

# **CAPÍTULO 4**

## **EVALUACIÓN HISTÓRICA DE LA ESTRATEGIA Y PRONÓSTICO DEL PRECIO UN PRODUCTO FINANCIERO: DEL TRADING MANUAL AL ALGORÍTMICO**

## CAPÍTULO 4

---

### EVALUACIÓN HISTÓRICA DE LA ESTRATEGIA Y PRONÓSTICO DEL PRECIO UN PRODUCTO FINANCIERO: DEL TRADING MANUAL AL ALGORÍTMICO

#### 4.1 Rol del Análisis Técnico

Acorde a Kaufman (2005) el análisis técnico ha emergido como un componente esencial en los mercados financieros, desempeñando un rol crucial en la interpretación de movimientos de precios y en la toma de decisiones de trading. Este enfoque, fundamentado en métodos cuantitativos, ha trascendido para convertirse en un pilar dominante del análisis de mercado. Su relevancia es tal que incluso aquellos que no emplean activamente indicadores de sobrecompra o sobreventa, inevitablemente los encuentran en sus pantallas, subrayando su omnipresencia. Las principales redes financieras hacen eco de esta tendencia, destacando constantemente patrones de precios y formaciones como dobles suelos, y son rápidas en señalar movimientos de precios con bajo volumen, lo que podría sugerir una falta de fiabilidad. Un ejemplo emblemático es el promedio móvil de 200 días, que se ha establecido como un referente para la dirección de la tendencia, evidenciando la simplicidad y amplia aceptación del análisis técnico.

Los eventos críticos, como el colapso de Enron en 2002, han intensificado las dudas sobre la integridad de la investigación producida por grandes casas financieras, especialmente aquellas con conflictos de interés. Esto ha llevado a un escrutinio más profundo de la calidad de los datos empresariales divulgados al público. En respuesta, los métodos de trading más cuantitativos han ganado terreno en las firmas de investigación. Al basar decisiones en reglas claras y cálculos auditables, los analistas se resguardan del escrutinio, fortaleciendo la confianza en sus recomendaciones de compra y venta.

A nivel mundial, el trading cuantitativo ha alcanzado una escala impresionante. El arbitraje de tasas de interés, por ejemplo, se ha convertido en una fuente significativa de ingresos para los bancos. El arbitraje de ubicación mantiene la paridad en los precios del oro y otros metales preciosos a nivel global. Además, el trading programático tienen un rol crucial en evitar desviaciones significativas entre el precio del mercado de valores y los futuros del S&P, así como los precios del SPY (ETF SPDR). Estos sistemas, completamente automatizados, son conocidos como trading algorítmico, marcando una evolución significativa desde los métodos tradicionales de análisis técnico.

El trading de alta frecuencia, que opera en milisegundos, representa otra faceta de esta evolución. Aunque ha sido objeto de controversia, se le atribuye el mérito de añadir liquidez al mercado, incrementando el

volumen en el trading de acciones. Sin embargo, también ha sido señalado, a veces de manera cuestionable, por contribuir a movimientos de precios espectaculares y altamente volátiles.

El impacto más notable se observa en el aumento de fondos gestionados que emplean análisis técnico y cuantitativo. Se estima que más de la mitad de todo el dinero gestionado a nivel mundial utiliza ahora el trading algorítmico (Kaufman, 2005). El análisis técnico, con su capacidad para realizar backtesting y estimar riesgos, ofrece ventajas significativas para los gestores de fondos. Su integración incluso en las esferas tradicionalmente dominadas por el análisis fundamental subraya su importancia y adaptabilidad en el cambiante mundo financiero.

## 4.2 El Análisis Gráfico en Vigencia

Todos los sistemas de comercio probablemente comenzaron con un gráfico de precios, y siempre volvemos a él para tener una visión clara de hacia dónde se dirige el mercado. Un gráfico puede ser extremadamente valioso para predecir precios. Aunque las teorías elaboradas y las fórmulas complejas pueden ser exitosas, a menudo se pierde la perspectiva, la cual puede corregirse fácilmente con un gráfico simple. Es importante recordar que, a veces, lo más importante para un inversor es saber simplemente si el precio subirá o bajará (Kaufman, 2005).

Incluso con las estrategias de mercado más sofisticadas, es esencial observar las señales de compra y venta pasadas en un gráfico. La aparición de una operación inusual en el gráfico puede ahorrar mucho estrés y dinero. Hasta mediados de los años 80, el análisis técnico se consideraba solo como interpretación de gráficos. En la industria de valores, esta percepción sigue siendo fuerte. Muchos comerciantes comienzan como analistas de gráficos y muchos vuelven a él o lo utilizan en combinación con otros métodos. Los gráficos de una misma mercancía tienden a mostrar patrones similares, los cuales pueden ser diferentes a los de otras mercancías, dando a cada una identidad o carácter único (Murphy, 2000).

Los mercados tienen tendencias a mostrar movimientos laterales prolongados con choques de precios breves pero intensos. Los mercados financieros tienen personalidades únicas; por ejemplo, el S&P suele alcanzar nuevos máximos y luego caer rápidamente, con caídas rápidas y breves y ganancias más lentas y estables. Las monedas muestran tendencias intermedias limitadas por niveles de parada importantes, mientras que las tasas de interés y los bonos tienen tendencias a largo plazo. La elaboración de gráficos sigue siendo la forma más popular y práctica para evaluar el movimiento de precios, y existen numerosos trabajos sobre métodos de interpretación (Kaufman, 2005).

Los especuladores, en grandes cantidades, crean patrones reconocibles en los gráficos de mercado. Por ejemplo, los operadores suelen preferir números redondos para comprar acciones, como Microsoft a \$26.00 en lugar de \$26.15. Esto se hace más evidente en mercados de futuros, donde se colocan más órdenes en números redondos. Además, se menciona que el público general tiende a entrar en los mercados alcistas en el momento equivocado, influenciado por noticias y eventos actuales, lo que puede llevar a movimientos extremos en los precios. Este comportamiento es predecible y visible en los gráficos.

En la actualidad, sigue siendo tema de discusión cómo diferentes métodos de representación gráfica, como gráficos de barras o líneas en diferentes escalas, pueden influir en la interpretación de los movimientos del mercado. También se señala que las técnicas de análisis gráfico desarrolladas en los primeros días del mercado de valores pueden no ser completamente aplicables en los mercados modernos, aunque los principios básicos siguen siendo relevantes debido a la psicología constante de los especuladores, por lo que, sigue en vigencia el análisis gráfico a la actualidad.

### **4.3 La Incertidumbre de los Backtests y Algoritmos en Trading**

La efectividad predictiva de un backtest en inversiones depende de la constancia en las propiedades estadísticas de las series de precios, asumiendo que las reglas de trading que fueron rentables en el pasado lo serán en el futuro. Sin embargo, esta suposición a menudo se invalida debido a cambios en las perspectivas económicas de un país, cambios en la gestión de las empresas y en la estructura de los mercados financieros. En Estados Unidos, cambios significativos en la última década han impactado estas condiciones (Bernards, 2023).

Eventos como la decimalización de las cotizaciones de acciones en EE. UU. en 2001, la crisis financiera de 2008 y cambios regulatorios han alterado significativamente las estrategias de trading. La decimalización redujo los márgenes de oferta y demanda, afectando la rentabilidad de las estrategias de arbitraje estadístico y favoreciendo las estrategias de alta frecuencia. La crisis financiera disminuyó el volumen de trading diario y la volatilidad del mercado, afectando las estrategias que dependen de un nivel alto pero constante de volatilidad.

El estudio realizado por Cersosisimo (2013) titulado "Comercio de Alta Frecuencia e Implicaciones Más Amplias para la Asignación Estratégica de Activos", analiza el impacto significativo de la modelización financiera y el trading algorítmico en la gestión de carteras de acciones tras la crisis financiera de 2008. Destaca el aumento en el uso de métodos cuantitativos en la asignación de activos y cómo la reducción del volumen de trading ha afectado a los traders de alta frecuencia. Enfatiza que las firmas de gestión de activos, buscando maximizar retornos, minimizar riesgos y reducir costos, han adoptado cada vez más estas técnicas

cuantitativas. A pesar de la expansión de estos métodos, la disminución en el volumen de trading ha presentado desafíos para los operadores que dependen de la alta frecuencia. Paralelamente, los inversores tradicionales han empezado a usar estrategias algorítmicas, nivelando potencialmente el campo de juego.

El estudio aporta al entendimiento de cómo las fluctuaciones del mercado, influenciadas psicológicamente, son afectadas por el trading de alta frecuencia, con implicaciones en la toma de decisiones de inversión y en la asignación estratégica de activos. Resalta cómo las técnicas avanzadas de trading están transformando la gestión de inversiones, generando nuevos retos y oportunidades en el sector financiero.

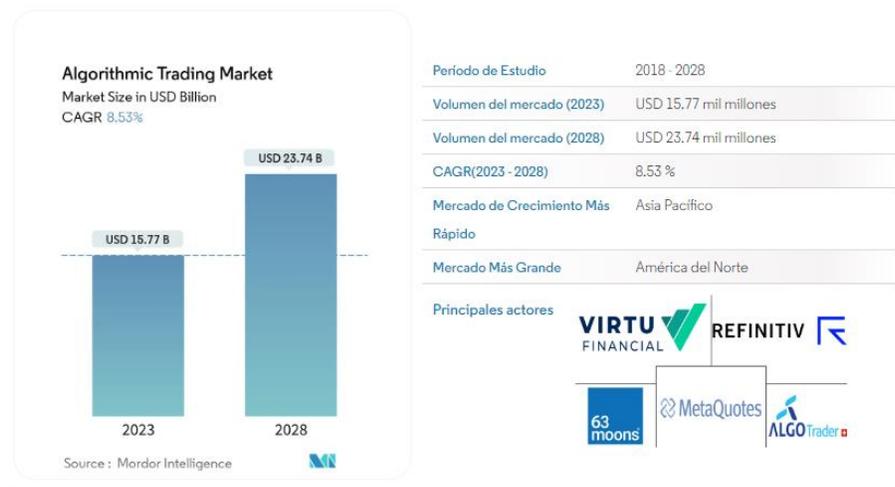
Estos cambios, denominados "cambios de régimen", implican que las estrategias que funcionaban bien antes pueden dejar de ser efectivas y viceversa (Wu & Han, 2023). Los backtests realizados con datos anteriores a estos cambios pueden resultar inútiles, y los realizados con datos recientes podrían no ser indicativos de ganancias futuras si ocurre un nuevo cambio de régimen (Pemy, 2022). Por lo tanto, en el trading algorítmico, además de algoritmos, programación y matemáticas, es crucial tener en cuenta estas cuestiones fundamentales del mercado y la economía para determinar si un backtest es predictivo y seguirá siéndolo.

#### **4.4 Avances y Futuro del Trading Algorítmico: Integrando Tecnología y Estrategia en los Mercados Financieros**

Acorde a Mordor Intelligence Research & Advisory (2023), el mercado de trading algorítmico está en auge, con proyecciones que indican un aumento en su valor de USD 15.77 mil millones en 2023 a USD 23.74 mil millones para 2028, creciendo a una tasa anual compuesta del 8.53%. Este crecimiento se debe a factores como regulaciones gubernamentales favorables, la necesidad de ejecuciones de órdenes rápidas y eficientes, una mejor vigilancia del mercado y la reducción de costos de transacción. El comercio algorítmico, basado en aplicaciones con inteligencia incorporada, permite a los operadores buscar oportunidades de mercado basadas en parámetros específicos, mejorando la eficiencia y reduciendo los costos en operaciones a gran escala. Este se fundamenta en la ejecución de órdenes de compra y venta mediante algoritmos preprogramados que consideran variables como el precio y el volumen de los activos.

## Figura 21.

### *Mercado del Trading Algorítmico*



Nota. Mercado del Trading Algorítmico. Obtenido de (Mordor Intelligence Research & Advisory, 2023)

Por otro lado, la adopción de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA) y el machine learning (ML) en el sector financiero está impulsando la expansión del mercado de trading algorítmico. La industria financiera ha incrementado el uso de herramientas FinTech, como plataformas y aplicaciones de comercio en línea, facilitando el acceso a productos financieros. Los inversores institucionales, como fondos de pensiones y compañías de seguros, utilizan el comercio algorítmico para dividir grandes sumas de dinero en porciones más pequeñas, lo que resulta en operaciones más eficientes y rentables. Esta tecnología es clave para ejecutar operaciones rápidamente, aprovechar oportunidades de arbitraje en milisegundos, reducir errores humanos y responder con agilidad a las condiciones del mercado.

Según el estudio de T. Salkar et. al. (2021), el trading algorítmico, también conocido como trading automatizado o black-box trading, es especialmente útil en firmas financieras donde se ejecutan grandes órdenes y la respuesta humana puede ser más lenta. Este enfoque permite a los traders aprovechar la capacidad de cálculo de las computadoras para analizar datos y ejecutar operaciones con mayor rapidez y eficiencia, lo que es crucial en un mercado caracterizado por su volatilidad y dinamismo.

La investigación de Pranay, et. al. (2023) destaca la importancia de los indicadores técnicos en el desarrollo de estrategias de trading algorítmico. Utilizando indicadores como el Índice Direccional Promedio, Supertrend y Puntos Pivote de Fibonacci, combinados con técnicas avanzadas como las redes neuronales LSTM, los investigadores han demostrado cómo se pueden predecir las tendencias del mercado de valores con mayor precisión. Este enfoque subraya el potencial de los algoritmos para mejorar la rentabilidad y

minimizar las pérdidas en el trading, aprovechando la capacidad de los sistemas automatizados para analizar grandes conjuntos de datos históricos y generar predicciones confiables sobre tendencias futuras del mercado.

En el ámbito de las criptomonedas y el mercado de valores, el estudio de Dasanayake et. al. (2023) introduce un enfoque innovador para predecir los puntos de inflexión del mercado, especialmente los fondos del mercado, utilizando una combinación de Redes Generativas Adversarias de Wasserstein (WGAN) y Unidades Recurrentes de Compuerta (GRU). Este enfoque destaca la creciente sofisticación del trading algorítmico, donde la identificación precisa de los momentos óptimos para entrar o salir del mercado puede maximizar significativamente las ganancias. La capacidad de predecir los fondos del mercado es particularmente valiosa, ya que permite a los inversores tomar decisiones de trading más informadas y estratégicas, reduciendo el riesgo y aumentando el potencial de rentabilidad.

Por otro lado, el trabajo de Kavin Karthik (2023) aborda la aplicación del aprendizaje automático en el análisis predictivo y la gestión de riesgos en el trading. Este estudio resalta cómo la combinación de algoritmos de aprendizaje automático con técnicas de análisis técnico y fundamental puede mejorar significativamente la toma de decisiones en el trading. La capacidad de predecir tendencias de mercado y gestionar riesgos de manera más efectiva mediante el uso de modelos de aprendizaje profundo indica una tendencia hacia una mayor automatización y sofisticación en las estrategias de trading. Estos avances sugieren un futuro en el que el trading algorítmico no solo será una herramienta

esencial para operar en los mercados, sino que también evolucionará para incorporar técnicas de inteligencia artificial más avanzadas, ofreciendo así soluciones más robustas y eficientes para los desafíos del mercado financiero moderno.

Es evidente que el trading algorítmico representa una evolución significativa en la forma en que se operan los mercados financieros. La capacidad de los algoritmos para procesar rápidamente grandes volúmenes de datos y ejecutar operaciones en fracciones de segundo supera ampliamente las capacidades humanas. Esto es particularmente crucial en mercados caracterizados por su alta volatilidad y dinamismo, donde la velocidad y la precisión son fundamentales para el éxito. Sin embargo, esta evolución trae consigo desafíos y consideraciones éticas. La dependencia creciente de algoritmos y sistemas automatizados plantea preguntas sobre la transparencia y la equidad en los mercados financieros. La posibilidad de manipulación del mercado y la creación de burbujas artificiales debido a la actuación coordinada de algoritmos son riesgos que no deben subestimarse.

Los estudios mencionados ilustran el potencial de las técnicas avanzadas de inteligencia artificial, como las redes neuronales LSTM, las Redes Generativas Adversarias de Wasserstein (WGAN) y las Unidades Recurrentes de Compuerta (GRU), para mejorar la precisión en la predicción de tendencias del mercado y la identificación de puntos de inflexión. Por otro lado, según Jiménez-Méndez y Álvarez-Lamus (2024) en su artículo "Estrategias de trading para el bono del Tesoro estadounidense usando análisis técnico y Bloomberg Professional Services", se identificaron estrategias efectivas en el trading de bonos del Tesoro de EE.UU., destacando el uso combinado de las bandas de Bollinger y el RSI por su mayor tasa de operaciones exitosas. Este estudio buscó establecer al menos una estrategia óptima de trading, aplicando análisis técnico bursátil con indicadores tradicionales usados cotidianamente en mesas de dinero (Jiménez-Méndez & Álvarez-Lamus, 2024). Esto sugiere que el trading algorítmico no solo se está volviendo más sofisticado, sino también más estratégico, con un enfoque en la maximización de ganancias y la minimización de riesgos. Además, la integración de algoritmos de aprendizaje automático con técnicas de análisis técnico y fundamental, como se destaca en el trabajo de Kavin Karthik V, indica una tendencia hacia una mayor automatización y sofisticación en las estrategias de trading. Esto podría llevar a una mayor eficiencia en la gestión de riesgos y en la toma de decisiones de inversión.

El trading algorítmico está transformando los mercados financieros, ofreciendo oportunidades para mejorar la eficiencia, la rentabilidad y la gestión de riesgos. Sin embargo, es fundamental abordar los desafíos éticos y regulatorios que surgen con esta evolución para asegurar un entorno de mercado justo y transparente. La continua innovación en el campo de la inteligencia artificial promete llevar el trading algorítmico a nuevos horizontes, pero siempre debe ir acompañada de una reflexión crítica sobre sus implicaciones en el ecosistema financiero global.

#### **4.5 Aporte del Uso de Algoritmos para Estudio Retrospectivo: Sesgos en el Pronóstico del Precio en el Par de Divisas EURUSD**

El uso de algoritmos en estudios retrospectivos, particularmente en el análisis del par de divisas EUR/USD, revela cómo la tecnología puede ser una herramienta poderosa para identificar y mitigar sesgos en la interpretación de datos financieros. Estos estudios se enfocan en la evaluación algorítmica y la visualización gráfica de sesgos en dos indicadores técnicos clave: el Oscilador Estocástico y el Oscilador MACD.

##### ***Uso de Algoritmos en Estudios Retrospectivos***

**Análisis Basado en Datos Históricos:** Los algoritmos facilitan un análisis exhaustivo de grandes conjuntos de datos históricos, permitiendo la identificación de patrones y tendencias que no son evidentes a simple vista.

**Mitigación de Sesgos Humanos:** Al depender de algoritmos para el análisis de datos, se minimiza la influencia de sesgos cognitivos y emocionales que comúnmente afectan a los operadores humanos, un aspecto crucial en el trading.

**Backtesting Riguroso:** Los algoritmos posibilitan un backtesting eficiente y riguroso de estrategias de trading, ofreciendo una comprensión más profunda de su desempeño bajo diversas condiciones de mercado históricas.

**Identificación de Señales Falsas y Limitaciones de Indicadores:** El uso de algoritmos ayuda a discernir la eficacia y las limitaciones de indicadores técnicos, como la generación de señales falsas o retrasadas, especialmente en mercados volátiles.

### *Utilidad de los Estudios Retrospectivos en la Identificación de Sesgos*

**Análisis de la Efectividad de Indicadores Técnicos:** Estos estudios han permitido evaluar la efectividad del Oscilador Estocástico y el MACD en diferentes temporalidades y condiciones de mercado.

**Reconocimiento de Sesgos Cognitivos y Emocionales:** Han destacado cómo los sesgos cognitivos y emocionales influyen en la interpretación de las señales.

**Evaluación de Estrategias de Trading:** Proporcionan una plataforma para evaluar la eficacia de diferentes estrategias de trading.

**Identificación de Limitaciones de los Indicadores:** Han sido fundamentales para identificar las limitaciones de los indicadores técnicos.

**Mejora en la Comprensión de la Dinámica del Mercado:** Ofrecen una mejor comprensión de la dinámica del mercado y cómo ciertos eventos o condiciones pueden afectar la eficacia de los indicadores.

Los estudios retrospectivos evidenciados en la presente investigación, sobre el Oscilador Estocástico y el MACD en el trading del par EUR/USD han demostrado ser una herramienta valiosa para identificar y comprender los sesgos en la interpretación de indicadores técnicos. Al analizar datos históricos, estos estudios han proporcionado perspectivas cruciales sobre la efectividad de los indicadores, los sesgos cognitivos y emocionales en la toma de decisiones, y las limitaciones inherentes a estos métodos de análisis. Esta comprensión es esencial para los operadores y analistas que buscan mejorar sus estrategias de trading y tomar decisiones más informadas y objetivas en el mercado de divisas.