

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



CARTERAS DE INVERSIÓN
EQUIPO 03

PROYECTO FINAL

Profesora: Yolanda Martínez Guerrero

Ayudantes:

- Juvenal Navarrete Ramírez
- Misael López Sánchez

Semestre 2023 - 2

Integrantes:

- Núñez Sánchez RUBEN

Índice

1. Análisis Técnico	1
1.1. Introducción	1
1.2. Media Móvil Simple	1
1.3. Media Móvil Exponencial	4
1.4. Moving Average Convergence & Divergence (MACD)	5
1.5. Velas Japonesas	6
1.6. Bollinger	8
1.7. Oscilador Estocástico	8
1.8. Movimiento Browniano	10

1. Análisis Técnico

1.1. Introducción

Esta corresponde a la primera parte del proyecto final de la materia de Carteras de Inversión. En él se abordará un enfoque práctico para el análisis de precios sobre activos riesgosos.

Consta de 7 métodos principales que permiten abstraer el comportamiento del valor de un activo desde un enfoque técnico, pues cada método se encuentra fundamentado por alguna de las ramas más relevantes de las matemáticas. Pasando por álgebra básica llegando a métodos más sofisticados como lo son los procesos estocásticos.

1.2. Media Móvil Simple

En este primer método se fundamenta de la teoría de la estadística, al ser una aplicación de una medida de tendencia central llamada media. Su principal propósito es disminuir la variabilidad de los datos para quedarte con la tendencia.

Es así que la Media Móvil Simple describe la tendencia que siguen los precios. Para este análisis encontramos dos variantes principales

- **Media Móvil Simple (Corta):**
Nos muestra la afinidad sobre el comportamiento de los precios. Lo que caracteriza a esta primer variante es la propensión a los cambios que tienen los precios en un horizonte de tiempo corto
- **Media Móvil Simple (Larga):** En contraste esta medida muestra la afinidad de los precios a horizontes medianos y largos de tiempo, es un buen indicador para conocer el comportamiento global del activo a analizar

Ambas técnicas las utilizamos para realizar pronósticos sobre el precio futuro de los activos.

La forma en la que computamos el precio por estas medidas depende de un parámetro principal k , este dictamina si se trata de una media móvil de tipo simple corta, o bien, una larga.

$$\text{Clasificación} = \begin{cases} \text{Corta} & \text{Si } k \leq 5 \\ \text{Larga} & \text{Si } k > 5 \end{cases}$$

La realización de los pronósticos cuenta con dos matices de computo, los cuales serán identificados por el sufijo hacia atrás o hacia adelante. Haciendo referencia a las consideraciones que nosotros como inversionistas tenemos al analizar el precio histórico del activo. Asignaremos una serie de ponderadores W_1, W_2, \dots, W_n que permitirán diferenciar los matices.

Este computo se conoce en estadística como **promedios móviles ponderados** y son una variación de los promedios móviles simples. En estos, los pesos de cada dato dependen de su temporalidad respecto al tiempo. En este modelo contamos con ponderaciones que denotaremos por W_i tales que satisfacen:

$$\sum_{i=1}^k W_i = 1$$

Y el modelo se expresa por:

$$\hat{X}_t = \sum_{i=1}^k W_i \cdot X_{t-i}$$

La forma que tenemos para calcular los distintos tipos de indicadores se rigen por los siguientes modelos.

Definimos a la serie de precios por

$$X_1, X_2, \dots, X_n$$

- **Media Móvil Simple:** $MMS(k)$

Dado el parámetro k , indicará el numero de observaciones que consideraremos para realizar el primer pronóstico y a partir del precio X_t podremos realizar nuestro pronóstico

$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{i=1}^k X_{t-i}}{k}$$

- **Media Móvil Simple (hacia adelante):** $MMS_Ad(k)$

Al calcularla hacia adelante la MMS, damos una mayor importancia a los precios más recientes en la serie de precios. Este matiz es más útil a la hora de analizar los precios, pues difícilmente un activo repetirá un comportamiento muy antiguo.

Para asignar valores a los ponderadores utilizaremos el siguiente proceso. Fijaremos el ponderador más alejado de nuestra serie de tiempo, el cual dependerá del parámetro k que indica si es una MMS Corta o Larga.

$$W_{t-k} = X_{t-k}$$

Queremos una serie de ponderadores tales que le den más importancia a los últimos valores de la serie de tiempo. En otras palabras queremos una serie de pesos crecientes, entonces para cada tiempo tendremos:

$$\begin{aligned} t \cdot W_{t-k} \\ \forall t \in 1, \dots, k \end{aligned}$$

Luego, como queremos que estos ponderadores sumen 1:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^k t \cdot W_{t-k} &= 1 \\ \iff W_{t-k} &= \frac{1}{\sum_{t=1}^k t} \\ \iff W_{t-k} &= \frac{2}{k \cdot (k+1)} \end{aligned}$$

De esta forma el modelo se expresa por:

$$\hat{X}_t = \sum_{i=1}^k W_i \cdot X_{t-i}$$

- **Media Móvil Simple (hacia atrás):** $MMS_At(k)$

Cuando tomamos una Media Móvil Simple calculada hacia atrás, le damos una mayor importancia a los precios más antiguos en la serie de precios. Y el método de computo es similar al descrito en el método anterior:

Fijas el precio más reciente de tu serie de precios y lo denotamos por

$$W_t = X_t$$

Para poder asignarle valores a los ponderadores, desearemos crear una serie de pesos decrecientes, entonces para cada tiempo tendremos:

$$\begin{aligned} & t \cdot W_t \\ & \forall t \in 1, \dots, k \end{aligned}$$

Luego, como queremos que estos ponderadores sumen 1:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^k t \cdot W_t &= 1 \\ \iff W_t &= \frac{1}{\sum_{t=1}^k t} \\ \iff W_t &= \frac{2}{k \cdot (k+1)} \end{aligned}$$

De esta forma el modelo se expresa por:

$$\hat{X}_t = \sum_{i=1}^k (i \cdot W_i) \cdot X_{t-i}$$

1.3. Media Móvil Exponencial

Este método de suavización es ideal cuando no conocemos o no hay tendencia ni periodicidad en nuestra serie de tiempo. Su principal función es generar pronósticos y se ajusta mejor a la serie de precios, esta al igual que la MMS_Ad le da mayor importancia a los datos más recientes y define como:

$$\hat{X}_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) \hat{X}_t$$

Donde α es una constate que representa:

$$\text{Pronóstico} = \begin{cases} \alpha \rightarrow 1 & \text{Pronóstico} \approx \text{Valores Actuales} \\ \alpha \rightarrow 0 & \text{Pronóstico} \approx \text{Valores Anteriores Estimados} \end{cases}$$

Y es calculada como:

$$\alpha = \frac{2}{K + 1}$$

Donde K es el parámetro que recibe la Media Móvil Exponencial para realizar su análisis.

1.4. Moving Average Convergence & Divergence (MACD)

Para el método MACD nos apoyamos de la diferencia entre dos medias móviles exponenciales de tamaño 12 y 26 y de una señal que será representada por una MMS(9) respecto al MACD.

Retomemos la interpretación que le dimos al parámetro que recibe la MME, pues lo que estamos haciendo es un contraste entre los valores que se asemejan al **comportamiento actual de los precios (MME(12)) vs valores estimados (MME(26))**

$$MACD = MME(12) - MME(26)$$

$$\text{Signal} = \frac{1}{9} \cdot MACD$$

Es un indicador que ayuda a determinar la tendencia del precio del activo y si el precio está estancado, sobrevalorado o infravalorado y tendremos 3 posibles interpretaciones:

- **Caso 1:** $MACD > 0$

$$MME(12) > MME(26)$$

Existe una divergencia de **tendencia alcista** en el precio del activo

- **Caso 2:** $MACD = 0$

$$MME(12) = MME(26)$$

Encontramos un **estancamiento en el precio del activo**. No podemos asegurar una tendencia alcista o bajista

-
- **Caso 3:** $MACD < 0$

$$MME(12) < MME(26)$$

Existe una divergencia de **tendencia bajista** en el precio del activo

Finalmente el componente de señal nos ayuda para saber en qué momento rompe con la tendencia esperada nuestro activo y nos ayuda a determinar si su precio tiene un comportamiento sobrevalorado o infravalorado. Esto lo podemos encontrar al analizar sus gráficos.

Su principal limitación la encontramos cuando el precio del activo se mantiene en un nivel constante, pues este indicador puede presentar **falsos positivos en las divergencias**. Con esto nos referimos a que por ejemplo se puede dar una señal de reversa y contracción en el precio de una acción cuando en realidad esto no esta pasando.

1.5. Velas Japonesas

Las gráficas de velas (Candlestick charts) son un tipo de gráfico financiero utilizado para representar los movimientos de precios de un activo en el tiempo. El propósito de las gráficas de velas es proporcionar una representación visual de la acción del precio.

Cada vela en un gráfico representa un período de tiempo específico, como un día o una hora, y está compuesta por cuatro partes:

- Precio de apertura
- Precio de cierre
- Precio más alto
- Precio más bajo

El cuerpo de la vela representa los precios de apertura y cierre, mientras que las sombras o mechas en la parte superior e inferior representan los precios más altos y más bajos.

CARTERAS DE INVERSIÓN

COMPONENTES VELAS

RUBEN NÚÑEZ

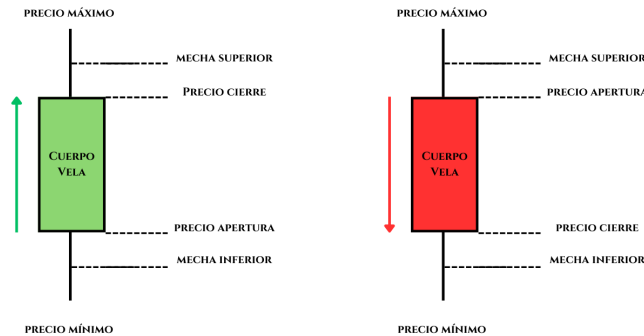


Figura 1: Velas Sakata.

Las gráficas de velas son útiles porque proporcionan más información que las gráficas de línea tradicionales, que solo muestran el precio de cierre. Con las gráficas de velas, los operadores pueden ver el rango de precios para el período representado por la vela, así como si el precio aumentó o disminuyó durante ese período.

Diferentes tipos de patrones de velas también pueden proporcionar información sobre el sentimiento del mercado y los posibles movimientos de precios. Por ejemplo, una vela verde larga con poco o ningún mecha superior indica un sentimiento alcista fuerte, mientras que una vela roja larga con poco o ningún mecha inferior indica un sentimiento bajista fuerte.

Los operadores e inversores pueden usar las gráficas de velas para identificar posibles oportunidades de compra y venta en función de los movimientos de precios y patrones de velas. También pueden usar las gráficas de velas en conjunto con otras herramientas de análisis técnico, como líneas de tendencia y promedios móviles, para desarrollar una estrategia comercial más completa.

1.6. Bollinger

Este método es una sofisticación del análisis por **Media Móvil Simple Larga**. Toma un horizonte de tiempo de tamaño 20, el cual nos permite tener un mejor entendimiento de la tendencia de la serie de precios y además cuenta con la consideración de un rango para la dispersión de los precios dado por dos veces la desviación estándar.

$$MMS(20) = \hat{X}_t = \frac{\sum_{i=1}^{20} X_{t-i}}{20}$$
$$\text{Banda Superior} = MMS(20) + 2 \cdot \sqrt{\sigma^2}$$
$$\text{Banda Inferior} = MMS(20) - 2 \cdot \sqrt{\sigma^2}$$

Donde:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{20} \frac{(X_i - MMS(20))^2}{20}$$

De esta forma se genera una banda o intervalo en el cual se forma una criterio para identificar la tendencia de los precios. En el cual podemos interpretar al momento de cruzar alguna de las bandas correspondientes a las desviaciones estándar, si el comportamiento de los precios cruza la banda superior podremos decir que nos encontramos en una tendencia alcista y sea un excelente momento de venta del activo financiero, mientras que al cruzar la banda inferior, podremos tomar la decisión de compra ya que se encuentra por debajo de los niveles que podrían considerarse como usuales.

1.7. Oscilador Estocástico

Este es uno de los indicadores más complejos dentro de las herramientas desarrolladas para el análisis técnico. Está fundamentado en teoría de la estadística y en una generalización de la teoría de la probabilidad.

Este indicador fue desarrollado en la década de los 50's por George C. Lane, un analista financiero que se dedicaba a realizar intercambios de futuros en Chicago.

El oscilado estocástico es un indicador del momentum (o tasa de cambio) apoyándose en los niveles de soporte y resistencia en el desarrollo de precios

de un activo financiero.

El oscilador estocástico mide precios recientes en una escala de 0 a 100 y las interpretaciones que le podemos dar son las siguientes:

$$\text{Pronóstico} = \begin{cases} \%D > 80 & \text{Sobrecompra} \\ \%D < 20 & \text{Sobreventa} \end{cases}$$

Lleva el nombre estocástico al contrastar el precio actual del activo en relación a un rango de precios que ha tomado en un horizonte de tiempo establecido.

El principal objetivo de este método es encontrar puntos de cambio (o divergencias) en el precio del activo analizado al comparar el precio de cierre contra el rango de precios dados en un horizonte de tiempo. Para saber si se encuentra sobrevendido o sobre comprado.

Su estructura consta de:

- Horizonte de tiempo
- Mínimo cierre del rango de precios
- Máximo cierre del rango de precios

Con los cuales construiremos los siguientes indicadores:

$$\%K = \frac{\text{Cierre actual} - \text{Mínimo cierre de la serie de precios}}{\text{Máximo cierre de la serie de precios} - \text{Mínimo cierre de la serie de precios}} \cdot 100$$

$$\%D = \text{MMS}(3)$$

- **Significado de K:**
Representa el precio actual del activo en relación al nuevo rango de valores del activo analizado
- **Significado de D:**
Representa el precio medio del activo por el periodo de tiempo dado

Nota: Por defecto se considera un horizonte de tiempo de tamaño 14.

1.8. Movimiento Browniano

Este es el último indicador que tendremos en nuestro proyecto, se trata del indicador más sofisticado pues se fundamenta en la teoría de los procesos estocásticos.

El movimiento browniano se trata de un proceso estocástico a tiempo continuo. Intuitivamente se trata de una caminata aleatoria en la cual los incrementos de tiempo se vuelven infinitesimales.

Este tipo de procesos se utilizan en varias ramas de la ciencia y para el caso particular de finanzas se ocupan para simular la posible evolución del precio de algún activo financiero. Esto es gracias al movimiento tan errático que presenta el modelo.

Decimos que un proceso estocástico $\{W_t\}_{t \geq 0}$ es un Movimiento Browniano si dada un espacio de probabilidad (Ω, F, \mathbb{P}) satisface

1. $W_0 = 0$; Es decir, empieza en 0
2. $W_t \sim N(0, t)$ bajo \mathbb{P}
3. $W_t - W_s \sim N(0, t - s)$

Para realizar la simulación por medio de un Movimiento Browniano de los precios del activo financiero, nos apoyaremos en la transformación de Box-Muller. En la cual a partir de variables aleatorias uniformes, simularemos un comportamiento normal.

El procedimiento consiste en:

1. Generar dos muestras aleatorias obtenidas de la distribución uniforme del mismo tamaño.

$$U_1(0, 1) \& U_2(0, 1)$$

2. Aplicar la siguiente transformación

$$Z_i = \sqrt{-2\ln(u_1)} \cdot \cos(2\pi u_2)$$

Una vez teniendo lista nuestra simulación de la Normal a través de Uniformes, procedemos a considerar los saltos en el tiempo que estarán dados por el cociente entre el horizonte de tiempo entre el número de periodos que desees considerar.

Para simular los precios posibles que puede tomar tu activo financiero, necesitas de una serie histórica de precios de las cuales los elementos a considerar para realizar este pronóstico

- Rendimientos logaritmicos
- Precio medio de la serie historica del activo financiero
- Su riesgo, que es equivalente al calcular la varianza de la serie de precios
- Su volatilidad, que corresponde a la desviación estándar de los precios
- Precio a partir del cuál se hará el pronóstico.