

El modelado de señales a través de la representación esparsiva ha sido una herramienta muy útil para diferentes aplicaciones tales como sistemas de clasificación EEG interfaz de ordenador-cerebro basado (Shin et al., 2015), la clasificación de texto corto (Gao et al., 2015), reconocimiento facial con oclusión (Zhao et al., 2015), la imagen de super resolución (Zhao

et al., 2015b) eliminación de ruido de la imagen (Ahron et al., 2006; Elad & Ahron ,2006), la compresión (Marcelino et al., 2000) y la restauración de color (Mairal et al., 2008).