



Universidad de La Laguna

MEMORIA DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO.

ANÁLISIS TÉCNICO: MEDIAS MÓVILES
TECHNICAL ANALYSIS: MOVING AVERAGE

AUTORES:

FERNÁNDEZ CALERO, ANDREA

GONZÁLEZ BLANCO, PAULA

RODRÍGUEZ BELTRÁN, LAURA

TITULACIÓN: GRADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS

CURSO ACADÉMICO: 2022 - 2023

TUTOR: D. GINER RUBIO JAVIER

San Cristóbal de La Laguna, 13 de julio de 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
3. LAS MEDIAS MÓVILES PARA LA DETECCIÓN DE TENDENCIAS EN LOS PRECIOS.....	10
4. REGLAS DE TRADING PARA LOS PRINCIPALES INDICADORES TÉCNICOS.	11
5. APLICACIÓN PRÁCTICA EN ALGUNAS ACCIONES E ÍNDICES.	13
5.1. Aplicación práctica Excel y ProRealTime de los títulos.....	14
5.2. Aplicación práctica Excel y ProRealTime de los índices.	21
5.3. Estudio de las variaciones en el número de trades y en los resultados según el tamaño de la ventana.	25
5.4. Buy & Hold.	26
6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	28
7. CONCLUSIONES.....	29
8. BIBLIOGRAFÍA:.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	<i>Cálculos INTESA SANPAOLO.....</i>	15
TABLA 2	<i>Rentabilidades anuales de las SMA del ISP.</i>	15
TABLA 3	<i>Rentabilidades anuales de las SMA para SANTANDER</i>	20
TABLA 4	<i>Rentabilidades anuales de las SMA del índice bursátil español.</i>	21
TABLA 5	<i>Rentabilidades anuales de las SMA del índice bursátil italiano.</i>	23
TABLA 6	<i>Resultados de ISP según variaciones en el número de períodos.</i>	25
TABLA 7	<i>Rentabilidad anual del B&H del grupo bancario italiano.....</i>	27
TABLA 8	<i>Rentabilidad anual del B&H del grupo bancario español.....</i>	27
TABLA 9	<i>Rentabilidad anual del B&H del índice bursátil español.</i>	27
TABLA 10	<i>Rentabilidad anual del B&H del índice bursátil italiano.....</i>	28

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	<i>Espacio de trabajo predefinido para el ejemplo ISP.</i>	17
FIGURA 2	<i>Gráfico de liquidez para el ejemplo ISP.....</i>	18
FIGURA 3	<i>Gráfico de posiciones para el ejemplo ISP.</i>	18
FIGURA 4	<i>Gráfico de precios para el ejemplo ISP.</i>	18
FIGURA 5	<i>Resultados trading para ISP.....</i>	19
FIGURA 6	<i>Resultados trading para Santander.</i>	21
FIGURA 7	<i>Resultados trading para IBEX35.</i>	23
FIGURA 8	<i>Resultados trading para FTSE MIB.....</i>	25

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo principal realizar una revisión literaria exhaustiva sobre el análisis técnico en el mercado de acciones. Nos centraremos específicamente en el estudio y aplicación de la media móvil, una de las herramientas más utilizadas en el análisis técnico.

Para llevar a cabo nuestro estudio, utilizaremos la plataforma Excel para realizar el cálculo y análisis de la media móvil en dos títulos específicos, Intesa Sanpaolo y Santander, así como en dos índices, el IBEX35 y el FTSE MIB. Además, utilizaremos el software ProRealTime para comparar los resultados obtenidos en Excel con los proporcionados por esta aplicación.

Nuestro objetivo es analizar y evaluar los resultados obtenidos a partir del uso de la media móvil en relación con la bibliografía existente sobre el tema. Buscamos determinar si los resultados prácticos obtenidos concuerdan o difieren de los resultados reportados en la literatura especializada a lo largo de los años.

A través de este estudio, pretendemos profundizar en la comprensión de la efectividad del análisis técnico, específicamente del uso de la media móvil, como una herramienta viable para trabajar en el mercado de acciones. La comparación de nuestros resultados con la bibliografía existente nos permitirá evaluar la utilidad y relevancia de este método en el entorno financiero actual.

En resumen, este TFG se centrará en realizar una revisión de la literatura científica sobre el análisis técnico, con énfasis en las estrategias basadas en la media móvil. Utilizaremos Excel y ProRealTime para llevar a cabo el análisis cuantitativo en los títulos Intesa Sanpaolo y Santander, así como en los índices IBEX35 y FTSE MIB.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE ANÁLISIS TÉCNICO EN MERCADOS DE ACCIONES:

El análisis técnico es una disciplina utilizada en el mercado de acciones para evaluar y predecir los movimientos de precios a través del estudio de datos históricos y patrones de negociación. Es una herramienta popular entre los inversores y traders que buscan tomar decisiones informadas sobre compra, venta o mantenimiento de acciones.

A diferencia del análisis fundamental, que se basa en el estudio de los fundamentos financieros de una empresa, el análisis técnico se enfoca principalmente en los gráficos de precios y otros indicadores técnicos. Se basa en que los precios de las acciones reflejan todas las variables relevantes, y que los movimientos pasados del precio pueden proporcionar pistas sobre la dirección futura del mercado.

En el artículo “Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation” de Mamaysky y Wang (2000, p.1705), los autores ilustran de manera muy gráfica la diferencia entre análisis técnico y fundamental:

“La diferencia entre el análisis fundamental y el análisis técnico es similar a la que existe entre la astronomía y la astrología. En algunos círculos, el análisis técnico se conoce como finanzas vudú.”

El análisis técnico se basa en varios principios fundamentales. La teoría de Dow, desarrollada por Charles H. Dow, sostiene que los precios de mercado reflejan toda la información relevante, incluyendo factores económicos, políticos y psicológicos. En otras palabras, los precios de las acciones reflejan la suma de todas las expectativas y decisiones de los participantes del mercado.

Otro principio central de la teoría de Dow es que los precios se mueven en tendencias, que pueden ser alcistas (ascendentes), bajistas (descendentes) o laterales (sin una dirección clara). Estas tendencias se desarrollan en base a cambios en la oferta y la demanda, y pueden persistir durante períodos prolongados.

Dow también identificó la importancia de los niveles de soporte y resistencia. Los niveles de soporte son puntos en los que los precios tienden a detener su caída debido a una mayor demanda, mientras que los niveles de resistencia son puntos en los que los precios tienden a detener su subida debido a una mayor oferta.

Los analistas técnicos utilizan una amplia gama de herramientas y técnicas para realizar sus análisis. Estas incluyen líneas de tendencia, soportes y resistencias, patrones de reversión y continuación, así como indicadores técnicos como promedios móviles, osciladores y volumen de negociación. A través de estas herramientas, buscan identificar patrones y señales que puedan indicar oportunidades de compra o venta.

Herramientas utilizadas comúnmente en el análisis técnico:

1. Gráficos: Los gráficos son una herramienta fundamental en el análisis técnico. Los analistas trazan datos históricos de precios, como barras, velas japonesas o líneas, para identificar patrones y tendencias.
2. Medias móviles: Las medias móviles son indicadores que suavizan los datos de precios al calcular el promedio durante un período específico. Se utilizan para identificar tendencias y señales de compra o venta cuando las medias móviles se cruzan.
3. Indicadores de momentos: Los indicadores de momentos, como el índice de fuerza relativa (RSI) y el oscilador estocástico, miden la velocidad y la fuerza de los movimientos de precios. Estos indicadores pueden indicar condiciones de sobrecompra o sobreventa en un mercado.

4. **Bandas de Bollinger:** Las bandas de Bollinger son indicadores que trazan un canal alrededor de una media móvil. Ayudan a identificar la volatilidad y los posibles puntos de inflexión en los precios.
5. **Retrocesos y extensiones de Fibonacci:** Los niveles de retroceso y extensión de Fibonacci se utilizan para identificar posibles niveles de soporte y resistencia en un gráfico de precios. Estos niveles se basan en una secuencia matemática y se utilizan en conjunto con otros indicadores técnicos.
6. **Volumen de negociación:** El volumen de negociación se refiere a la cantidad de acciones, contratos o lotes negociados en un activo financiero. El análisis del volumen puede proporcionar información sobre la validez y la fuerza de una tendencia.
7. **Patrones de precios:** El análisis técnico busca identificar patrones repetitivos en los gráficos de precios, como triángulos, cabeza y hombros, doble techo, doble suelo, entre otros. Estos patrones pueden ofrecer señales de entrada y salida en el mercado.

Es importante tener en cuenta que el análisis técnico no pretende predecir con certeza absoluta los movimientos futuros del mercado. En cambio, proporciona una guía basada en la interpretación de datos históricos y patrones observados.

Ha sido objeto de numerosos estudios que buscan determinar su efectividad y validez como estrategia de inversión. Algunos investigadores argumentan que el análisis técnico es un enfoque válido y útil para predecir las tendencias de precios y generar beneficios en el mercado de acciones.

Sin embargo, otros estudios cuestionan la eficacia del análisis técnico y lo consideran más como un enfoque basado en creencias y percepciones subjetivas que en fundamentos sólidos. Estos investigadores argumentan que los patrones encontrados en los gráficos pueden ser simplemente coincidencias estadísticas.

Además, se han realizado estudios sobre la rentabilidad de las estrategias de inversión basadas en el análisis técnico. Algunos investigadores han encontrado evidencia de que ciertas estrategias técnicas pueden generar rendimientos superiores al azar en el corto plazo. Sin embargo, otros estudios sugieren que estos beneficios son efímeros y desaparecen una vez que se tienen en cuenta los costos de transacción y otros factores.

Como citamos anteriormente, las medias móviles son una herramienta ampliamente utilizada en el análisis técnico, por lo que nos centraremos en su estudio a lo largo de este trabajo.

El uso de las medias móviles sirve para analizar las tendencias y los patrones de precios en los mercados financieros. Estos promedios proporcionan una visión suavizada de la evolución de los precios a lo largo del tiempo, lo que ayuda a los inversores y traders a identificar posibles oportunidades de compra y venta. Esto lo podemos observar en el estudio realizado por N.A. Almeida el cual veremos detalladamente más adelante.

En resumen, el análisis técnico es una herramienta utilizada en el mercado de acciones para evaluar y predecir los movimientos de precios. Se basa en el estudio de gráficos de precios y otros indicadores técnicos para identificar patrones y señales que puedan guiar las decisiones de inversión y trading. Aunque no ofrece garantías absolutas, el análisis técnico proporciona a los inversores y traders una visión adicional y una base para tomar decisiones informadas en el mercado de acciones.

Como nombramos en la introducción, algunos investigadores argumentan que el análisis técnico es un enfoque válido y útil, mientras que otros cuestionan su eficacia. Por lo que, nuestra intención en este apartado es realizar una revisión de la literatura existente sobre análisis técnico y ver las diferentes conclusiones a las que han llegado los autores a lo largo de los años.

Para comenzar Jegadeesh, Narasimhan y Sheridan Titman (1993) comentan en su artículo "An Exploration of Simple Optimized Technical Trading Strategies" que el estudio realizado mostró que las estrategias de análisis técnico examinadas fueron capaces de generar rendimientos significativos y superar el rendimiento promedio del mercado. En particular, destacan el cruce de medias móviles como la técnica más efectiva. Seguida por el cruce de líneas de tendencia.

Sin embargo, los autores también destacaron que los rendimientos obtenidos con estas estrategias disminuyeron después de tener en cuenta los costes de transacción. Por lo que, esto indica que, los beneficios obtenidos no son suficientemente grandes y se podrían ver afectados negativamente por los costos de transacción de la vida real.

En segundo lugar, El artículo "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns" de Brock, Lakonishok y LeBaron (1992) examina la efectividad de reglas de trading técnico simples en el mercado de valores.

En este estudio, Brock et al. utilizan una amplia muestra de datos de precios de acciones para evaluar el rendimiento de tres reglas de trading técnico populares: el cruce de medias móviles, la regla de impulso (momentum) y la regla de reversión a la media.

Los resultados del estudio revelan que las reglas de trading técnico simples no generan un rendimiento significativo y consistente en el mercado de valores. Los autores encuentran que, aunque algunas reglas pueden generar ganancias en períodos específicos, estos resultados no son estadísticamente significativos una vez que se tienen en cuenta los costos de transacción.

Además, Brock et al. también investigan las propiedades estocásticas (aleatoriedad, independencia y estacionariedad) de las rentabilidades de las acciones y afirman, de acuerdo con el acervo popular, que las rentabilidades pasadas no predicen de manera consistente ni confiable las rentabilidades futuras.

Por otro lado, existen autores que avalan que el uso de estrategias de análisis técnico puede generar resultados positivos por encima del mercado. Por ejemplo, el artículo "The Profitability of Moving Average Trading Rules in South Asian Stock Markets" de Gunasekarage y Power (2001), que examina la rentabilidad de estrategias de trading basadas en medias móviles en los mercados bursátiles del sur de Asia.

En este estudio, los autores analizan los precios de acciones de los mercados de Sri Lanka, India y Pakistán para determinar la eficacia de las estrategias de trading basadas en medias móviles. Utilizan diferentes tamaños de ventanas de medias móviles y variadas combinaciones de compra/venta para probar la rentabilidad de las estrategias.

Los resultados del estudio indican que las estrategias de trading basadas en promedios móviles pueden generar retornos positivos en los mercados bursátiles del sur de Asia. Además, Gunasekarage y Power también examinan el impacto de los costos de transacción en la rentabilidad de estas estrategias, verificando que a medida que aumentan los costos de transacción, la rentabilidad de las estrategias de promedios móviles disminuye, por el elevado número de transacciones que conllevan.

De igual manera, el artículo "The Obstinate Passion of Foreign Exchange Professionals: Technical Analysis" de Menkhoff y Taylor (2007), examina la efectividad del análisis técnico en el mercado de divisas.

En este caso, los autores realizan una encuesta a profesionales del mercado de divisas. Menkhoff y Taylor encuentran que una proporción significativa de traders utiliza el análisis técnico como parte de su estrategia de trading. Además, los resultados muestran que estos profesionales consideran el análisis técnico como una herramienta valiosa para predecir los movimientos de precios en el mercado de divisas.

Sin embargo, en términos de la efectividad del análisis técnico, los autores encuentran que, aunque los profesionales confían en su capacidad para predecir los precios, no se observa una rentabilidad sistemática basada en estas estrategias en el mercado forex. Esto sugiere que, a pesar de la popularidad del análisis técnico entre los profesionales del mercado de divisas, su capacidad para generar beneficios consistentes es limitada.

En el artículo "What Do We Know About the Profitability of Technical Analysis?" de Park e Irwin (2007), podemos ver que los autores llegan a la misma conclusión que nosotras en esta breve revisión literaria.

Y es que, los resultados del estudio que llevaron a cabo sugieren que, en general, existe evidencia mixta y limitada sobre la rentabilidad del análisis técnico. Algunos estudios encuentran cierta capacidad para predecir los movimientos de precios y generar retornos superiores al azar, mientras que otros estudios no encuentran evidencia sólida de beneficios consistentes.

Park e Irwin señalan que la rentabilidad del análisis técnico puede verse influenciada por varios factores, como el horizonte de inversión, la liquidez del mercado y la eficiencia del mercado. Además, destacan la importancia de tener en cuenta los costos de transacción y otros factores relevantes al evaluar la rentabilidad potencial del análisis técnico.

El artículo "Optimal Trading Frequency for Active Asset Management: Evidence from Technical Trading Rules" escrito por Dunis y Miao en 2005, se centra en investigar la frecuencia óptima de operaciones para la gestión activa de activos utilizando reglas de trading técnico.

En el estudio, los autores examinan la eficacia de diferentes reglas de trading técnico en diferentes frecuencias de negociación. Utilizan estrategias basadas en medias móviles y prueban su desempeño en una cartera de activos financieros.

El objetivo principal del estudio es determinar la frecuencia óptima de operaciones que maximice los rendimientos ajustados al riesgo. Los autores evalúan la rentabilidad y el riesgo de la estrategia en diferentes frecuencias de operación, desde una frecuencia diaria hasta una mensual.

A través del análisis empírico, Dunis y Miao encuentran que la estrategia de trading técnico puede generar mejores resultados cuando se opera a una frecuencia intermedia, como semanal o quincenal, en lugar de una frecuencia diaria o mensual. Estos hallazgos sugieren que la elección de la frecuencia de operación puede tener un impacto significativo en la efectividad de las estrategias de trading técnico.

El proceso de backtesting utilizado en este estudio implica los siguientes pasos:

1. Definición de la estrategia: Los autores establecieron las reglas y parámetros específicos de las estrategias de trading técnico que se iban a probar. En este caso, se utilizó una estrategia basada en medias móviles.
2. Selección de datos históricos: Se seleccionaron datos históricos de precios relevantes para los activos financieros y el período de tiempo en el que se iba a realizar el backtest.
3. Ejecución de la estrategia: Se aplicaron las reglas y parámetros de la estrategia a los datos históricos y se simuló la ejecución de las operaciones de compra y venta según las señales generadas por la estrategia en cada período de tiempo.
4. Registro de los resultados: Se registraron los resultados de las operaciones realizadas durante el backtest, incluyendo las ganancias o pérdidas generadas por cada operación, así como otras métricas de rendimiento como la rentabilidad acumulada, el drawdown y el índice de Sharpe.
5. Análisis de los resultados: se analizaron los resultados del backtest para evaluar el desempeño de las estrategias de trading técnico en diferentes frecuencias de operación.

En resumen, el proceso de backtesting utilizado en el artículo implicó definir las estrategias de trading técnico, aplicarlas a datos históricos relevantes, registrar y analizar los resultados para evaluar su desempeño en diferentes frecuencias de operación. Por lo que, este estudio se centra en encontrar la frecuencia óptima de operaciones para la gestión activa de activos utilizando reglas de trading técnico. Los resultados indican que una frecuencia intermedia de operación, como semanal o quincenal, puede ofrecer mejores rendimientos ajustados al riesgo en comparación con frecuencias diarias o mensuales.

Finalmente, en el artículo “A literature review of technical analysis on stock markets” de Farias, Lima, Amorim y Kimura (2017), podemos observar cómo el objetivo del estudio es realizar una revisión de la bibliografía académica existente sobre el análisis técnico.

A diferencia de estudios anteriores, este trabajo se centró en acciones y derivados bursátiles, mientras que otros estudios abordaron los mercados de divisas y otros tipos de instrumentos financieros. El estudio seleccionó 85 investigaciones relevantes, las cuales se clasificaron en seis categorías y subcategorías diferentes. Los resultados presentados en el documento orientan a futuros estudios sobre el análisis técnico y se espera que fortalezcan este campo a medida que se realicen y publiquen nuevas investigaciones.

El estudio permitió un análisis exhaustivo de las características de los artículos revisados, identificando diversas dimensiones de la investigación en análisis técnico. Sin embargo, se reconocen algunas limitaciones en el estudio, como la falta de identificación de redes de citas relevantes en los artículos y la falta de un análisis exhaustivo de las técnicas, su relevancia y evolución a lo largo del tiempo.

En cuanto a la eficacia o no del análisis técnico en los mercados de valores, existen dos factores que pueden sesgar los resultados. Por un lado, puede ocurrir que los estudios que no logran demostrar rendimientos anormales en las estrategias de negociación basadas en análisis técnico pueden enfrentar dificultades para ser publicados. Además, también es importante considerar los posibles sesgos en la literatura, así como la influencia de factores externos a la hora de publicar los resultados del análisis técnico en los mercados de valores.

En resumen, el artículo revela la existencia de una escasez de literatura fiable con relación al análisis técnico. Además, dentro de la literatura existente, no se ha llegado a una conclusión clara acerca de si el uso del análisis técnico mejora los rendimientos obtenidos en las inversiones. Algunos autores sostienen que el análisis técnico es efectivo, mientras que otros concluyen que, una vez considerados los costes de transacción, no genera rendimientos positivos. De esta forma, parece que el uso de estrategias mixtas que combinen el análisis técnico y fundamental podría ser una opción prometedora para mejorar el rendimiento en la toma de decisiones de inversión. Sin embargo, se requieren nuevos estudios para evaluar la efectividad de estas estrategias.

3. LAS MEDIAS MÓVILES PARA LA DETECCIÓN DE TENDENCIAS EN LOS PRECIOS.

Las medias móviles son una herramienta ampliamente utilizada en el análisis técnico para detectar y confirmar tendencias en los precios de los activos. Estas medias se calculan promediando los precios de cierre de un activo durante un período de tiempo determinado y se desplazan a medida que se obtienen nuevos datos.

Existen dos tipos comunes de medias móviles:

1. Promedio Móvil Simple (SMA): Es la media aritmética simple de los precios de cierre durante un período de tiempo específico. Por ejemplo, un SMA de 50 días se calcula sumando los precios de cierre de los últimos 50 días y dividiendo el resultado entre 50. El SMA suaviza las fluctuaciones diarias de los precios y muestra la dirección general de la tendencia.
2. Promedio Móvil Exponencial (EMA): A diferencia del SMA, el EMA asigna un mayor peso a los precios más recientes. Esto significa que reacciona más rápidamente a los cambios en los precios y proporciona una señal más temprana sobre posibles cambios de tendencia. La fórmula para calcular el EMA incluye un factor de suavizado que determina qué tan rápido se ajusta a los nuevos datos.

Las medias móviles generan diferentes señales en función de su posición con respecto al precio y entre sí. Aquí hay algunas señales comunes que generan las medias móviles:

1. Cruce de precio y media móvil: Cuando el precio de un activo cruza por encima de una media móvil, se considera una señal alcista. Por otro lado, cuando el precio cruza por debajo de una media móvil, se considera una señal bajista. Estos cruces pueden indicar un posible cambio de tendencia.
2. Cruce de medias móviles: Cuando una media móvil de corto plazo cruza por encima de una media móvil de largo plazo, se considera una señal alcista. Por el contrario, cuando una media móvil de corto plazo cruza por debajo de una media móvil de largo plazo, se considera una señal bajista. Estos cruces pueden indicar una confirmación adicional de una tendencia.
3. Soporte y resistencia: Las medias móviles también pueden actuar como niveles de soporte o resistencia. Cuando el precio se acerca a una media móvil desde abajo y rebota en ella, se considera un nivel de soporte. Del mismo modo, cuando el precio se acerca a una media móvil desde arriba y rebota en ella, se considera un nivel de resistencia.
4. Dirección de la media móvil: La dirección de la media móvil también puede ser una señal en sí misma. Si la media móvil está inclinada hacia arriba, indica una tendencia alcista. Por el contrario, si la media móvil está inclinada hacia abajo, indica una tendencia bajista. La pendiente de la media móvil puede indicar la fuerza y la duración de la tendencia.

El artículo "Moving Averages and Crosses: A Study on the Effectiveness of Moving Averages in Technical Analysis" escrito por N. A. Almeida se centra en investigar la efectividad de las medias móviles en el análisis técnico y su capacidad para generar señales de compra y venta.

El estudio utiliza datos históricos de precios de acciones y calcula diferentes medias móviles, como la media móvil simple y la media móvil exponencial, en diversos períodos de tiempo. Luego, se analiza la relación entre las señales generadas por las medias móviles (cruces alcistas y bajistas) y los movimientos reales de los precios en el mercado.

Los resultados del estudio muestran que las medias móviles pueden ser efectivas para identificar cambios en la tendencia y generar señales de compra y venta. En particular, los cruces alcistas de medias móviles pueden indicar posibles oportunidades de compra, mientras que los cruces bajistas pueden sugerir posibles oportunidades de venta.

Sin embargo, el autor también señala que la efectividad de las medias móviles puede variar según el activo financiero y el período de tiempo utilizado. Algunos activos pueden responder mejor a ciertos tipos de medias móviles y períodos de tiempo específicos.

En general, el artículo concluye que las medias móviles pueden ser una herramienta útil en el análisis técnico, pero es importante considerar otros factores y utilizarlas en combinación con otras técnicas y herramientas para obtener resultados más precisos.

4. REGLAS DE TRADING PARA LOS PRINCIPALES INDICADORES TÉCNICOS.

1. Gráficos:

- Identifica tendencias: Busca patrones de precios como máximos y mínimos crecientes (tendencia alcista) o máximos y mínimos decrecientes (tendencia bajista).
- Identifica niveles de soporte y resistencia: Observa los niveles en los que el precio ha tenido dificultades para superar en el pasado (resistencia) o en los que ha encontrado soporte y rebotado al alza (soporte). Utiliza estos niveles para tomar decisiones de entrada y salida.

2. Media móvil (MA): comentado anteriormente en mayor profundidad.

3. Índice de fuerza relativa (RSI):

- Sobrecompra y sobreventa: Considera vender cuando el RSI está en niveles de sobrecompra (por encima de 70) y comprar cuando está en niveles de sobreventa (por debajo de 30). Esto indica posibles reversiones de precio.

- Divergencias: Busca divergencias entre el RSI y el precio, donde el RSI forma máximos o mínimos más bajos/más altos mientras el precio forma máximos o mínimos más altos/más bajos. Esto puede indicar un cambio en la dirección del precio.

4. Bandas de Bollinger:

- Ruptura de las bandas: Considera comprar cuando el precio rompa por encima de la banda superior y vender cuando rompa por debajo de la banda inferior.
- Contracción y expansión de las bandas: Observa la contracción de las bandas, indicando una baja volatilidad, seguida de una expansión, lo que sugiere un aumento en la volatilidad. Utiliza esto para identificar posibles oportunidades de trading.

5. Retrocesos y extensiones de Fibonacci:

- Retrocesos de Fibonacci: Utiliza los niveles de retroceso de Fibonacci (38.2%, 50%, 61.8%) como posibles niveles de soporte o resistencia donde el precio puede rebotar antes de continuar en la dirección de la tendencia principal.
- Extensiones de Fibonacci: Utiliza los niveles de extensión de Fibonacci (127.2%, 161.8%, 261.8%) como posibles objetivos de ganancia cuando el precio se mueve en la dirección de la tendencia principal.

6. Volumen de negociación:

- Confirmación de tendencias: Observa si el volumen de negociación aumenta en la dirección de la tendencia, lo que puede indicar una mayor convicción en la dirección del movimiento del precio.
- Análisis de divergencias: Busca divergencias entre el volumen y el precio, donde el volumen disminuye mientras el precio sigue subiendo (o viceversa). Esto puede indicar una falta de confirmación en la dirección del precio.

7. Patrones de precios:

- Patrón de doble techo/doble suelo: Busca la formación de dos máximos/mínimos aproximadamente al mismo nivel seguidos de una reversión en la dirección opuesta. Utiliza esto como señal de posible cambio de tendencia.
- Patrón de cabeza y hombros: Busca la formación de tres picos, donde el pico central (cabeza) es más alto que los otros dos (hombros). Esto puede indicar una posible inversión de la tendencia.

Generalmente, las reglas de trading son solo ejemplos y deben adaptarse al estilo propio de trading de cada uno, junto con una adecuada gestión del riesgo y análisis adicional. Además, es fundamental practicar y probar estas reglas en diferentes condiciones de mercado para evaluar su efectividad.

En el artículo "Using Genetic Algorithms to Find Technical Trading Rules" escrito por Allen Karjalainen en 1999, podemos ver cómo se aprovecha el uso de algoritmos genéticos para descubrir reglas de trading técnico.

En el estudio, Karjalainen propone aplicar técnicas de inteligencia artificial, específicamente algoritmos genéticos, para buscar y optimizar reglas de trading basadas en análisis técnico. Estos algoritmos simulan el proceso evolutivo, utilizando operadores genéticos como selección, cruce y mutación, para generar nuevas reglas de trading y mejorar las existentes. El autor realiza pruebas y experimentos utilizando datos históricos de diferentes activos financieros y compara los resultados obtenidos con los de otras estrategias de trading.

Sin embargo, las reglas generadas no logran superar los rendimientos de una simple estrategia de buy and hold (comprar y mantener), una vez incorporados los costos de transacción. Las reglas de trading desarrolladas sugieren tomar posiciones largas cuando los rendimientos de los últimos periodos son positivos (momentum positivo) y la volatilidad diaria es baja, y mantenerse fuera del mercado cuando los rendimientos más recientes son negativos (momentum negativo) y la volatilidad es alta.

Los resultados son sensibles a los costos de transacción, pero se mantienen robustos ante eventos como el desplome bursátil de 1987. Se observa una relación sistemática entre las señales de trading y la volatilidad, lo que sugiere que los inversores reaccionan a los cambios en la volatilidad esperada. Los resultados indican que los mercados procesan eficientemente la información sobre la volatilidad esperada.

El estudio sugiere que se puede aplicar la metodología a otros mercados líquidos con bajos costos de transacción, como los mercados de futuros financieros, materias primas y divisas. Además, se menciona la posibilidad de desarrollar aún más la metodología utilizando algoritmos genéticos más complejos y considerando variables fundamentales en lugar de solo variables técnicas.

En resumen, el estudio encuentra pocas pruebas de que existan reglas técnicas de negociación significativas en el caso estudiado, pero sugiere áreas para futuras investigaciones y mejoras en la metodología utilizada.

5. APLICACIÓN PRÁCTICA EN ALGUNAS ACCIONES E ÍNDICES.

En la aplicación práctica del análisis técnico que hemos llevado a cabo, hemos utilizado dos métodos diferentes. Una hoja de cálculo que nos permite obtener resultados de manera manual utilizando los datos del mercado recopilados de Investing y el software

ProRealTime, una plataforma de software de análisis de gráficas bursátiles, ProRealTime (2023). A través de la utilización de estas dos herramientas, realizaremos una comparación y análisis exhaustivo de los resultados obtenidos mediante el análisis técnico.

En nuestro estudio de las medias móviles, hemos seleccionado dos títulos y dos índices para su análisis. Los títulos elegidos son Intesa Sanpaolo y Santander, mientras que los índices que hemos considerado son el IBEX35 y el FTSE MIB. Analizaremos los datos históricos para identificar posibles patrones y tendencias en los precios de los títulos y los índices seleccionados, buscando obtener información relevante que nos permita evaluar la utilidad y eficacia del análisis técnico con el enfoque de las medias móviles.

5.1. Aplicación práctica Excel y ProRealTime de los títulos.

5.1.1. Intesa Sanpaolo (ISP) es un grupo bancario italiano que proviene de la fusión entre Banca Intesa y Sanpaolo IMI en 2007, que según la información obtenida de Wikipedia fue nombrado en 2010 en el ranking número 26 de las mejores compañías del mundo.

Para aplicar el análisis técnico directamente en Excel, hemos descargado los datos de precios de cierre diario en la plataforma Investing, para un periodo de 15 años (del 1 de enero de 2007 al 1 de enero de 2023). Una vez obtenido dichos datos calculamos el valor normalizado (VN) diario y dos medias móviles. La primera media móvil es a corto plazo de 10 periodos y la segunda media móvil es a largo plazo en 200 periodos. Para el cálculo de las medias móviles se ha calculado la “signal”, que nos indica cuándo es aconsejable comprar y cuándo no lo es.

Si el valor normalizado calculado anteriormente es mayor que la SMA, nos indica que se puede comprar, reflejado en el excel como un “1”. Si el VN es menor que la SMA, nos indica que no se debería de comprar, apareciendo un “0” en el resultado del cálculo. La diferencia en el cálculo de la media móvil del periodo de 10 y del periodo de 200 es que la SMA de 10 empieza a partir de los 10 periodos y la SMA de 200 empieza a partir de los 200 periodos.

A continuación, calculamos la rentabilidad del título analizado. Para obtener la rentabilidad aplicamos la fórmula $\text{LN}(\text{valor normalizado de ese día} / \text{valor normalizado del día anterior})$ y lo multiplicamos por la “signal” del día anterior. Una vez obtenido estos datos pasamos a calcular la rentabilidad anual de la estrategia aplicada.

Fecha	INTESA SANPAOLO	VALOR NORMALIZADO	RT	SMA(10)	SIGNAL	R(T)	SMA(200)	SIGNAL	R(T)
02/01/2007	5,4753	100							
03/01/2007	5,5016	100,4803	0,0048						
04/01/2007	5,4191	98,9736	-0,0151						
05/01/2007	5,3759	98,1846	-0,0080						
08/01/2007	5,3234	97,2257	-0,0098						
09/01/2007	5,3468	97,6531	0,0044						
10/01/2007	5,2662	96,1810	-0,0152						
11/01/2007	5,3815	98,2869	0,0217						
12/01/2007	5,4191	98,9736	0,0070						
15/01/2007	5,4659	99,8283	0,0086	98,579	1				
16/01/2007	5,4359	99,2804	-0,0055	98,507	1	-0,0055			
17/01/2007	5,4031	98,6814	-0,0061	98,327	1	-0,0061			
18/01/2007	5,3468	97,6531	-0,0105	98,195	0	-0,0105			
19/01/2007	5,4134	98,8695	0,0124	98,263	1	0,0000			
22/01/2007	5,4838	100,1552	0,0129	98,556	1	0,0129			
23/01/2007	5,5504	101,3716	0,0121	98,928	1	0,0121			
24/01/2007	5,5588	101,5250	0,0015	99,462	1	0,0015			
25/01/2007	5,5288	100,9771	-0,0054	99,732	1	-0,0054			
26/01/2007	5,4631	99,7772	-0,0120	99,812	0	-0,0120			
29/01/2007	5,4866	100,2064	0,0043	99,850	1	0,0000			
30/01/2007	5,4303	99,1781	-0,0103	99,839	0	-0,0103			
31/01/2007	5,4312	99,1946	0,0002	99,891	0	0,0000			
01/02/2007	5,4481	99,5032	0,0031	100,076	0	0,0000			
02/02/2007	5,4341	99,2475	-0,0026	100,114	0	0,0000			
05/02/2007	5,39	98,4421	-0,0081	99,942	0	0,0000			
06/02/2007	5,3797	98,2540	-0,0019	99,631	0	0,0000			
07/02/2007	5,4012	98,6466	0,0040	99,343	0	0,0000			
08/02/2007	5,3506	97,7225	-0,0094	99,017	0	0,0000			
09/02/2007	5,4116	98,8366	0,0113	98,923	0	0,0000			
12/02/2007	5,3159	97,0887	-0,0178	98,611	0	0,0000			
13/02/2007	5,3074	96,9335	-0,0016	98,387	0	0,0000			
14/02/2007	5,3703	98,0823	0,0118	98,276	0	0,0000			
15/02/2007	5,3478	97,6714	-0,0042	98,093	0	0,0000			
16/02/2007	5,3356	97,4485	-0,0023	97,913	0	0,0000			
19/02/2007	5,3346	97,4303	-0,0002	97,811	0	0,0000			
20/02/2007	5,3018	96,8312	-0,0062	97,669	0	0,0000			
21/02/2007	5,239	95,6843	-0,0119	97,373	0	0,0000			
22/02/2007	5,2587	96,0441	0,0038	97,205	0	0,0000			

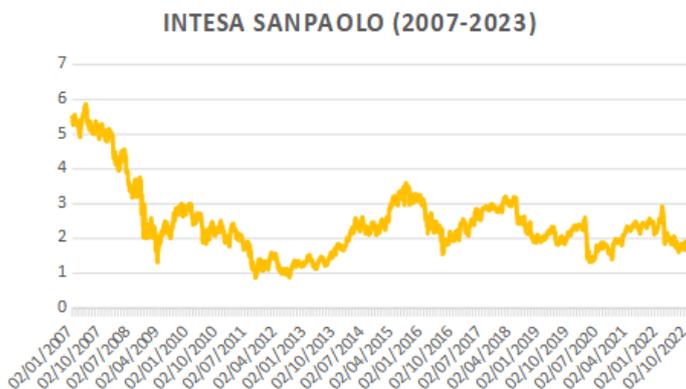
TABLA 1 Cálculos INTESA SANPAOLO.

	SMA(10)	SMA(200)
N	4063	3864
C(start)	100	100
C(end)	91,48475744	117,059886
R total	-0,0890	0,15751547
R diaria	-0,0000219045	0,00
R anual	-0,005519923	0,01027275

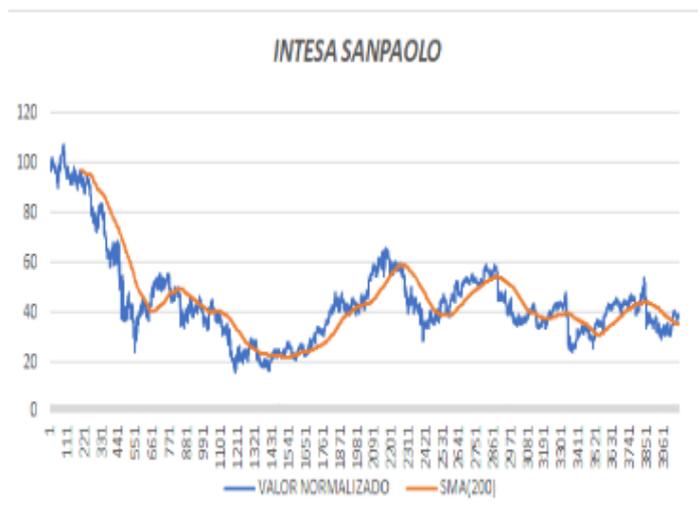
TABLA 2 Rentabilidades anuales de las SMA del ISP.

Por último, reflejamos el análisis de Intesa Sanpaolo en dos gráficos:

El primero representa la evolución de la empresa italiana del 2007 al 2023.



Este segundo gráfico refleja en color azul el valor normalizado de Intesa Sanpaolo y en color naranja la SMA de 200 periodos.



En cuanto al análisis técnico realizado mediante el ProRealTime, en primer lugar, hemos tenido que configurar el espacio de trabajo, ya que se trata de un software muy completo y que proporciona, por lo tanto, mucha información, que para el análisis en particular que estudiamos no es necesario tal cantidad de datos. Por lo que nos hemos centrado en los gráficos de liquidez, posiciones y de precios, con la vista temporal a 1 día y con datos históricos resultantes de los últimos 5.000 días.

Como se indica anteriormente, el indicador que estudiamos es la media móvil simple, en adelante MMS, con 200 como número de periodos. Configuramos la aplicación de tal modo que recoge los datos de los precios obtenidos al cierre y que en el gráfico de los precios se refleje de color verde los precios con tendencias alcista y de color rojo los que tengan tendencia bajista. En el mismo gráfico de los precios se refleja con una línea discontinua la MMS de 200 periodos reflejándose en color verde cuando la media pendiente es positiva, es decir, con conducta alcista y en color rojo cuando la media pendiente es negativa, tendencia bajista. Existe, además, la posibilidad de que la media sea plana, es decir, que el precio se quede encasillado entre dos valores, como pueden ser la resistencia y el soporte, y se expresa como la existencia de tramo lateral.



Como se puede observar en la imagen, estos son algunos datos que ofrece la plataforma bursátil, ofreciéndonos así el precio de apertura, máximo, mínimo y cierre de cada día y en qué punto se encuentra la MMS, en concreto estos datos son del 28 de noviembre de 2014. Además, las flechas naranjas y azules nos indican las operaciones que se han realizado, indicando así, en color azul las compras y en naranja las ventas.

Para la configuración del sistema de trading en el ProRealTime determinamos la opción a compra cuando el precio sea mayor o igual a la MMS y la venta cuando el precio sea menor a la MMS, operando con 1000 unidades (valores/contratos) para el estudio de los títulos y con 1 unidad para los índices, con un supuesto capital inicial de 10.000€ y con un periodo de simulación comprendido entre el 5 septiembre de 2007 y el 5 de septiembre de 2022.

A continuación, capturamos un momento específico de la simulación para explicar concretamente lo que expresa cada gráfico y cómo entender dichos resultados. En la siguiente imagen se observa la pantalla principal de nuestro espacio de trabajo configurada para cada nuevo título, es decir, estos tres gráficos son los que nos proporciona la aplicación, en un primer instante, al buscar los títulos e índices que estudiamos en este análisis técnico.



FIGURA 1 Espacio de trabajo predefinido para el ejemplo ISP.

A continuación, explicaremos en profundidad cómo interpretamos los datos que nos ofrecen las gráficas. En primer lugar, este gráfico nos indica la liquidez que tenemos en cada momento, en concreto estos datos pertenecen al 4 de febrero de 2016, y nos indica que en esta fecha nuestro montante es de 10.180,50€, por lo que estamos obteniendo beneficios frente a nuestro capital inicial de 10.000€. Además, podemos observar que nuestra liquidez se mantiene constante durante unos meses provocado por la inexistencia de operaciones de compraventa, en concreto hasta el 24 de octubre que es cuando se origina una compra y provoca una variación en nuestra liquidez.



FIGURA 2 Gráfico de liquidez para el ejemplo ISP.

En segundo lugar, este gráfico nos indica las posiciones que tenemos, es decir, cuántos títulos poseemos en ese momento, en concreto estos datos pertenecen al 4 de febrero de 2016 y nos indica que a esa fecha poseíamos 0 títulos o contratos ya que se produjo una venta los días anteriores.

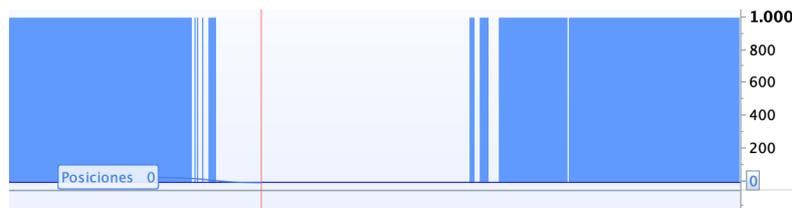


FIGURA 3 Gráfico de posiciones para el ejemplo ISP.

En tercer lugar, nos encontramos con el gráfico de precios, y por lo tanto nos indica cómo fluctúa el precio de los valores/contratos del título diariamente, indicándonos cuál fue el precio máximo, mínimo que alcanzó en el día, cuál fue el precio de apertura y de cierre en el mercado en cada día, además, no indica cuando se produce una compra, una venta y el precio al que se realizó dicha operación.



FIGURA 4 Gráfico de precios para el ejemplo ISP.

El 24 de octubre hubo una compra, el 31 del mismo mes una venta y el 7 de noviembre otra compra. Entre estas fechas podemos observar varios movimientos de compraventa provocando que nuestra liquidez y posición varían. Con la primera compra nuestra posición que llevaba constante en 0 desde febrero de ese año cambió a 1000, reflejándose con la columna azul, con la venta en los días posteriores vuelve a estar en 0, y vuelve a subir la columna con la siguiente compra. Además, se originan fluctuaciones en nuestra liquidez provocadas por estas operaciones en un corto plazo.



De la aplicación de esta configuración se obtiene que a lo largo del periodo de estudio existe una ganancia de 1.295,50€, que se han realizado un total de 52 operaciones, 13 de ellas ganadoras, es decir, de las que se obtuvieron beneficios y el resto, 39 de ellas perdedoras, con pérdidas.

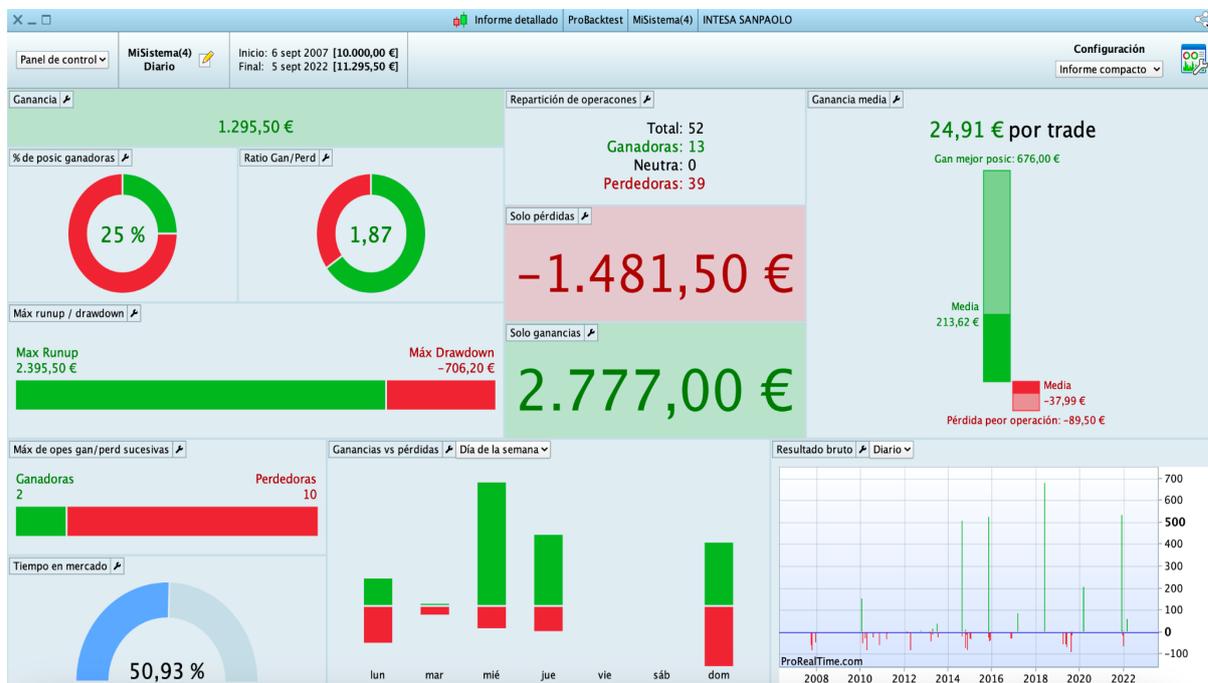


FIGURA 5 Resultados trading para ISP.

Para el cálculo de la rentabilidad utilizamos la capitalización compuesta, $C_n = C_0 \cdot (1+i)^n$, siendo $C_0 = 10.000€$, $C_n = 11.295,50€$ (capital inicial+ganancias) y $n=15$ años, por lo que obtenemos que i , la rentabilidad, es igual a 0,8%.

5.1.2. Banco Santander es un grupo bancario español fundado en 1857, que según la fuente de información Wikipedia, fue nombrado en 2022 como la primera entidad financiera española por volumen de activos en el mundo.

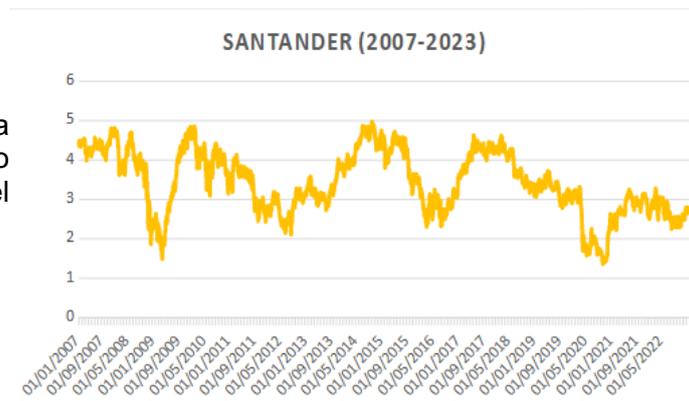
Para este grupo bancario hemos hecho el mismo análisis que para la empresa italiana Intesa Sanpaolo. La rentabilidad anual de las medias móviles de 10 y de 200 periodos son las mostradas a continuación.

	SMA(10)	SMA(200)
N	4091	3892
C(start)	100	100
C(end)	147,6082274	86,66457366
R total	0,389391466	-0,143124994
R diaria	0,000095	-0,000037
R anual	0,023985981	-0,009267086

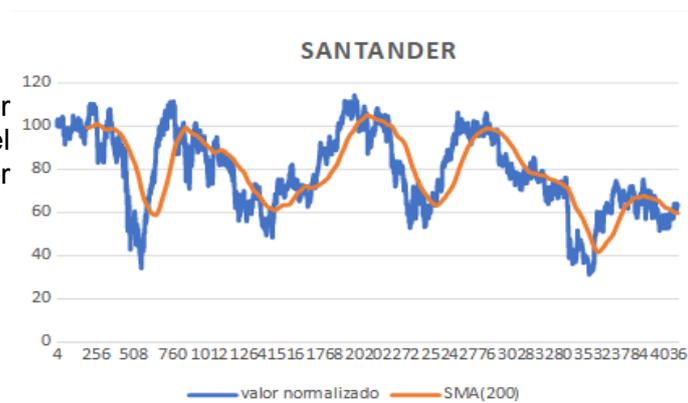
TABLA 3 Rentabilidades anuales de las SMA para SANTANDER

Por último, con los datos obtenidos del Excel lo representamos en dos gráficos:

El primer gráfico representa la evolución diaria del Banco Santander del 2007 hasta el 2023.



El segundo gráfico refleja el valor normalizado en un color azul y el SMA de 200 periodos en un color naranja.



Los resultados del banco Santander según el ProRealTime nos indican que a lo largo del periodo de estudio existe una pérdida de 1.916,50€, que se han realizado un total de 87 operaciones, 17 de ellas ganadoras, es decir, de las que se obtuvieron beneficios y el resto, 70 de ellas perdedoras, con pérdidas. Siendo la rentabilidad anual de este título de -1,40839%

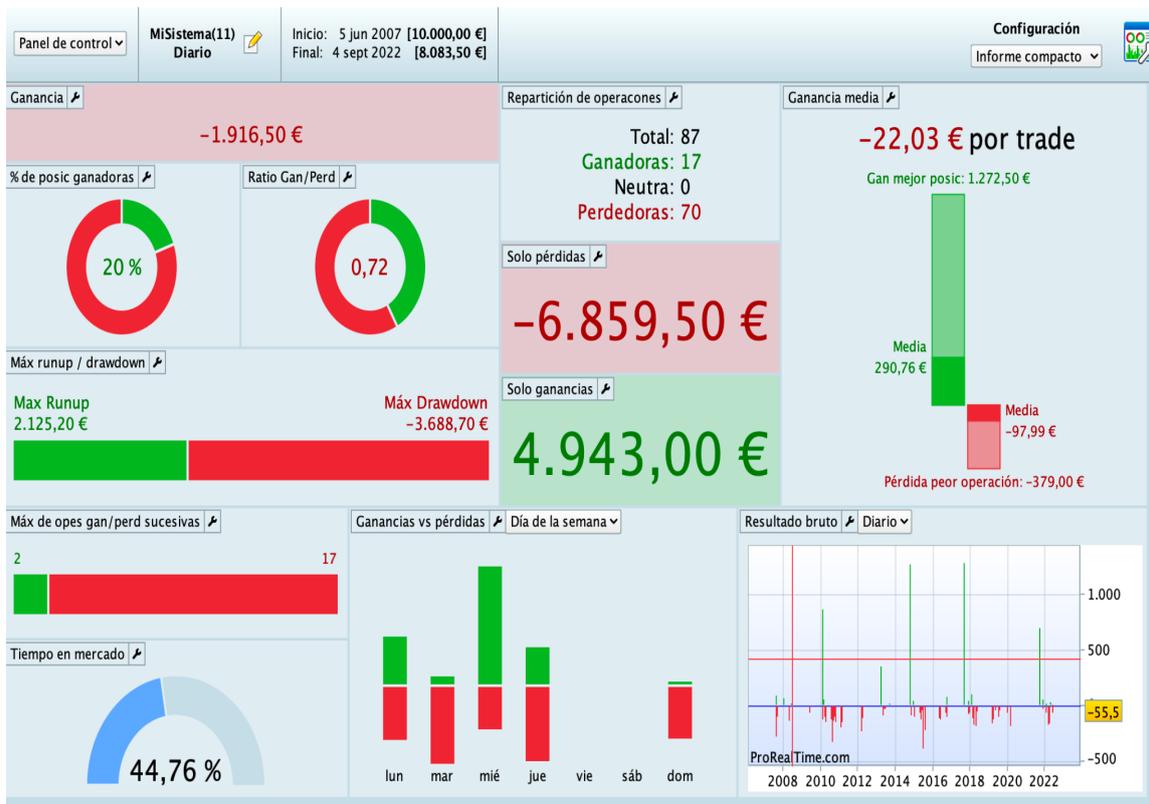


FIGURA 6 Resultados trading para Santander.

5.2. Aplicación práctica Excel y ProRealTime de los índices.

5.2.1. El IBEX 35, acrónimo de Iberian Index, según la información obtenida por Investing, es un índice bursátil de la bolsa española gestionado por Bolsas y Mercados Españoles (BME) que refleja la evolución de las 35 compañías más negociadas por los inversores de entre todas las que cotizan en el Sistema de Interconexión Bursátil Electrónico (SIBE) en las cuatro bolsas españolas.

En este índice Bursátil hemos utilizado el mismo periodo temporal que para los grupos bancarios, calculando en el Excel el valor normalizado, la SMA de 10 y la SMA de 200 periodos, la “signal” de dichas medias móviles y la rentabilidad anual. A continuación, se muestran los cálculos del IBEX 35 de las dos medias móviles nombradas anteriormente.

	SMA(10)	SMA(200)
N	4089	3890
C(start)	100	100
C(end)	70,2311	72,1026
R total	-0,3534	-0,327079641
R diaria	-0,00008642	-0,00008408
R anual	-0,021778305	-0,021188707

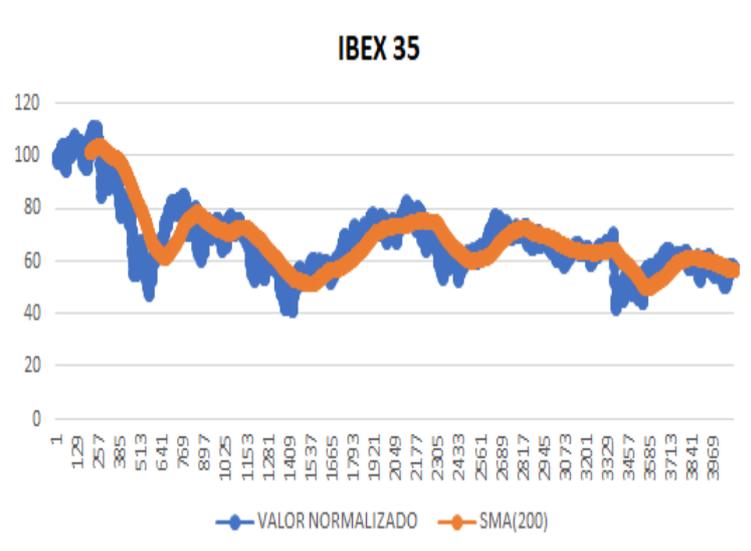
TABLA 4 Rentabilidades anuales de las SMA del índice bursátil español.

Por último, reflejamos con los datos obtenidos los siguientes gráficos:

El primer gráfico representa con una línea verde la evolución diaria del IBEX 35.



En este segundo gráfico podemos observar la evolución en un color azul el valor normalizado y en un color naranja la SMA de 200 periodos.



Para la obtención de los resultados de trading tanto del IBEX 35 como del índice italiano FTSE MIB modificamos el número de unidades (valores/contratos) con el que operamos en el estudio de los títulos anteriores, siendo este nuevo de 1 contrato, frente a los 1.000 anteriores. Este cambio es de vital importancia ya que, al aumentar el precio de la unidad del índice con respecto al precio de una acción, el capital inicial con el que realizamos el estudio puede ser insuficiente.

Los resultados del IBEX 35 según el ProRealTime modificando el número de unidades operativas nos indican que a lo largo del periodo de estudio existe una pérdida de 3.307,00€, que se han realizado un total de 80 operaciones, 16 de ellas ganadoras, es decir, de las que se obtuvieron beneficios y el resto, 64 de ellas perdedoras, con pérdidas. Siendo la rentabilidad anual de este título de -2,64131%



FIGURA 7 Resultados trading para IBEX35.

5.2.2. El FTSE MIB, Financial Times Stock Exchange Milano Índice Borsa, según la fuente de información Wikipedia es el principal Índice bursátil de la bolsa de valores de Italia que representa las 40 acciones más negociadas en el mercado.

Este índice italiano lo hemos analizado y calculado como el IBEX 35, mostrando a continuación la rentabilidad anual de las dos SMA.

	SMA(10)	SMA(200)
N	4084	3885
C(start)	100	100
C(end)	96,2023	142,7253926
R total	-0,0387	0,355752267
R diaria	-0,0000094801	9,15707E-05
R anual	-0,002388993	0,023075823

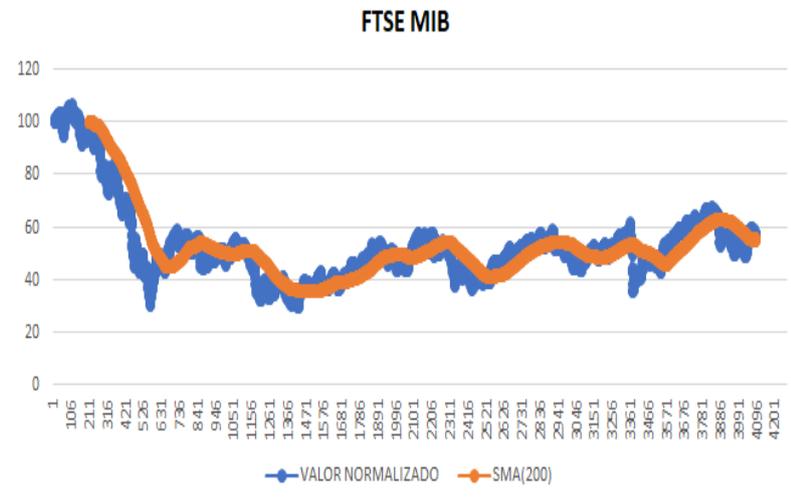
TABLA 5 Rentabilidades anuales de las SMA del índice bursátil italiano.

En cuanto a la representación gráfica, podemos observar las siguientes gráficas:

La primera, al igual que en el IBEX 35, refleja en verde la evolución diaria de este índice italiano.



En este segundo gráfico se muestra en color azul la evolución del valor normalizado y en color naranja la media móvil de 200 periodos.



Los resultados del FTSE MIB según el ProRealTime modificando el número de unidades operativas nos indican que a lo largo del periodo de estudio existe una ganancia de 5.858,00€, que se han realizado un total de 50 operaciones, 12 de ellas ganadoras, es decir, de las que se obtuvieron beneficios y el resto, 38 de ellas perdedoras, con pérdidas. Siendo la rentabilidad anual de este título de 3,12166%



FIGURA 8 Resultados trading para FTSE MIB.

5.3. Estudio de las variaciones en el número de trades y en los resultados según el tamaño de la ventana.

Para profundizar y complementar el estudio con el ProRealTime hemos tomado como referencia al banco INTENSA SANPAOLO para analizar cómo varían el número de operaciones y el beneficio y pérdidas según el tamaño de las ventanas seleccionadas, es decir, el número de períodos. Recordamos que el trabajo principal se realizó en un período de 200.

INTENSA SANPAOLO		
Según tamaño de ventana (períodos)	Nº trades	Bº/Pérdida
10	338	- 370,50 €
15	263	89,50 €
20	216	- 89,50 €
30	173	366,00 €
40	162	- 516,50 €
50	141	- 1.033,50 €
100	94	391,50 €
150	70	575,00 €
200	52	1.295,50 €
300	34	891,50 €
400	45	- 1.208,50 €
500	35	- 611,50 €
1000	33	- 1.520,00 €
1500	19	- 543,50 €
2000	30	- 1.649,00 €

TABLA 6 Resultados de ISP según variaciones en el número de períodos.

Como podemos observar cuanto menor es la ventana, mayor número de operaciones se realizan en ese periodo, a medida que aumentamos las ventanas en el estudio van disminuyendo las operaciones realizadas y esto es causado porque cuanto menor sea el periodo, la MMS se asemeja más al precio real diario, haciendo que la MMS cruce con mayor frecuencia la línea del precio ocasionando así las compraventas configuradas. Cabe destacar que después del periodo de 300 los resultados empeoran y por debajo de los 200 los resultados no son muy elocuentes.

A veces, se producen ganancias y otras pérdidas, lo que puede ser provocado por la existencia de trades incorrectos o falsas señales que hacen que el sistema interprete los datos como reales y realice las operaciones siendo muchos de estos solamente ruido. Esto se puede entender mejor en un párrafo del capítulo 8 del siguiente texto: Zakamulin (2017), Market Timing with Moving Averages, Ed. Palgrave. Valeriy Zakamulin.

La dificultad de comprobar la rentabilidad de las reglas de negociación de medias móviles radica en que el procedimiento de comprobación implica una optimización con una o varias variables. En concreto, cualquier regla de negociación de medias móviles considerada tiene al menos un parámetro que puede tomar muchos valores posibles. Por ejemplo, en la regla de cruce de medias móviles, $MAC(s; l)$, hay dos parámetros: el tamaño de la ventana de premediación más corta s y el tamaño de la ventana de premediación más larga l . Como resultado, probar esta regla de negociación utilizando datos históricos relevantes consiste en evaluar el rendimiento de la misma regla con muchas combinaciones posibles de $(s; l)$. Si se utilizan datos diarios, el número de combinaciones probadas puede superar fácilmente las 10.000. Además, hay muchos tipos de medias móviles (SMA, LMA, EMA, etc.) que pueden utilizarse en el cálculo de los valores medios en las ventanas más cortas y largas. Esto aumenta aún más el número de realizaciones específicas de la misma regla que hay que probar. Si además se consideran otros tipos de reglas ($MOM(n)$, $\Delta MA(n)$, $MACD(s; l; n)$, etc.) y varias frecuencias de datos (diaria, semanal, mensual), entonces es necesario probar un número excesivamente grande de reglas específicas. El principal problema en este caso, cuando se prueba un gran número de reglas específicas, no son los recursos informáticos, sino cómo realizar correctamente la prueba estadística de la hipótesis de rendimiento superior.

5.4. Buy & Hold.

El Buy & Hold (comprar y sostener) según la fuente de información TecnicasDeTrading.com, es una estrategia de inversión pasiva en la que un inversor compra acciones y las mantiene en su posesión durante un periodo de tiempo prolongado independientemente de las fluctuaciones del mercado. Los inversores como Warren Buffett y Jack Bogle, elogian el enfoque como “ideal” para las personas que buscan rentabilidades saludables a largo plazo.

La ventaja que tiene esta inversión es que al ser tan simple existe poco riesgo de que la estrategia falle debido a un error táctico de su parte. Una desventaja muy importante es que ata grandes cantidades de capital que no pueden ser usadas por el inversor para efectuar otras inversiones. Esta estrategia la hemos puesto en práctica en el Excel con los dos títulos bancarios y los dos índices Bursátiles.

5.4.1. Intesa Sanpaolo. Como podemos observar, el grupo bancario italiano tiene una rentabilidad negativa de -0,06. Hemos de destacar que las estrategias de media móvil superan el Buy & Hold (B&H).

BH system	
N	4063
C(start)	5,475
C(end)	2,078
R total	-0,968841176
R diaria	-0,000238455
R anual	-0,060090568

TABLA 7 Rentabilidad anual del B&H del grupo bancario italiano.

5.4.2. Banco Santander. El BH en el grupo bancario español nos indica una rentabilidad negativa de -0,0283, reflejando que la estrategia de la media móvil a largo plazo supera esta estrategia de inversión. Esto se debe a que el título lleva bajando 15 años en caída libre.

BH system	
N	4091
C(start)	4,360
C(end)	2,752
R total	-0,460079748
R diaria	-0,000112461
R anual	-0,028340283

TABLA 8 Rentabilidad anual del B&H del grupo bancario español.

5.4.3. IBEX 35. En cuanto al índice bursátil español, la estrategia de media móvil a largo plazo supera el BH con una rentabilidad negativa de -0,0343.

BH system	
N	4089
C(start)	14.364,400
C(end)	8.229,100
R total	-0,557076271
R diaria	-0,000136238
R anual	-0,03433192

TABLA 9 Rentabilidad anual del B&H del índice bursátil español.

5.4.4. FTSE MIB. El BH en el índice bursátil italiano ha dado menos rentabilidad anual negativa, indicando aun así que la estrategia de la media móvil a largo plazo supera esta estrategia de inversión.

BH system	
N	4084
C(start)	41.434,000
C(end)	23.706,960
R total	-0,558333124
R diaria	-0,000136712
R anual	-0,034451505

TABLA 10 Rentabilidad anual del B&H del índice bursátil italiano.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En este apartado explicaremos el análisis de los resultados obtenidos en el Excel y en la aplicación ProRealTime.

En primer lugar, la principal diferencia por la que los datos obtenidos mediante la hoja de cálculos y los del ProRealTime no coinciden es debido a que con el primero de ellos se utiliza un sistema de datos basado en las rentabilidades y el segundo de ellos basado en los precios. Además, la base de datos del ProRealTime es diferente, en cuanto a cotizaciones se refiere, a la del Investing, de donde fueron sacados los datos para la hoja de cálculo. Cabe destacar, asimismo, que en la hoja de cálculo se usan datos ajustados por dividendos y que entre ambas aplicaciones difiere el precio de cotización.

En cuanto a los grupos bancarios, según los resultados del Excel observamos que la rentabilidad anual de Intesa Sanpaolo de la media móvil de 200 periodos nos da 0,0102 y la rentabilidad anual de Banco Santander de la SMA de 200 periodos nos da -0,0092. Aunque en el banco español la estrategia de media móvil a largo plazo no nos da un beneficio, la pérdida es mínima. Esto significa que el banco italiano obtiene mejor rentabilidad en cuanto al banco español, indicando que es más “saludable” para invertir a largo plazo en compra. En cuanto a los resultados obtenidos por el ProRealTime, la rentabilidad de Intesa Sanpaolo nos da 0,8% y la del Santander -1,40839%, por lo que reafirmamos lo comentado anteriormente.

Respecto a los índices bursátiles, según los datos del Excel, podemos observar que la rentabilidad anual de la SMA de 200 periodos del IBEX 35 nos da -0,0211 y del FTSE MIB nos da 0,023. Estos resultados nos indican que para hacer compras a largo plazo es mejor el índice italiano que el español. En cuanto a los resultados obtenidos por el ProRealTime, la rentabilidad del IBEX da -2,64131% y la del FTSE MIB 3,12166% reafirmando nuevamente los resultados obtenidos en el Excel, que, aunque no sean iguales exactamente siguen la misma conducta.

En referencia a las gráficas del Excel, podemos observar que, la gráfica de Intesa Sanpaolo mantiene una mejor tendencia de compra a largo plazo con respecto al valor normalizado, sin embargo, la gráfica del Banco Santander nos muestra más “ruido” en cuanto la tendencia de la media móvil a largo plazo.

Sin embargo, las gráficas de los índices nos dejan ver que, la gráfica del IBEX 35 presenta un mayor “ruido” que el FTSE MIB, debido a que el índice italiano muestra una rentabilidad positiva de la media móvil a largo plazo mientras que el índice español tiene una rentabilidad negativa a largo plazo.

En referencia a las figuras del ProRealTime, podemos observar que con los mismos datos para los dos títulos se realizan más operaciones en el banco Santander, llegando a la cantidad de 87 frente a las 52 que se realizan en el Intesa Sanpaolo. Esto puede deberse a que la MMS del Banco Santander traspasa con mayor frecuencia la línea de precios.

En cuanto a los movimientos de compraventa existentes en los índices, podemos observar que se realiza una mayor cantidad en el IBEX 35, siendo estos de 80, en contraposición a los 50 del FTSE MIB.

Finalmente, el Buy & Hold nos indica que la estrategia de medias móviles supera esa estrategia de inversión, mostrándonos en los resultados del BH unas rentabilidades anuales negativas en los dos títulos bancarios y en los dos índices bursátiles.

7. CONCLUSIONES.

En conclusión, sobre la parte teórica de este trabajo podemos afirmar que los artículos publicados hasta el momento sobre el análisis técnico presentan opiniones diferentes acerca de su efectividad como método de inversión.

Un factor crucial que influye en los resultados del estudio es el impacto de los costos de transacción. Sin embargo, se considera que el análisis técnico puede ser un método beneficioso cuando se utiliza en combinación con otros enfoques de inversión.

Es importante destacar que existe una escasez de literatura confiable y publicada sobre el análisis técnico. Esta falta de investigación rigurosa y verificada puede dificultar la obtención de conclusiones definitivas sobre su eficacia y limitar la comprensión a la hora de su aplicación.

En resumen, aunque siguen existiendo debates sobre la efectividad del análisis técnico, considerar los costos de transacción y combinarlo con otros métodos de inversión puede proporcionar una perspectiva más completa a la hora de invertir. No obstante, la falta de literatura fiable destaca la necesidad de realizar investigaciones adicionales para evaluar con mayor precisión su utilidad en los mercados financieros.

Mientras que sobre la parte práctica de este trabajo podemos destacar varias conclusiones. En concreto, hemos estudiado estos títulos e índices específicos para obtener resultados opuestos, hemos sido capaces de observar las dos versiones existentes de cómo funciona la media móvil en estos casos. Sin embargo, es importante destacar que el caso estudiado no representa una verdad absoluta, ya que los resultados pueden variar en función de la técnica utilizada. Tanto en los títulos individuales como en los índices, destaca positivamente la media móvil a largo plazo en tendencia de compra. Es importante tener en cuenta que aumentar el número de ventanas en el estudio de un título puede empeorar los resultados, por lo que generalmente no se realizan estudios con más de 200 periodos.

En definitiva, podemos observar como la estrategia de medias móviles superó al Buy and Hold. Sin embargo, es crucial recordar que cada situación de inversión es única y que los resultados pueden variar ampliamente según las condiciones del mercado y otros factores relevantes. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis exhaustivo y considerar diferentes estrategias antes de tomar decisiones de inversión.

8. BIBLIOGRAFÍA:

1. Mamaysky, H., & Wang, J. (2000). Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation. *Journal of Finance*, 55(4), 1705.
2. Jegadeesh, N., Narasimhan, J., & Sheridan Titman, S. (1993). An Exploration of Simple Optimized Technical Trading Strategies. *Journal of Finance*, 48(5), 1769-1792.
3. Brock, W., Lakonishok, J., & LeBaron, B. (1992). Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. *Journal of Finance*, 47(5), 1731-1764.
4. Gunasekarage, A., & Power, D. (2001). The Profitability of Moving Average Trading Rules in South Asian Stock Markets. *Journal of Emerging Market Finance*, 5(2), 155-183.
5. Menkhoff, L., & Taylor, M. P. (2007). The Obstinate Passion of Foreign Exchange Professionals: Technical Analysis. *Journal of Economic Literature*, 45(4), 936-972.
6. Park, C., & Irwin, S. H. (2007). What Do We Know About the Profitability of Technical Analysis? *Journal of Economic Surveys*, 21(4), 786-826.
7. Dunis, C., & Miao, D. (2005). Optimal Trading Frequency for Active Asset Management: Evidence from Technical Trading Rules. *Journal of Asset Management*, 5(4), 245-263.
8. Farias Lima Amorim Kimura (2017). A literature review of technical analysis on stock markets.
9. Almeida, N. A. Moving Averages and Crosses: A Study on the Effectiveness of Moving Averages in Technical Analysis.
10. Coraza, M. Un sistema de negociación financiera con configuración de indicadores optimizada, definición de reglas de negociación y agregación de señales.
11. Karjalainen, A. (1999). Using Genetic Algorithms to Find Technical Trading Rules. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34(2), 263-289.
12. ProRealTime (2023). Manual ProRealTime Software. Recuperado de <https://www.prorealttime.com/es/ayuda-prorealttime/visita-rapida>
13. Zakamulin, V. (2017). *Market Timing with Moving Averages*. Palgrave Macmillan.
14. IBEX 35. (2023). En Wikipedia. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/IBEX_35
15. FTSE MIB. (2023). En Economipedia. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/ftsemib.html>
16. BUY & HOLD. (2023). En [tecnicasdetrading.com](https://www.tecnicasdetrading.com). Recuperado de <https://www.tecnicasdetrading.com/2021/08/estrategia-buy-and-hold-acciones.html>