



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

**Estudio comparativo de análisis técnico en mercados emergentes y
desarrollados: Datos de Argentina y Alemania**

Maestrando: Artur Cavalcanti Vasques

Director: Prof. Dr. Martin Dutto

Co-Director: Prof. Dr. Ludger Birkendorf

Santa Fe, 12 de febrero de 2026.

Tabla de Contenido

Lista de Ilustraciones	5
Lista de Tablas.....	5
Lista de Gráficos	6
Capítulo 1 – Introducción	7
1.1 Contexto y justificación del estudio.....	7
1.2 Objetivos de la investigación	7
1.3 Hipótesis de la investigación.....	8
1.4 Metodología del estudio.....	8
1.5 Estructura de la investigación	8
Capítulo 2 – Fundamentos Teóricos.....	10
2.1 Análisis Técnico: Conceptos Fundamentales.....	10
2.1.1 Origen y Evolución del Análisis Técnico	10
2.1.2 Principios Básicos del Análisis Técnico	13
2.1.3 Indicadores y Herramientas Más Utilizadas	13
2.2 Eficiencia de Mercado y Críticas al Análisis Técnico	18
2.2.1 Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME).....	19
2.2.2 Evidencias Empíricas en Mercados Desarrollados y Emergentes	19
2.2.3 Finanzas Conductuales como Contrapunto a la HME	20
2.2.3.1 La Teoría de las Perspectivas (<i>Prospect Theory</i>) y la Aversión a la Pérdida	20
2.2.4 Consideraciones Finales sobre la Hipótesis de los Mercados Eficientes.....	21
2.3 Mercados Emergentes vs. Mercados Desarrollados.....	21
2.3.1 Ejemplo Latinoamericano: Argentina	23
2.3.2 Mercados Desarrollados: Estabilidad y Competencia	23
2.4 Evidencias Empíricas del Análisis Técnico	24
2.4.1 América Latina.....	24
2.4.2 Evidencias Empíricas en Mercados Desarrollados	24
2.5 Perspectivas Comparativas: Argentina y Alemania	25
2.6 Conclusiones de la Revisión de la Literatura.....	26
Capítulo 3 – Metodología	28
3.1 Diseño general de la investigación.....	28
3.2 Selección de los mercados e índices analizados	28
3.2.1 Argentina: Índice Merval.....	29
3.2.2 Alemania: Índice DAX.....	30
3.2.3 Justificación del contraste	30
3.3 Recolección y tratamiento de los datos.....	31
3.3.1 Fuentes de datos	31
3.3.2 Horizonte temporal del estudio	31

3.3.3 Frecuencia y tipo de datos.....	31
3.4 Indicadores técnicos seleccionados.....	32
3.4.1 Criterios de selección.....	32
3.4.2 Indicadores incluidos en el estudio.....	32
3.4.3 Justificación del conjunto de indicadores.....	34
3.5 Procedimiento de <i>backtesting</i>	35
3.5.1 Modelo general del <i>backtesting</i>	35
3.5.2 Reglas de funcionamiento para cada indicador.....	36
3.5.3 Supuestos operativos.....	37
3.5.4 Estrategia de compra y mantenimiento (<i>buy-and-hold</i>) como <i>benchmark</i>	37
3.5.5 Estrategia de paseo aleatorio (<i>Random Walk</i>) como <i>benchmark</i>	37
3.5.6 Procedimiento computacional.....	38
3.6 Métricas de evaluación.....	38
3.6.1 Rentabilidad bruta y acumulada.....	39
3.6.2 Rentabilidad por operación y retornos promedio.....	39
3.6.3 Medidas de riesgo.....	40
3.6.4 Indicadores de rentabilidad ajustada al riesgo (Índice de Sharpe).....	40
3.6.5 Métricas operativas.....	41
3.6.6 Comparación con <i>benchmarks</i>	41
3.7 Pruebas estadísticas y criterios de validación.....	41
3.8 Robustez y validación.....	42
3.8.1 Análisis de subperíodos.....	42
3.8.2 Modificación de los parámetros indicadores.....	43
3.8.3 Ajuste por costes de transacción.....	43
3.9 Limitaciones metodológicas.....	44
3.9.1 Diferencias estructurales entre los mercados.....	44
3.9.2 Limitaciones inherentes al análisis técnico.....	44
3.9.3 Disponibilidad y calidad de los datos.....	45
3.9.4 Riesgo de <i>data-snooping</i>	45
3.9.5 Alcance y generalización de los resultados.....	45
Capítulo 4 – Resultados y discusión.....	46
4.1 Descripción general de los activos, datos y enfoque empírico.....	46
4.1.1 <i>SMA Cross 9/21</i>	47
4.1.2 <i>SMA Cross 20/50</i>	47
4.1.3 <i>EMA Cross 9/21</i>	47
4.1.4 <i>EMA Cross 20/50</i>	47
4.1.5 RSI Wilder (<i>touch OB</i>) – período 8.....	47
4.1.6 RSI Wilder (<i>overbought then cutoff</i>) – periodo 8, filtro SMA (50).....	48
4.1.7 MACD 5-34-5 con filtro SMA 200.....	48

4.1.8 MACD 12-26-9 con filtro SMA 200.....	48
4.1.9 Slow Stochastic (14,3,3) con filtro SMA 80	49
4.1.10 Bollinger Squeeze P20, BB20.....	49
4.1.11 Bollinger Squeeze BB20 con “SMA250 de ancho”	49
4.2 Resultados descriptivos de las estrategias técnicas.....	50
4.2.1 Métricas descriptivas reportadas.....	50
4.2.2 EDN.BA (Edenor) — Resultados descriptivos	51
4.2.3 GGAL.BA (Grupo Financiero Galicia) — Resultados descriptivos.....	54
4.2.4 TECO2.BA (Telecom Argentina) — Resultados descriptivos.....	56
4.2.5 TXAR.BA (Ternium Argentina) — Resultados descriptivos.....	59
4.2.6 YPF.D.BA (YPF S.A.) — Resultados descriptivos	62
4.2.7 ALV.DE (Allianz SE) — Resultados descriptivos	65
4.2.8 BAS.DE (BASF SE) — Resultados descriptivos	68
4.2.9 DTE.DE (Deutsche Telekom AG) — Resultados descriptivos.....	70
4.2.10 SAP.DE (SAP SE) — Resultados descriptivos	73
4.2.11 VOW.DE (Volkswagen AG) — Resultados descriptivos.....	76
4.3 Comparación con <i>Buy-and-Hold</i> : fundamento y criterio interpretativo	78
4.3.1 Cotejo de estrategias técnicas vs. <i>buy-and-hold</i> (<i>benchmark</i> pasivo)	81
4.3.2 Resultados más relevantes frente al <i>benchmark</i>	81
4.4 Comparación con <i>Random Walk</i> : fundamento, objetivo y expectativas de validación.....	88
Argentina (diario).....	91
B) Alemania (diario)	91
Argentina (semanal).....	92
B) Alemania (semanal).....	92
4.5 Análisis de subperíodos.....	94
4.5.1. Objetivo y concepto de robustez.....	94
4.5.2. Definición de los ciclos de mercado y contextualización macroeconómica.....	94
4.5.3. Procedimiento de análisis por subperíodos y tratamiento de series incompletas	96
4.5.4. Resultados por ciclos	96
Capítulo 5 – Conclusión.....	102
Referencias bibliográficas.....	105

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Tipos de tendencias. Fuente: Technical Analysis of the financial markets – A comprehensive guide to trading methods and applications. John J. Murphy	11
Ilustración 2. Patrón básico. Fuente: Technical Analysis of the financial markets – A comprehensive guide to trading methods and applications. John J. Murphy	11
Ilustraciones 3 y 4. Ejemplos de fractales. Fuente: Technical Analysis of the financial markets – A comprehensive guide to trading methods and applications. John J. Murphy	12
Ilustración 5. Ejemplo de uso de medias móviles para identificar tendencias. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring	14
Ilustración 6. Ejemplo de uso del RSI para identificar una tendencia debilitada. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring	15
Ilustración 7. Ejemplo de uso del MACD para identificar posibles inicios y finales de tendencias. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring	15
Ilustración 8. Ejemplo de uso de las bandas de Bollinger para identificar soportes y resistencias. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring	16
Ilustración 9. Ejemplo de uso del oscilador estocástico para identificar divergencias y posibles puntos de inversión de tendencia. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring	17
Ilustración 10. Candlestick. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring	17
Ilustración 11. Ejemplos de patrones de velas, reversión y continuación. Fuente: https://zforex.com/blog/technical-analysis/what-are-candlesticks-patterns/	18
Ilustración 12. Ejemplos de hombro-cabeza-hombro. Fuente: https://blog.opofinance.com/en/wp-content/uploads/2024/11/how-to-trade-head-and-shoulders-in-forex-6.jpg .avif	25

Lista de Tablas

Tabla 1. Cuadro comparativo. Fuente: Bisang & Ibarra (2012); Damill, Frenkel & Rapetti (2015); Schmidt & Hackethal (2006). Elaboración propia.....	26
Tabla 2. Cuadro representativo. Elaboración propia	29
Tabla 3. Cuadro representativo. Elaboración propia	30
Tabla 4. Cuadro de métricas EDN.BA (Diario). Elaboración propia	51
Tabla 5. Cuadro de métricas EDN.BA (Semanal). Elaboración propia	53
Tabla 6. Cuadro de métricas GGAL.BA (Diario). Elaboración propia	54
Tabla 7. Cuadro de métricas GGAL.BA (Semanal). Elaboración propia	56
Tabla 8. Cuadro de métricas TECO2.BA (Diario). Elaboración propia	57
Tabla 9. Cuadro de métricas TECO2.BA (Semanal). Elaboración propia	59
Tabla 10. Cuadro de métricas TXAR.BA (Diario). Elaboración propia	60
Tabla 11. Cuadro de métricas TXAR.BA (Semanal). Elaboración propia	62
Tabla 12. Cuadro de métricas YPFD.BA (Diario). Elaboración propia	63
Tabla 13. Cuadro de métricas YPFD.BA (Semanal). Elaboración propia	64
Tabla 14. Cuadro de métricas ALV.DE (Diario). Elaboración propia	66
Tabla 15. Cuadro de métricas ALV.DE (Semanal). Elaboración propia	67

Tabla 16. Cuadro de métricas BAS.DE (Diario). Elaboración propia	68
Tabla 17. Cuadro de métricas BAS.DE (Semanal). Elaboración propia	69
Tabla 18. Cuadro de métricas DTE.DE (Diario). Elaboración propia	71
Tabla 19. Cuadro de métricas DTE.DE (Semanal). Elaboración propia	72
Tabla 20. Cuadro de métricas SAP.DE (Diario). Elaboración propia	73
Tabla 21. Cuadro de métricas SAP.DE (Semanal). Elaboración propia	75
Tabla 22. Cuadro de métricas de VOW.DE (Diario). Elaboración propia	76
Tabla 23. Cuadro de métricas de VOW.DE (Semanal). Elaboración propia	77
Tabla 24. Cuadro de métricas <i>buy-and-hold</i> por (Diario). Elaboración propia	79
Tabla 25. Cuadro de métricas <i>buy-and-hold</i> por (Semanal). Elaboración propia	80
Tabla 26. Scorecard de las estrategias (Argentina y Alemania) vs. B&H. Elaboración propia	88
Tabla 27. Resultados. Estrategias vs. RW (Diario). Elaboración propia	91
Tabla 28. Resultados. Estrategias vs. RW (Semanal). Elaboración propia	92

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Estrategias (Argentina) vs. <i>Buy-and-hold</i> (Diario). Elaboración propia	82
Gráficos 2. Estrategias (Argentina) vs. <i>Buy-and-hold</i> (Semanal). Elaboración propia	83
Gráficos 3. Estrategias (Alemania) vs. <i>Buy-and-hold</i> (Diario). Elaboración propia	85
Gráfico 4. Estrategias (Alemania) vs. <i>Buy-and-hold</i> (Semanal). Elaboración propia	87
Gráfico 5. Diagrama de dispersión. Estrategias vs. RW (Diario). Elaboración propia	91
Gráfico 6. Diagrama de dispersión. Estrategias vs. RW (Semanal). Elaboración propia	92
Gráfico 7. Resultados de las estrategias por ciclo. (Argentina - Diario). Elaboración propia	98
Gráfico 8. Resultados de las estrategias por ciclo. (Argentina - Semanal). Elaboración propia	99
Gráfico 9. Resultados de las estrategias por ciclo. (Alemania - Diario). Elaboración propia	100
Gráficos 10. Resultados de las estrategias por ciclo. (Alemania - Diario). Elaboración propia ...	101

Capítulo 1 – Introducción

1.1 Contexto y justificación del estudio

En las últimas décadas, los mercados financieros globales han estado inmersos en un proceso de profunda transformación, caracterizado por la interconexión entre economías, la liberalización del flujo de capitales y la consolidación de nuevas tecnologías, que han alterado tanto la dinámica de negociación como el acceso a la información. En este escenario, los inversores lidian con contextos cada vez más volátiles y complejos, donde la toma de decisiones basada únicamente en fundamentos económicos tradicionales no es suficiente para comprender y anticipar los movimientos del mercado.

Al mismo tiempo, la expansión de los mercados emergentes, especialmente en América Latina, ha traído nuevas oportunidades y retos. Estos mercados suelen caracterizarse por una menor profundidad financiera, una regulación más limitada y una mayor susceptibilidad a los choques externos. Todo ello ofrece un ambiente propicio para evaluar la eficacia de distintos enfoques analíticos.

En este contexto, el análisis técnico (método que estudia los precios y volúmenes históricos de los activos financieros para anticipar tendencias en los mercados bursátiles) se presenta como una herramienta relevante. Su aplicabilidad y potencial para prever ciclos de mercado y patrones psicológicos—es decir, comportamientos repetitivos de los participantes—se reflejan en la formación de precios, pese a las críticas a la hipótesis de los mercados eficientes (Fama, 1970).

La elección de Argentina y Alemania como sujetos de comparación en este estudio responde al interés por contrastar la efectividad del análisis técnico en dos contextos financieros opuestos: uno emergente, caracterizado por una volatilidad macroeconómica recurrente, y otro desarrollado, definido por una sólida estructura institucional e integración internacional. Este contraste permite analizar cómo la eficiencia de mercado, la liquidez, la regulación y la estabilidad macroeconómica afectan la aplicabilidad y el desempeño de las estrategias de análisis técnico.

Comprender estas diferencias, desde una perspectiva tanto académica como práctica, contribuye al debate sobre la universalidad o la especificidad contextual del análisis técnico como herramienta para la toma de decisiones de inversión. Asimismo, el estudio emplea un enfoque comparativo poco explorado en la literatura. Integra evidencia empírica y análisis conceptual para evaluar la validez de los supuestos teóricos en contextos económicos.

1.2 Objetivos de la investigación

El objetivo de este proyecto final es evaluar la eficacia y aplicabilidad del análisis técnico en los mercados argentino y alemán, determinando si sus herramientas mantienen validez y capacidad predictiva en economías emergentes, caracterizadas por una mayor volatilidad y una inestabilidad estructural.

La investigación se centra en tres dimensiones complementarias:

1. Analizar los fundamentos teóricos del análisis técnico, incluidos sus orígenes, su evolución y sus principales herramientas, a la luz de la literatura clásica y contemporánea en finanzas de mercado.
2. Se analizará la eficiencia informativa en ambos mercados, entendida como la velocidad y la precisión con que los precios reflejan la información disponible. También se estudiarán las características institucionales, como normas, regulaciones y estructuras organizativas principales. El objetivo es identificar condiciones que pueden favorecer o limitar la aplicabilidad de estrategias técnicas basadas en datos de precios.
3. Se evaluará empíricamente el desempeño de indicadores técnicos seleccionados, como las medias móviles, el RSI, el MACD, entre otros. El análisis se realizará en ambos mercados

para comparar su rentabilidad y su capacidad predictiva en distintos escenarios macroeconómicos.

Al alcanzar estos objetivos, será posible determinar si el análisis técnico puede considerarse una herramienta universal para la toma de decisiones o si su eficacia es limitada. En este último caso, se identificarán las limitaciones según el nivel de desarrollo, la liquidez y la estabilidad de cada mercado. De esta manera, la investigación pretende contribuir al debate académico sobre la eficiencia del mercado y el papel del comportamiento de los inversores en la formación de los precios.

1.3 Hipótesis de la investigación

Este trabajo parte de los principios de la Hipótesis del Mercado Eficiente (HME) y del análisis técnico. Se asume que la eficiencia informativa varía entre economías desarrolladas y emergentes, lo que afecta la utilidad de estrategias basadas únicamente en los precios históricos.

En consecuencia, se proponen las siguientes hipótesis:

H1: En los mercados emergentes, como Argentina, caracterizados por una baja liquidez, una menor eficiencia informativa y una alta volatilidad, las estrategias de análisis técnico tienden a ofrecer un mayor potencial predictivo y una mayor rentabilidad que la estrategia pasiva de comprar y mantener.

H2: En mercados desarrollados como el alemán, con alta eficiencia informativa y transparencia, las oportunidades de arbitraje se reducen. Esto afecta negativamente el desempeño de las estrategias técnicas basadas únicamente en datos históricos, lo que las hace menos significativas o estadísticamente nulas, lo que refleja la mayor eficiencia del mercado.

1.4 Metodología del estudio

Esta tesis empleará una metodología mixta que combina elementos teóricos y empíricos. Su objetivo es ofrecer una perspectiva comparativa sobre la aplicabilidad del análisis técnico en distintos mercados. El marco metodológico contrastará los supuestos teóricos con la evidencia cuantitativa. Así, será posible observar la coherencia entre la teoría y el comportamiento real de los precios en los mercados seleccionados.

En la primera etapa teórico-descriptiva, se revisará la literatura especializada sobre análisis técnico, eficiencia de mercado y estudios comparativos entre economías desarrolladas y emergentes. El objetivo es establecer los fundamentos conceptuales y los criterios de selección de indicadores técnicos y variables de control.

En la segunda fase, se realizará un análisis empírico y comparativo de series temporales de acciones que representen a cada país. Estas se elegirán en función de su valor de mercado y del segmento de la economía que representan, con el fin de proporcionar una muestra significativa de los mercados argentino y alemán.

Se aplicarán indicadores técnicos y estrategias de negociación ampliamente reconocidos, como las medias móviles simples y exponenciales, el Índice de Fuerza Relativa (RSI), el MACD, las Bandas de Bollinger y el Oscilador Estocástico. El objetivo es evaluar su desempeño en términos de rentabilidad, riesgo y capacidad predictiva.

El estudio se complementa con un análisis contextual de los factores estructurales de cada mercado. Entre ellos destacan la liquidez, la volatilidad, la regulación y la estabilidad macroeconómica. Esto permitirá interpretar los resultados empíricos en función de las condiciones institucionales específicas.

1.5 Estructura de la investigación

Finalmente, esta investigación consta de cinco capítulos interrelacionados que desarrollan de manera coherente los aspectos teóricos, metodológicos y empíricos del estudio comparativo entre los mercados argentino y alemán.

- **Capítulo 1** – Introducción: presenta el contexto general, la justificación, los objetivos, las hipótesis y la metodología del estudio. También delimita los fundamentos conceptuales que orientan la investigación.
- **Capítulo 2** – Revisión de la literatura: analiza los principales enfoques sobre el análisis técnico, la hipótesis de mercados eficientes y las características de los mercados emergentes y desarrollados.
- **Capítulo 3** – Metodología: detalla el diseño de la investigación, las fuentes de datos, los procedimientos estadísticos empleados, los indicadores técnicos seleccionados y las métricas de rendimiento.
- **Capítulo 4** – Resultados y discusión: presenta los resultados del análisis comparativo entre los mercados argentino y alemán. Se destacan la eficacia de las estrategias técnicas, las métricas de rendimiento y la coherencia con los supuestos teóricos. Comparación con los *benchmarks* del *buy-and-hold* y del *Random Walk*.
- **Capítulo 5** – Conclusiones: sintetiza los aportes principales del estudio y discute sus implicaciones teóricas y prácticas. Por último, sugiere líneas de investigación futuras relacionadas con la aplicabilidad del análisis técnico en distintos entornos financieros.

Capítulo 2 – Fundamentos Teóricos

2.1 Análisis Técnico: Conceptos Fundamentales

El análisis técnico es una de las herramientas más antiguas y difundidas para estudiar los mercados financieros. Su origen se remonta al trabajo pionero de Charles H. Dow (1897), fundador de *The Wall Street Journal*. Las columnas editoriales de Dow sentaron las bases conceptuales de lo que más tarde se denominaría la Teoría de Dow.

Dow proponía que el mercado de valores no actuaba de forma aleatoria. Afirmaba que los precios reflejan toda la información disponible, incluidas las fuerzas económicas, políticas y psicológicas que influyen en los inversores.

Esta disciplina parte de que el movimiento de los precios lo refleja todo. Así, observar patrones gráficos y aplicar indicadores cuantitativos son métodos válidos para anticipar tendencias y movimientos futuros.

Según Murphy (1999), el análisis técnico es "el estudio de la acción del mercado, principalmente mediante el uso de gráficos, con el propósito de predecir tendencias futuras de los precios". Esta metodología, de carácter empírico y conductual, se centra en el comportamiento del precio y en patrones observables. En contraste, el análisis fundamentalista se centra en determinar el valor intrínseco de un activo mediante el análisis de variables económicas y contables, como ingresos, activos o expectativas de crecimiento. Así, mientras el análisis técnico interpreta los datos de mercado, el análisis fundamentalista estudia la salud financiera subyacente del activo.

El estudio del movimiento de los precios permite al analista comprender el comportamiento histórico del activo y cómo este reflejó los eventos económicos pasados. Este enfoque permite analizar patrones estadísticos que ayudan a reducir el riesgo y mejorar el rendimiento. Además, funciona como una herramienta de apoyo para el inversor y mitiga la subjetividad en la toma de decisiones.

2.1.1 Origen y Evolución del Análisis Técnico

La Teoría de Dow y la Teoría de las Ondas de Elliot

La mayor contribución de Dow fue concebir de que el mercado se mueve en tendencias, reflejando tanto el ciclo económico como las expectativas de los inversores. Dow identificó tres tipos de movimientos simultáneos en los precios:

4. **Tendencia Primaria (*Major/Long-term Trend*):** El movimiento principal, que puede extenderse desde un año hasta varios, representando ciclos de alza (*bull markets*) o de baja (*bear markets*).
5. **Tendencia Secundaria (*Intermediate/Mid-term Trend*):** Correcciones temporales que ocurren dentro de la tendencia primaria.
6. **Tendencia Terciaria (*Minor/Short-term Trend*):** Fluctuaciones de corto plazo, a menudo consideradas como "ruido" de mercado.



Ilustración 1. Tipos de tendencias. Fuente: *Technical Analysis of the financial markets – A comprehensive guide to trading methods and applications*. John J. Murphy

Asimismo, Dow apoyó su teoría en seis principios fundamentales, entre los que destacan:

- **El mercado lo descuenta todo:** los precios reflejan instantáneamente toda la información disponible.
- **El volumen confirma la tendencia:** un aumento del volumen de negociación debe acompañar el movimiento de la tendencia principal.
- **Las tendencias persisten:** se considera vigente una tendencia hasta que señales claras indiquen su reversión.

Posteriormente, William Peter Hamilton (1922) desarrolló y sistematizó las ideas de Dow en *The Stock Market Barometer*. Allí presentó la primera articulación formal del análisis técnico moderno. Hamilton enfatizó la importancia de los índices bursátiles como indicadores adelantados de la economía, sosteniendo que los movimientos coordinados entre ellos confirmaban la dirección de la tendencia general.

Décadas más tarde, Ralph Nelson Elliott (1938) amplió esta base teórica con su *Wave Principle* y propuso que los movimientos del mercado siguen patrones cíclicos llamados Ondas de Elliott. El modelo describe los movimientos de los precios como expresiones fractales del comportamiento humano colectivo, donde el mercado sigue una estructura de cinco ondas impulsivas (1-5) y tres ondas correctivas (a, b, c). Así, esto refleja la psicología y el comportamiento colectivo de los inversores.

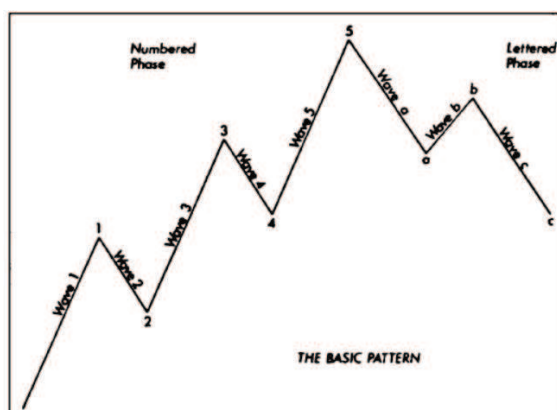
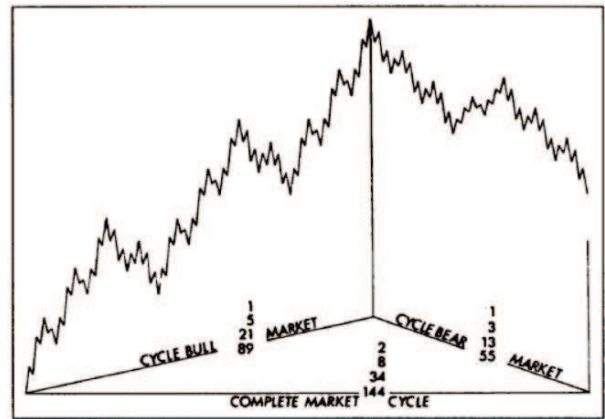
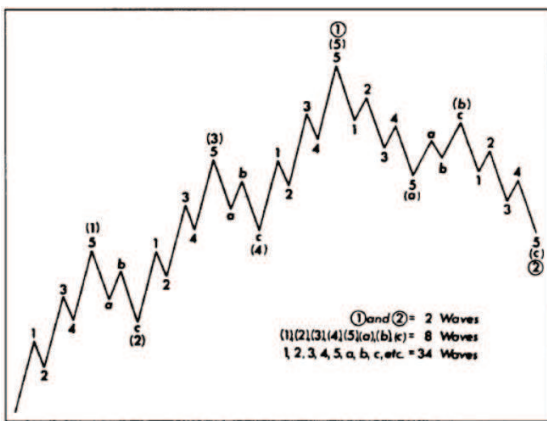


Ilustración 2. Patrón básico. Fuente: Technical Analysis of the financial markets – A comprehensive guide to trading methods and applications. John J. Murphy

Frost y Prechter (2001) perfeccionaron esta visión, al combinar la teoría de las ondas con la fractalidad y la autosemejanza. Así, los precios presentan estructuras similares en distintas escalas temporales. También muestran cómo las Ondas de Elliott pueden aplicarse a distintos marcos temporales e integrarse con otras herramientas del análisis técnico, como los retrocesos y extensiones de Fibonacci.



Ilustraciones 3 y 4. Ejemplos de fractales. Fuente: Technical Analysis of the financial markets – A comprehensive guide to trading methods and applications. John J. Murphy.

Para Frost y Prechter, la Teoría de las Ondas es tanto una herramienta para anticipar el comportamiento del mercado como una forma de comprender los estados emocionales en los mercados financieros. Estos incluyen la euforia y el pánico. Así, su trabajo refuerza el vínculo entre el análisis técnico y las finanzas conductuales. Además, anticipa debates actuales sobre decisiones basadas en atajos mentales y errores de juicio al invertir.

En síntesis, la Teoría de Dow y la Teoría de las Ondas de Elliott son pilares históricos del análisis técnico. Dow estableció los principios de la tendencia y de la confirmación. Elliott añadió una dimensión estructural y psicológica a la dinámica de los precios. Ambas teorías parten de la premisa de que el comportamiento del mercado es una manifestación de las emociones y expectativas humanas.

Estos fundamentos teóricos permitieron desarrollar metodologías más sofisticadas. Hoy abarcan desde el uso de indicadores técnicos cuantitativos hasta la aplicación de algoritmos y modelos de aprendizaje automático en finanzas. Sin embargo, el principio esencial perdura: los patrones pasados pueden ofrecer valiosos insights sobre el comportamiento futuro de los precios.

Durante el siglo XX, el análisis técnico se consolidó como uno de los enfoques más populares entre inversores, ganando espacio en manuales de referencia como los de Murphy (1999) y Pring (2014), que detallan tanto los fundamentos, como las aplicaciones prácticas en diversos activos financieros.

2.1.2 Principios Básicos del Análisis Técnico

La literatura clásica establece que el análisis técnico se estructura sobre tres principios fundamentales, derivados originalmente de la Teoría de Dow y refinados por autores como Murphy (1999) y Pring (2014):

- **El precio lo descuenta todo:** este principio sostiene que toda la información económica, política, fundamental y incluso psicológica ya está incorporada en los precios. El gráfico representa la realidad del mercado. Murphy (1999) señala que esto exime al analista técnico de estudiar los fundamentos económicos, centrándose en la respuesta del mercado. Esta visión fue reforzada por la Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME) de Fama (1970), quien, aun siendo crítico, reconoció que las reacciones humanas no siempre son racionales y que los patrones de comportamiento pueden repetirse.
- **Los precios se mueven en tendencias:** la teoría de Dow clasifica las tendencias en tres niveles: primaria, secundaria y terciaria. Desde una lógica conductual, se sostiene que los mercados no se mueven al azar, sino que reflejan la inercia psicológica de los inversores. Así, cuando la mayoría cree en la continuidad de una tendencia, sus acciones de compra o venta refuerzan el propio movimiento, un fenómeno descrito por Shiller (2000) como comportamiento de manada (*herd behavior*).
- **La historia se repite:** el tercer principio enfatiza la naturaleza recurrente del comportamiento humano. De hecho, los patrones observados en el pasado tienden a repetirse, ya que el movimiento de los precios refleja el comportamiento recurrente de los inversores (miedo, codicia, euforia y pánico). Dow (1897) observó que el mercado está guiado por la "naturaleza humana" y que sus reacciones tienden a ser predecibles dentro de ciertos patrones. Más adelante, Ralph Elliott (1938) desarrolló la idea al mostrar que los movimientos de precios siguen estructuras repetitivas (ondas) que reflejan la psicología colectiva. Este principio sustenta el uso de *backtesting* y análisis estadístico de patrones, que permiten cuantificar la frecuencia y fiabilidad de las formaciones gráficas históricas.

Estos tres principios forman el trípode conceptual del análisis técnico. Juntos, ofrecen una visión del mercado en la que el precio es la síntesis de información, expresión conductual y objeto de análisis empírico. Así, el análisis técnico se consolida como un lenguaje interpretativo de los mercados, centrado en traducir los patrones de comportamiento humano en decisiones de inversión objetivas y validadas empíricamente.

2.1.3 Indicadores y Herramientas Más Utilizadas

La evolución del análisis técnico y de las herramientas computacionales ha consolidado una amplia gama de indicadores cuantitativos. Estos instrumentos evalúan desde la identificación de tendencias y puntos de reversión hasta las condiciones de sobrecompra o de sobreventa. Como destacan Murphy (1999) y Pring (2014), estas herramientas ofrecen a los analistas medios objetivos para confirmar señales visuales y perfeccionar la toma de decisiones.

Aunque se crean nuevos indicadores técnicos a diario, algunos se han adoptado universalmente por su simplicidad, aplicabilidad y consistencia histórica. Para esta investigación, se utilizarán los más relevantes, entre ellos: las Medias Móviles (simples y exponenciales), el Índice de Fuerza Relativa (RSI), el MACD, las Bandas de Bollinger, el Oscilador Estocástico y los patrones de *candlestick*.

a) Medias Móviles (SMA y EMA)

Las medias móviles son uno de los indicadores más simples, antiguos y utilizados en el análisis técnico. Su función primordial es suavizar las fluctuaciones de precios, lo que permite identificar la tendencia predominante mediante la reducción del "ruido" de corto plazo (Murphy, 1999).

- **Media Móvil Simple (SMA – *Simple Moving Average*):** Se calcula sumando los precios de cierre de un activo durante un período determinado y dividiendo el resultado por el número de períodos observados. La SMA proporciona una visión lineal del promedio de los precios, y es sensible a los valores extremos recientes.
- **Media Móvil Exponencial (EMA – *Exponential Moving Average*):** Se calcula de manera similar, pero asigna un mayor peso a los precios más recientes, y reacciona más rápidamente a los cambios de dirección.

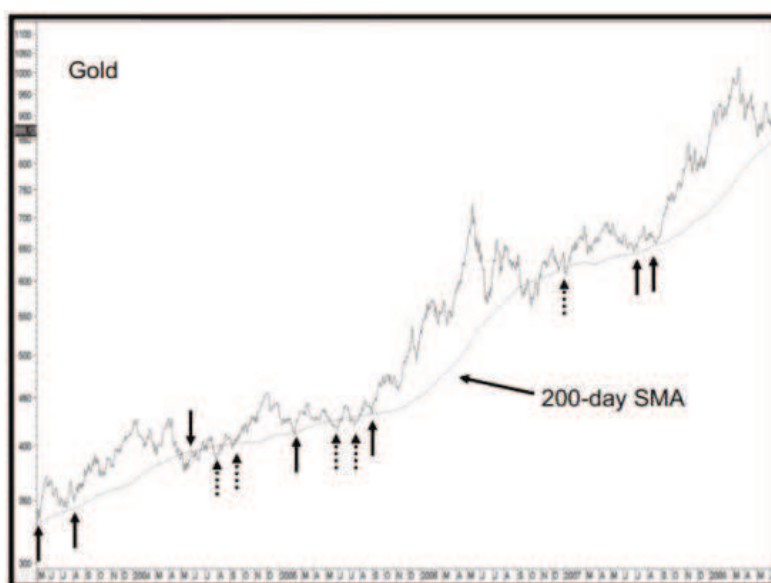


Ilustración 5. Ejemplo de uso de medias móviles para identificar tendencias. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring.

En síntesis, las medias móviles ofrecen una estructura cuantitativa para confirmar la tendencia y sirven de base para innumerables sistemas de *trading* automatizados.

b) Índice de Fuerza Relativa (RSI)

El *Relative Strength Index (RSI)*, desarrollado por J. Welles Wilder Jr. (1978), es uno de los osciladores de *momentum* más populares del análisis técnico, que, por definición estándar, evalúa 14 períodos de tiempo. Mide la velocidad y la magnitud de las variaciones de precio, oscilando entre 0 y 100, e indica condiciones de sobrecompra (>70) o de sobreventa (<30).

Murphy (1999) explica que el RSI no mide la fuerza relativa entre dos activos, sino la fuerza interna de los movimientos de un único activo, comparando períodos de alza y de baja. El indicador busca identificar momentos de agotamiento de la tendencia, en los que el precio podría estar próximo de una reversión técnica.

Pring (2014) destaca el uso del análisis de divergencia (*divergence analysis*), se produce cuando el RSI se mueve en dirección opuesta a la del precio. Por ejemplo, cuando los precios alcanzan nuevos máximos mientras el RSI marca un máximo inferior, lo que sugiere un debilitamiento del *momentum*. La divergencia de fondo ocurre cuando el RSI indica que el fondo del precio es "débil" (por ejemplo, el precio hace un mínimo inferior, y el RSI un mínimo superior); es una de las herramientas más respetadas para anticipar de reversiones, especialmente en plazos medios.

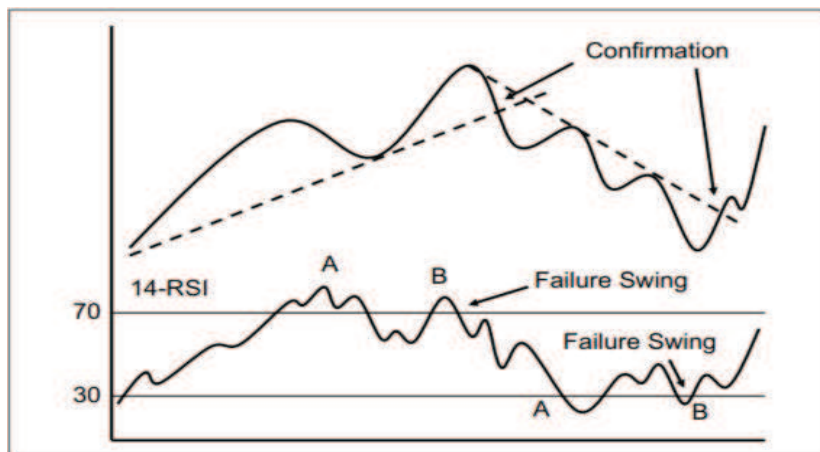


Ilustración 6. Ejemplo de uso del RSI para identificar una tendencia debilitada. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring.

c) MACD (*Moving Average Convergence Divergence*)

El MACD, desarrollado por Gerald Appel (1979), combina conceptos de medias móviles y *momentum* para identificar cambios en la fuerza, la dirección y la duración de las tendencias. El indicador se compone de tres elementos:

1. La diferencia entre dos medias móviles exponenciales de 12 y 26 períodos (estándar).
2. La línea de señal es una media móvil de 9 períodos (estándar) de la diferencia calculada.
3. El histograma representa la distancia entre las dos líneas.

El cruce de la línea MACD con la línea de señal se interpreta como un indicador de compra o venta, mientras que el histograma ayuda a visualizar el *momentum* de forma dinámica.

Al igual que el RSI, el MACD también puede utilizarse para identificar máximos y mínimos falsos, además de ser eficaz en mercados tendenciales, lo que lo convierte en una herramienta híbrida que combina el seguimiento de la tendencia y el análisis de *momentum*.

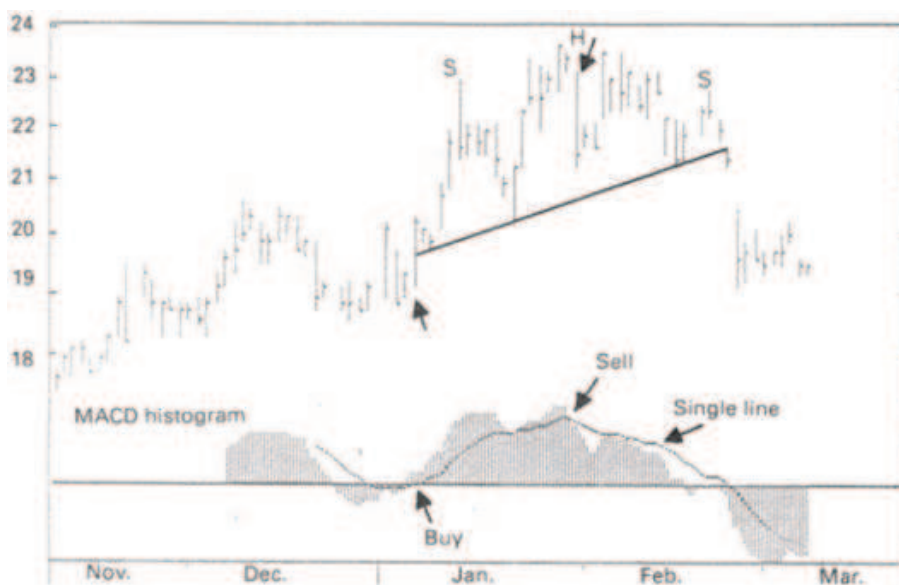


Ilustración 7. Ejemplo de uso del MACD para identificar posibles inicios y finales de tendencias. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring.

d) Bandas de Bollinger

Creadas por John Bollinger (1983), las Bandas de Bollinger es uno de los indicadores de volatilidad más utilizados en el mercado financiero. Consisten en tres líneas:

- Una media móvil central de 20 períodos (estándar).
- Una banda superior de 2 desviaciones estándar por encima de la media (estándar).
- Una banda inferior de 2 desviaciones estándar por debajo de la media (estándar).

La lógica subyacente es que la volatilidad tiende a expandirse y contraerse cíclicamente. Por lo tanto, cuando las bandas se estrechan, se indica baja volatilidad y un posible movimiento abrupto en el futuro. Cuando se expanden, significa un aumento de la volatilidad y un posible agotamiento del movimiento.

Pring (2014) enfatiza que el valor de las Bandas de Bollinger no radica solo en los niveles de sobrecompra o sobreventa, sino principalmente en la interpretación de la volatilidad como componente de la estructura del mercado. El estrechamiento de las bandas, conocido como *Bollinger Squeeze*, es un patrón en las Bandas de Bollinger que se produce cuando estas se contraen, lo que indica un período de baja volatilidad del mercado. Es ampliamente utilizado como señal premonitória de rupturas e inicio de nuevas tendencias.

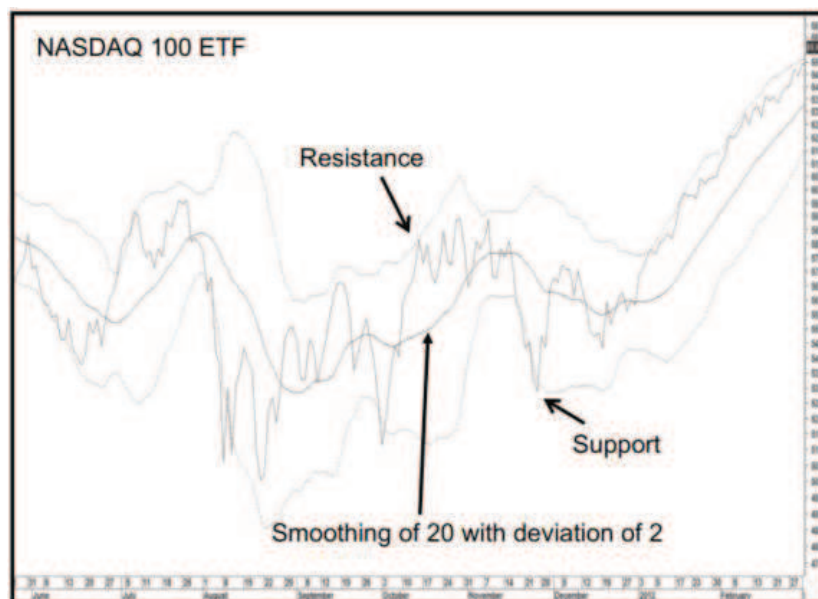


Ilustración 8. Ejemplo de uso de Bandas de Bollinger para identificar soportes y resistencias. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring.

e) Oscilador Estocástico (*Stochastic*)

El Oscilador Estocástico, desarrollado por George Lane (1950), compara el precio de cierre actual con el rango de precios (máximos y mínimos) de un período determinado (14 días son el estándar). El indicador se compone de dos líneas: %K (línea principal) y %D (media móvil de %K), ambas oscilando entre 0 y 100.

De acuerdo con Murphy (1999), valores superiores a 80 indican una condición de sobrecompra, mientras que valores inferiores a 20 indican una sobreventa. Al igual que en el RSI y en el histograma del MACD, las divergencias entre el oscilador y el precio se consideran señales de potencial reversión.

Lane destacaba que "el estocástico no sigue el precio, sino la velocidad o el *momentum* del precio", resaltando su utilidad para anticipar cambios sutiles antes de que sean visibles en el gráfico. Pring (2014) corrobora esta idea al afirmar que el estocástico es particularmente eficiente en mercados laterales, donde las señales de reversión son frecuentes y la lectura del *momentum* resulta esencial.

Debido a su naturaleza "rápida", el estocástico debe utilizarse preferentemente en movimientos a favor de la tendencia y no resulta eficaz para predecir momentos de reversión en mercados laterales.

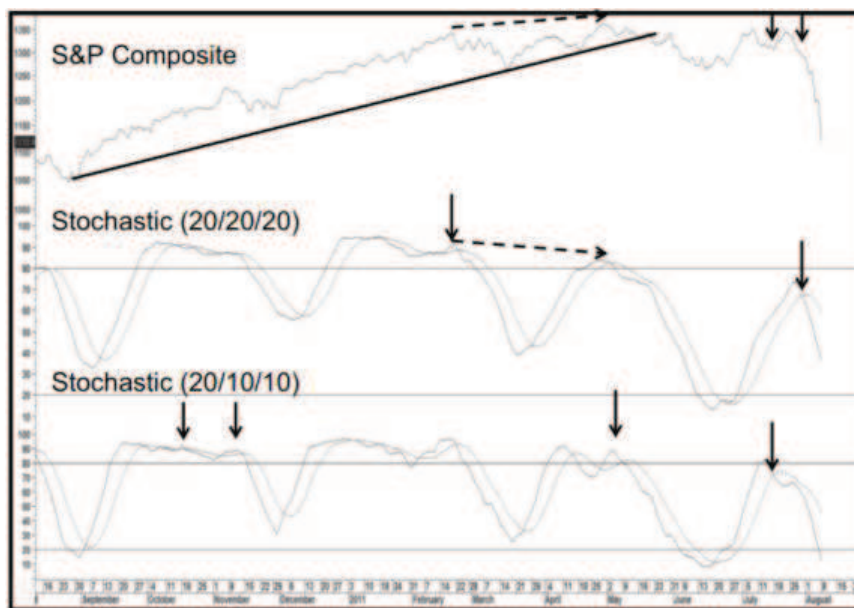


Ilustración 9. Ejemplo de uso del oscilador estocástico para identificar divergencias y posibles puntos de inversión de tendencia. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring.

f) Patrones de Candlestick

Los patrones de *candlestick* japoneses, popularizados en Occidente por Steve Nison (1991), son una técnica de representación gráfica que ofrece una visualización rica y detallada de la acción del precio. Cada *candlestick* representa la apertura, el cierre, el máximo y el mínimo del precio en un período específico.

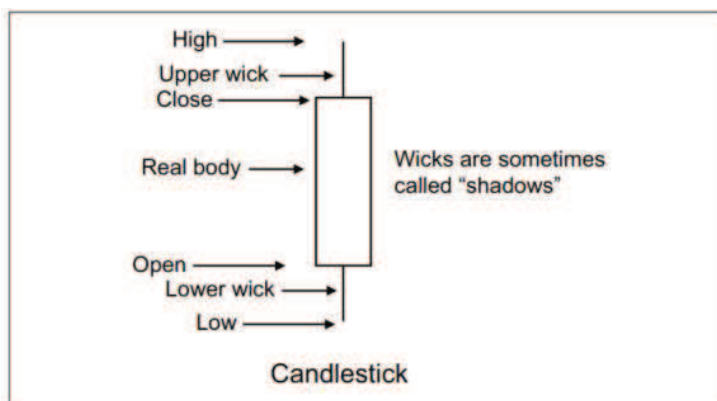


Ilustración 10. Candlestick. Fuente: Technical Analysis Explained. Martin. J. Pring

Estos patrones se clasifican en dos categorías principales:

1. **Patrones de Continuación:** sugieren que la tendencia actual se mantendrá (ejemplos: *Marubozu, Doji* de continuación).
2. **Patrones de Reversión:** indican un posible cambio en la dirección de la tendencia (ejemplos: *Hammer, Engulfing, Morning Star*).

Edwards y Magee (2012) resaltan que los patrones de *candlestick*, cuando se combinan con el análisis de volumen y de tendencia, proporcionan señales contextuales altamente fiables, especialmente cuando se forman en niveles técnicos significativos (soportes y resistencias).

Murphy (1999) complementa señalando que el análisis de *candlesticks* traduce gráficamente el equilibrio dinámico entre compradores y vendedores, y constituye una herramienta valiosa para capturar microestructuras psicológicas del mercado que no son fácilmente perceptibles a partir de indicadores numéricos.

El uso combinado y coherente de indicadores técnicos aumenta la confianza en la señal y reduce la subjetividad de las decisiones. Así, las medias móviles, los osciladores y los patrones de *candlestick* no son solo herramientas, sino componentes de un método sistemático para la lectura del mercado.

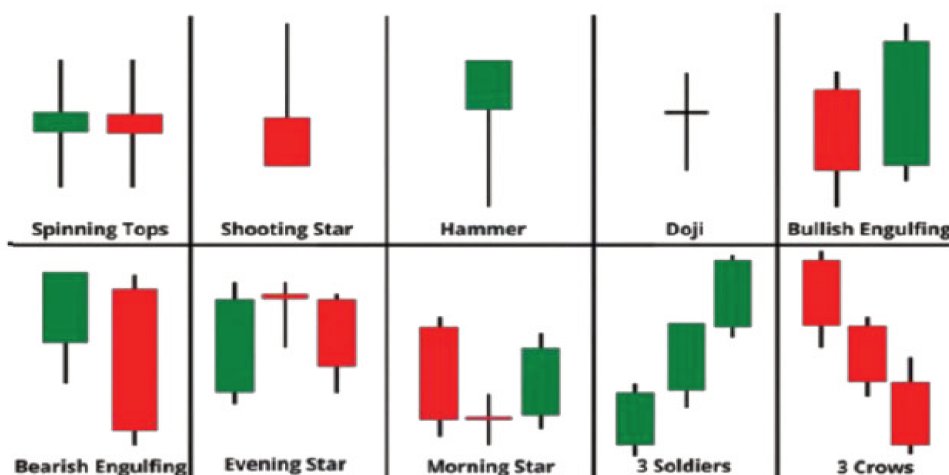


Ilustración 11. Ejemplos de patrones de velas, reversión y continuación. Fuente: <https://zforex.com/blog/technical-analy-sis/what-are-candlesticks-patterns/>

2.2 Eficiencia de Mercado y Críticas al Análisis Técnico

El análisis técnico, a pesar de su amplia utilización por *traders* e inversores, enfrenta críticas sustanciales en el ámbito académico, principalmente a raíz de la Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME) y sus desarrollos empíricos.

Mientras que el análisis técnico parte del supuesto de que los precios incorporan patrones conductuales recurrentes que pueden ser explotados, la HME, propuesta por Fama (1970), sostiene que los precios de mercado reflejan integralmente e instantáneamente toda la información disponible, lo que imposibilita obtener sistemáticamente retornos anormales mediante el análisis exclusivo de datos históricos.

2.2.1 Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME)

La Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME), formulada por Eugene F. Fama (1970) en su artículo seminal "*Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*", plantea que los precios de los activos reflejan de manera completa toda la información disponible.

Según Fama, un mercado se considera eficiente cuando los precios de los activos reflejan "total y rápidamente toda la información disponible". Por lo tanto, ningún inversor puede obtener sistemáticamente rendimientos anormales, ya que los precios siguen un paseo aleatorio (*random walk*), lo que hace imposible obtener consistentemente retornos superiores ajustados al riesgo a través del análisis de patrones históricos o de información pública.

Fama distingue tres formas de eficiencia:

1. Forma Débil (*Weak Form*): Los precios actuales de los activos ya incorporan toda la información contenida en las series históricas de precios y volúmenes. De esta manera, el análisis técnico carece de poder predictivo, ya que se elimina la posibilidad de realizar predicciones lucrativas basadas en datos históricos.

Fama argumenta que los resultados favorables al paseo aleatorio y las débiles dependencias evidencian una fuerte tendencia a que los retornos pasados no puedan utilizarse para predecir los retornos futuros de forma significativa. Aunque existan pequeñas dependencias, estas suelen no ser suficientes para garantizar estrategias de negociación lucrativas.

2. Forma Semi fuerte (*Semi-Strong Form*): Afirma que los precios reflejan no solo la información pasada, sino también toda la información pública disponible, incluyendo estados financieros, anuncios de resultados, indicadores macroeconómicos, noticias y datos institucionales.

Diversos estudios, incluido el de Fama, demuestran que ningún inversor podría obtener ganancias anormales o significativas utilizando información públicamente accesible, ya que el mercado reaccionaría casi de inmediato y ajustaría el precio de las acciones ante la divulgación de cualquier nueva información.

3. Forma Fuerte (*Strong Form*): representa el nivel máximo de eficiencia de mercado, según el cual los precios de los activos incorporan toda la información disponible, tanto pública como privada.

Aunque esta forma es la más difícil de verificar empíricamente, estudios como los de Jaffe (1974) y Keown y Pinkerton (1981) han encontrado evidencia contraria, revelando que los *insiders* pueden obtener ganancias superiores al promedio, lo que sugiere que la forma fuerte de la HME no se sostiene en la práctica.

2.2.2 Evidencias Empíricas en Mercados Desarrollados y Emergentes

Los estudios realizados en mercados desarrollados, como el alemán, apuntan a niveles elevados de eficiencia. Schmidt & Hackethal (2006) describen el mercado financiero de Alemania como altamente regulado, líquido e integrado al sistema europeo, características que favorecen una rápida incorporación de la información en los precios.

En contraste, las investigaciones sobre Argentina revelan indicios de menor eficiencia. Damill, Frenkel & Rapetti (2015) muestran que episodios recurrentes de inestabilidad macroeconómica

(crisis cambiarias, inflación elevada, *defaults* soberanos) afectan directamente el funcionamiento del mercado de capitales.

Estudios sobre el índice DAX publicados en *European Financial Management* demuestran resultados alineados con la hipótesis de eficiencia: por ejemplo, los trabajos sugieren que estrategias simples basadas en medias móviles aplicadas al DAX tienden a no generar retornos superiores a lo esperado a largo plazo (Schulmeister, 2009).

En relación al mercado argentino, Bisang & Ibarra (2012) concluyeron que la baja liquidez y la alta volatilidad del índice Merval generan ineficiencias que pueden ser parcialmente capturadas por el análisis técnico. Ferrer (2018), por su parte, muestra que, en períodos de elevada inestabilidad, indicadores como el RSI y las Bandas de Bollinger presentan una mayor sensibilidad a movimientos especulativos, lo que sugiere cierto grado de previsibilidad.

Este hallazgo refuerza la visión de que, en ambientes desarrollados, el análisis técnico encuentra mayores limitaciones, mientras que en mercados con menor información la fijación de precios de los activos tiende a reflejar de manera imperfecta, lo que abre espacio para distorsiones que pueden ser explotadas por técnicas basadas en series históricas.

2.2.3 Finanzas Conductuales como Contrapunto a la HME

La crítica académica inicial a la HME sostenía que el análisis técnico tiene utilidad limitada como herramienta predictiva, ya que los eventuales patrones históricos son rápidamente anulados por la acción competitiva de los inversores racionales.

Sin embargo, el consenso académico comenzó a cuestionarse en las décadas siguientes, con el avance de las Finanzas Conductuales y la constatación de anomalías de mercado (como el efecto enero, el *momentum* y el *post-earnings announcement drift*), que desafían la idea de eficiencia absoluta y reabren espacio para la legitimidad parcial del análisis técnico en determinados contextos.

Murphy (1999) y Pring (2014) reconocen la crítica de Fama, pero sostienen que la HME asume un nivel irreal de racionalidad e instantaneidad en la reacción de los inversores. En la práctica, los mercados están compuestos por agentes heterogéneos, sujetos a sesgos cognitivos, asimetrías de información y restricciones de liquidez, condiciones que generan ineficiencias temporales susceptibles de explotación técnica.

El análisis técnico, por lo tanto, no niega la tendencia de los precios hacia la eficiencia, sino que propone que el proceso de ajuste informacional es imperfecto y mediado psicológicamente, lo que abre espacio para identificar de patrones recurrentes.

2.2.3.1 La Teoría de las Perspectivas (*Prospect Theory*) y la Aversión a la Pérdida

El trabajo seminal de Kahneman y Tversky (1979) sobre la Teoría de las Perspectivas (*Prospect Theory*) proporciona un marco teórico robusto para entender por qué los inversores se desvían de la racionalidad esperada por la HME. El concepto central de la aversión a la pérdida (*loss aversion*) explica comportamientos que generan patrones técnicos persistentes.

Por ejemplo, la aversión a la pérdida puede llevar a los inversores a:

- **Mantener posiciones perdedoras** por más tiempo de lo racionalmente justificado (sesgo de disposición o *disposition effect*), lo cual contribuye a la formación de niveles de soporte y de resistencia psicológicos.
- **Vender posiciones ganadoras** demasiado pronto para asegurar una pequeña ganancia, puede limitar la duración de los movimientos impulsivos.

Estos sesgos colectivos se manifiestan en el gráfico como niveles de precio en los que la oferta y la demanda se desequilibran de forma predecible, lo que permite que las herramientas del análisis técnico, como los niveles de Fibonacci o los patrones de reversión, mantengan su relevancia.

2.2.3.2 Exuberancia Irracional y Burbujas de Mercado

Robert Shiller (2000), al describir la Exuberancia Irracional (*Irrational Exuberance*), enfatiza cómo los factores psicológicos y sociales, como el contagio de la euforia y el *herding behavior* (comportamiento de manada), pueden llevar a los precios a desviarse significativamente de su valor fundamental.

En este contexto, el análisis técnico se presenta como una herramienta útil para diagnosticar e identificar el estado psicológico del mercado (a veces irracional). Los indicadores y patrones pueden señalar condiciones extremas de sobrecompra o sobreventa, o indicar un posible agotamiento técnico, lo que refleja un estado de euforia o pánico colectivo insostenible.

2.2.4 Consideraciones Finales sobre la Hipótesis de los Mercados Eficientes

La Hipótesis de los Mercados Eficientes constituye el contrapunto teórico central al análisis técnico, estableciendo un paradigma de racionalidad e inmediatez informacional que, en su forma pura, volvería inútil cualquier intento de predicción basado en precios pasados.

No obstante, la realidad empírica de los mercados financieros demuestra que la eficiencia es, en el mejor de los casos, condicional y dinámica, sujeta a períodos de desequilibrio y a comportamientos colectivos irracionales.

Así, mientras la HME ofrece un modelo normativo de la formación de precios, el análisis técnico proporciona una herramienta descriptiva e interpretativa de la dinámica real del mercado. La visión actual, más matizada, sugiere que el análisis técnico podría ser eficaz en determinadas fases del mercado, aunque limitado en otras.

Los defensores de la HME y los críticos más recientes han desembocado en una visión intermedia: el análisis técnico no puede considerarse universalmente eficaz o ineficaz, sino que es condicional al mercado, al período histórico y a las características estructurales (Park & Irwin, 2007).

De esta manera, la discusión se desplaza de un cuestionamiento absoluto sobre su validez a un análisis más contextualizado, que considera factores estructurales, la volatilidad y la integración con los flujos internacionales de capital.

2.3 Mercados Emergentes vs. Mercados Desarrollados

Es fundamental distinguir entre mercados desarrollados y emergentes para comprender las diferencias en el comportamiento de los activos financieros, el grado de predictibilidad de los precios y la aplicabilidad de las teorías de eficiencia y del análisis técnico.

En resumen, como ya se mencionó, los mercados desarrollados se caracterizan por una alta liquidez, una infraestructura institucional consolidada, una regulación sólida y un alto nivel de información.

Por otro lado, los mercados emergentes presentan lo contrario: menor liquidez, infraestructuras financieras más débiles, menor profundidad de mercado, mayor vulnerabilidad a las decisiones políticas y menor nivel de información. Estas diferencias estructurales tienen un impacto directo en la formación de precios y en la validez de las estrategias de inversión.

Las principales dimensiones estructurales que diferencian estos dos tipos de mercados se detallan a continuación.

a) Liquidez: frecuentemente señalada como el factor más distintivo entre los mercados desarrollados y emergentes. Se refiere a la capacidad de un activo ser negociado rápidamente y en grandes cantidades, sin provocar variaciones significativas de precio.

En los mercados desarrollados, la liquidez tiende a ser profunda y continua, gracias a la alta participación institucional, la infraestructura tecnológica avanzada y el amplio número de agentes. Esto resulta en *spreads* de negociación estrechos y baja volatilidad de microestructura (Pagano, 1989).

En contraste, los mercados emergentes presentan una liquidez limitada e intermitente, a menudo concentrada en pocos activos de gran capitalización. Esta condición dificulta la ejecución de órdenes voluminosas, lo que acentúa movimientos de precios abruptos y potenciales distorsiones técnicas.

b) Volatilidad

Los mercados emergentes, en promedio, presentan una volatilidad significativamente mayor. Esta característica se debe a factores estructurales, como una menor diversificación sectorial, la dependencia de flujos de capital externos, la inestabilidad política y la sensibilidad a las variaciones cambiarias (Bekaert & Harvey, 1997).

La alta volatilidad en los mercados emergentes se traduce en movimientos de precios más erráticos y menos predecibles a corto plazo, aunque también puede generar tendencias más pronunciadas y duraderas que son el objetivo principal del análisis técnico.

c) Regulación y Transparencia

Los mercados desarrollados se benefician de un marco regulatorio sólido, independiente y transparente, que garantiza la protección de los inversores y la difusión equitativa de la información. La adopción de estándares contables internacionales (como las IFRS) y la supervisión rigurosa por parte de organismos como la SEC (EE. UU.) o la BaFin (Alemania) fomentan la confianza y la eficiencia.

En los mercados emergentes, como es el argentino, la regulación tiende a ser menos eficiente, más vulnerable a la interferencia política y con menor capacidad de supervisión. Las prácticas contables a menudo no siguen integralmente a los estándares internacionales, lo que compromete la comparabilidad y la fiabilidad de los datos financieros. Esta fragilidad institucional amplía la

asimetría informacional y favorece el surgimiento de oportunidades de arbitraje explotadas por agentes mejor informados.

d) Vulnerabilidad a *Shocks* Externos

La vulnerabilidad de los mercados emergentes a los *shocks* externos es un rasgo estructural ampliamente documentado en la literatura. Calvo y Reinhart (2002), en su estudio seminal *Fear of Floating*, demostraron que las economías emergentes son particularmente susceptibles a cambios en las condiciones financieras internacionales, en particular en las tasas de interés y en el apetito global por riesgo.

Estos autores destacan que, en contextos de aversión al riesgo global, ocurre una reversión abrupta de los flujos de capital (*sudden stops*), lo que provoca devaluaciones cambiarias, elevación del riesgo país y colapsos de liquidez. Este fenómeno fue observado, por ejemplo, en crisis como el Efecto Tequila (México 1994), los Tigres Asiáticos (1997), Rusia (1998) y Argentina (2001).

La explicación estructural de esta vulnerabilidad radica en la dependencia de capitales externos de corto plazo, la dolarización parcial de las deudas y la escasez de instrumentos financieros de *hedge*, factores que hacen que los mercados emergentes sean altamente procíclicos.

En síntesis, los mercados emergentes difieren sustancialmente de los desarrollados en términos de liquidez, volatilidad, regulación, transparencia y resiliencia frente a choques externos. Estas diferencias estructurales tienen implicaciones directas tanto en la validez de las teorías de eficiencia como en la aplicabilidad de las estrategias de análisis técnico.

2.3.1 Ejemplo Latinoamericano: Argentina

Argentina: Crisis Recurrentes y Fragilidad Institucional

Argentina representa un ejemplo paradigmático de vulnerabilidad macroeconómica y financiera. Desde finales del siglo XX, el país ha atravesado múltiples crisis (1989, 2001, 2018 y 2023) marcadas por devaluaciones cambiarias, inflación elevada e inestabilidad política.

Según analizan Calvo & Reinhart (2002) y Edwards (2010), la dependencia del país del financiamiento externo y de su política monetaria, restringida por el régimen de convertibilidad en la década de 1990, resultó en colapsos sucesivos de liquidez y credibilidad.

En los mercados de capitales argentinos, la baja profundidad y la volatilidad extrema favorecen ineficiencias temporales significativas, en las que indicadores técnicos como medias móviles y bandas de volatilidad tienden a generar señales anticipatorias de reversión. Sin embargo, la previsibilidad es frecuentemente anulada por *shocks* macroeconómicos no sistemáticos, como controles cambiarios, moratorias y reformas abruptas.

2.3.2 Mercados Desarrollados: Estabilidad y Competencia

Los mercados desarrollados representan el estadio más avanzado de la evolución financiera e institucional dentro del sistema global. Se caracterizan por un elevado grado de eficiencia informacional, una estructura regulatoria robusta, una alta liquidez y una profunda integración internacional. Estos elementos contribuyen a la formación de un ambiente en el que los precios de los activos reflejan, con rapidez y precisión, la información disponible, confiriendo a los mercados desarrollados una reputación de estabilidad y previsibilidad relativa.

Según Fama (1970), la eficiencia de los mercados depende de tres condiciones fundamentales: la amplia disponibilidad de información, la racionalidad de los agentes y el bajo costo de transacción. Estas condiciones se dan en los mercados desarrollados, dada la alta competencia entre inversores y la constante búsqueda de información no reflejada en los precios.

La elevada competencia informacional, al mismo tiempo que reduce las oportunidades de arbitraje, refuerza el carácter altamente eficiente y autorregulador de los mercados desarrollados. En este contexto, las estrategias basadas exclusivamente en el análisis técnico presentan una menor eficacia, ya que cualquier patrón detectable tiende a ser explotado y eliminado rápidamente por inversores sofisticados.

2.4 Evidencias Empíricas del Análisis Técnico

2.4.1 América Latina

Argentina: Volatilidad del Merval y Estudios sobre la Aplicabilidad del Análisis Técnico

El mercado accionario argentino, representado principalmente por el Índice Merval (Mercado de Valores de Buenos Aires), constituye un ejemplo de mercado con alta volatilidad y baja eficiencia informacional, condiciones que históricamente amplían el potencial de aplicabilidad del análisis técnico.

Desde la década de 1990, Argentina ha experimentado sucesivos episodios de inestabilidad macroeconómica, que incluyen crisis cambiarias, moratorias de la deuda pública y fluctuaciones abruptas de la inflación y del crecimiento. Este ambiente inestable impacta directamente en la dinámica del Merval, que tiende a exhibir movimientos de precios discontinuos y patrones de volatilidad persistente, frecuentemente desvinculados de los fundamentos económicos.

En un estudio, Bisang e Ibarra (2012) aplicaron medias móviles simples (SMA), índices de fuerza relativa (RSI) y estrategias de cruce de tendencia en series diarias del índice argentino entre 2000 y 2010, y observaron que ciertas configuraciones de estos indicadores presentaron rentabilidades superiores a la estrategia de *buy and hold* (comprar y mantener).

De acuerdo con Ferrer (2018), parte de la previsibilidad observada en mercados como el argentino está ligada a factores conductuales, como el *herding behavior* (comportamiento de rebaño) y la *overreaction* (reacción exagerada). Estos fenómenos generan patrones de precio recurrentes, pero su explotación práctica se ve limitada por los altos costos de transacción y la baja liquidez, que pueden consumir rápidamente cualquier ganancia potencial.

El consenso empírico sobre el análisis técnico en los mercados emergentes es que, si bien varios estudios (como los de Crespo y Gutiérrez (2010); Damill, Frenkel y Rapetti (2015)) señalan señales técnicas con un poder explicativo superior al del azar, la consistencia y durabilidad de estos resultados siguen estando limitadas por factores como la baja liquidez, la inestabilidad macroeconómica y política y las crisis políticas.

2.4.2 Evidencias Empíricas en Mercados Desarrollados

El estudio de Brock, Lakonishok & LeBaron (1992)

Uno de los estudios más influyentes en la revalidación académica del análisis técnico fue el de Brock, Lakonishok & LeBaron (1992), que examinó la rentabilidad de las reglas de *trading* basadas

en medias móviles y bandas de canal en el índice Dow Jones Industrial Average (DJIA) entre 1897 y 1986.

Los autores encontraron que las reglas técnicas generaban retornos superiores a los de la estrategia de compra y mantenimiento (*buy and hold*), especialmente durante períodos de tendencia bien definida. Además, constataron que los retornos obtenidos no podían ser totalmente explicados por modelos de riesgo tradicionales, como el CAPM, lo que sugiere indicios de previsibilidad a corto plazo en los precios.

En relación con el mercado alemán, un estudio realizado por G. Caginalp y H. Laurent (1998), titulado “*The predictive power of price patterns. Applied Mathematical Finance*”, investigó la capacidad predictiva de uno de los patrones más conocidos del análisis técnico: el “hombro-cabeza-hombro”.

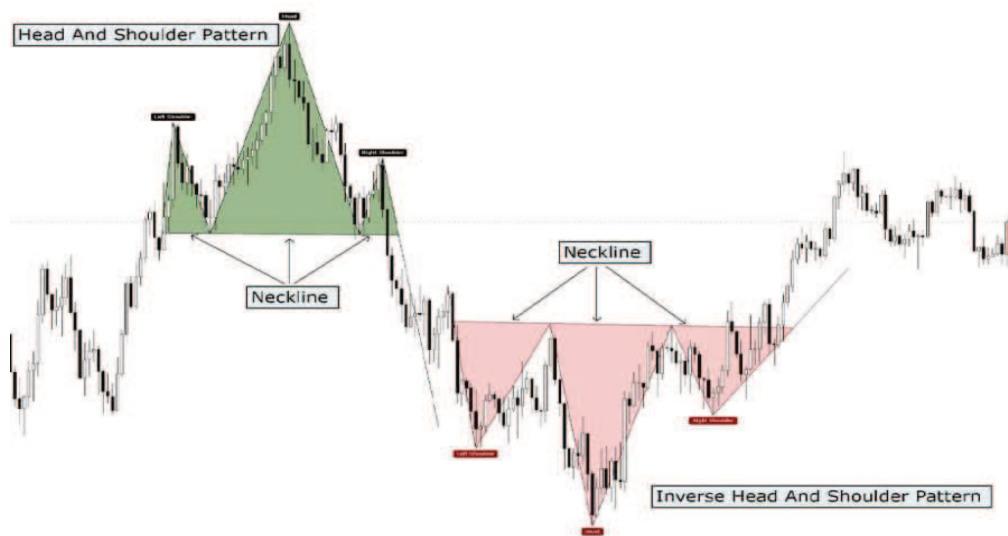


Ilustración 12. Ejemplos de hombro-cabeza-hombro. Fuente: <https://blog.opofinance.com/en/wp-content/uploads/2024/11/how-to-trade-head-and-shoulders-in-forex-6.jpg.avif>

El estudio analizó un período de cinco años, de 1992 a 1996, y comprobó si la aparición de estos patrones proporcionaba un poder predictivo estadísticamente significativo sobre la dirección futura de los precios.

El estudio concluyó que el patrón mencionado sí tenía valor predictivo. Los investigadores descubrieron que la aparición del patrón bajista se asociaba con una caída posterior de los precios, estadísticamente significativa en comparación con los movimientos aleatorios de los precios. De manera similar, los patrones alcistas precedían a los movimientos al alza.

La conclusión del estudio sugiere que, contrariamente a la hipótesis del mercado eficiente, las estrategias basadas en patrones gráficos podrían generar rentabilidades anormales, lo que valida la utilidad del análisis técnico en este contexto específico.

2.5 Perspectivas Comparativas: Argentina y Alemania

La comparación entre los mercados argentino y alemán destaca los contrastes de estructura y funcionamiento, que reflejan los diferentes estadios de desarrollo institucional, principalmente en

términos de volumen, integración internacional y estabilidad macroeconómica. Tales diferencias afectan la eficiencia informacional y en el desempeño de las estrategias de análisis técnico.

Comparativo entre los Mercados Bursátiles de Argentina y Alemania

Aspectos	Argentina (Mercado Emergente)	Alemania (Mercado Desarrollado)
Liquidez y Profundidad de Mercado	Baja liquidez y elevada volatilidad; mercado concentrado en pocos activos e inversores institucionales limitados.	Alta liquidez, amplia base de inversores institucionales y extranjeros; mercado diversificado y profundo.
Estabilidad Macroeconómica	Alta inestabilidad, crisis cambiarias recurrentes y políticas monetarias procíclicas.	Baja inestabilidad, inflación controlada y política macroeconómica coordinada en el ámbito de la Unión Europea.
Regulación y Transparencia	Estructura regulatoria inestable, vulnerable a la interferencia política y baja capacidad de <i>enforcement</i> .	Regulación sólida y armonizada con estándares internacionales; alta transparencia y protección al inversor.
Eficiencia Informacional (HME)	Baja eficiencia (especialmente en la forma débil y semi fuerte), lo que permite la persistencia de ineficiencias explotables.	Alta eficiencia (especialmente en la forma débil y semi fuerte), lo que anula rápidamente las oportunidades de arbitraje.

Tabla 1. Cuadro comparativo. Fuente: Bisang & Ibarra (2012); Damill, Frenkel & Rapetti (2015); Schmidt & Hackethal (2006). Elaboración propia

La comparación entre Argentina y Alemania proporciona un panorama de cómo el contexto institucional y el nivel de eficiencia de mercado afectan la utilidad y la eficacia del análisis técnico. En general, los resultados empíricos y teóricos sugieren que esta aproximación tiende a ser más eficiente en mercados menos estructurados e informacionalmente imperfectos, mientras que enfrenta limitaciones en ambientes altamente competitivos y regulados, donde la información se incorpora rápidamente a los precios.

En mercados emergentes, como el argentino, el análisis técnico se beneficia de las ineficiencias informacionales, la baja liquidez y la elevada volatilidad. Según Bisang e Ibarra (2012), estas condiciones supuestamente crean oportunidades para estrategias basadas en patrones gráficos e indicadores de *momentum*, ya que los precios tienden a reflejar con retraso la nueva información, sirviendo como herramienta no solo de predicción, sino también de lectura conductual. Este desfase temporal permite que los patrones técnicos persistan durante períodos más prolongados. Por otro lado, en mercados desarrollados la alta eficiencia y la competencia intensa supuestamente hacen que cualquier señal técnica sea efímera.

2.6 Conclusiones de la Revisión de la Literatura

La revisión de la literatura ha explorado los fundamentos teóricos del análisis técnico, sus relaciones con la Hipótesis de los Mercados Eficientes (HME) y su aplicabilidad diferenciada entre mercados desarrollados y emergentes.

Las evidencias empíricas revelan que el análisis técnico mantiene cierto poder interpretativo y predictivo, pero que su eficacia es condicionada al contexto institucional, a la liquidez y a la estabilidad económica de cada mercado.

Resumen de los Principales Puntos de la Literatura

La literatura clásica, iniciada con la Teoría de Dow (1897; Hamilton, 1922) y ampliada por autores como Elliott, Frost y Prechter (2001), consolidó la idea de que los precios siguen tendencias observables y recurrentes, basadas en el comportamiento agregado de los inversores. Con el tiempo, el análisis técnico pasó de una aproximación empírica y descriptiva a un campo de estudio estadísticamente comprobable, como demostraron Murphy (1999), Pring (2014) y Edwards & Magee (2012).

Paralelamente, el debate teórico sobre la eficiencia de los mercados estableció los fundamentos de la HME, según la cual los precios reflejan toda la información disponible, lo que limitaría el valor predictivo de las estrategias técnicas. Sin embargo, estudios subsiguientes, como los de Brock, Lakonishok & LeBaron (1992), Park & Irwin (2007) y G. Caginalp y H. Laurent (1998), demostraron que, aunque las reglas técnicas no generen retornos anormales después de los costos de transacción en mercados desarrollados, sí desafían la forma débil de la HME al encontrar patrones estadísticamente significativos.

El factor crucial para la aplicabilidad del análisis técnico radica en la eficiencia del mercado.

- En mercados desarrollados, donde la competencia es alta y la información se incorpora rápidamente, la eficacia del análisis técnico es marginal. Aunque existan patrones técnicamente explotables, las evidencias de Fama (1970) y Schmidt & Hackethal (2006) sostienen que, a medida que los mercados maduran, tales oportunidades se vuelven estadísticamente frágiles y económicamente irrelevantes.
- En mercados emergentes, como muestra Bisang & Ibarra (2012), la previsibilidad técnica se debe tanto a ineficiencias estructurales como a inestabilidades macroeconómicas. Sin embargo, estos mismos factores hacen que los resultados sean inestables y no replicables a largo plazo.

Las aproximaciones conductuales, aunque explican parte de los patrones técnicos observados, carecen de una integración empírica sistemática entre diferentes contextos de mercado, lo que dificulta las generalizaciones.

Estas contradicciones refuerzan la necesidad de aproximaciones comparativas y contextuales, que consideren simultáneamente la estructura financiera, el ambiente institucional y el comportamiento de los inversores al evaluar la aplicabilidad del análisis técnico.

Capítulo 3 – Metodología

3.1 Diseño general de la investigación

Este estudio adopta un diseño metodológico cuantitativo, empírico y comparativo, cuyo objetivo es evaluar sistemáticamente la eficacia de estrategias de negociación basadas en indicadores de análisis técnico, aplicados a activos representativos de dos mercados financieros con características estructurales distintas: Argentina, representada por el índice Merval, y Alemania, por el índice DAX.

Este enfoque se basa en la literatura que indica que la eficiencia del mercado condiciona el rendimiento de las reglas técnicas (Fama, 1970; Brock et al., 1992; Park & Irwin, 2007). En mercados menos eficientes, donde hay más fricción informacional, es más probable observar patrones recurrentes y señales explotables. Por el contrario, en mercados desarrollados, la competencia informacional tiende a reducir estas anomalías.

El estudio sigue una lógica operativa clara. Primero, se seleccionan y se obtienen datos históricos (diarios y semanales) de cinco empresas de cada país, de distintos sectores económicos, incluidas en los índices Merval y DAX. Esto garantiza su comparabilidad temporal y estadística.

En segundo lugar, se aplica un conjunto de cinco estrategias objetivas de negociación basadas en indicadores técnicos representativos de distintas familias metodológicas (tendencia, impulso y volatilidad).

En tercer lugar, cada estrategia se evalúa mediante *backtesting* (proceso que consiste en probar una estrategia utilizando datos históricos), replicando señales de compra y venta en condiciones predefinidas. Finalmente, los resultados se analizan mediante métricas de rendimiento y riesgo, así como pruebas estadísticas. Esto permite determinar si las estrategias técnicas superan la estrategia de comprar y mantener (buy-and-hold, es decir, adquirir activos y mantenerlos durante un largo periodo) o si su comportamiento se ajusta a las expectativas en mercados eficientes (random walk, es decir, un mercado en el que los precios siguen una trayectoria impredecible).

La adopción de un diseño comparativo binacional permite abordar una de las lacunas identificadas en la literatura: Analiza mercados emergentes y desarrollados bajo la misma estructura metodológica y utiliza indicadores y métricas de evaluación idénticos. Esta simetría metodológica garantiza que las diferencias observadas en los resultados se deben a las características de cada mercado, no divergencias procedimentales.

Por otro lado, el enfoque empírico aplicado está en consonancia con las metodologías más utilizadas en la investigación financiera contemporánea, que priorizan el uso de datos reales, reglas operativas replicables y métricas de rendimiento objetivas. Del mismo modo, la elección del *backtesting* como técnica principal responde a la necesidad de evaluar la viabilidad práctica del uso de indicadores en contextos históricos reales, sin recurrir a suposiciones teóricas ni a simulaciones fuera del mercado.

Por último, la tesis general utiliza mecanismos validados por operadores reales con el fin de minimizar o eliminar sesgos, alejándose de modelos excesivamente simplificados, sin crear sin embargo demasiada complejidad, y utilizando únicamente modelos ya existentes, mediante la selección y el uso criterioso de indicadores y parámetros realistas.

3.2 Selección de los mercados e índices analizados

La elección de las acciones que integran los índices bursátiles de cada país es un elemento central de esta investigación, pues determina la validez comparativa del análisis y la relevancia de los resultados obtenidos. Considerando los objetivos del estudio y las lacunas detectadas en el capítulo 2, se seleccionaron las acciones más relevantes de ambos mercados. Así se evaluaron los resultados de las estrategias basadas en indicadores técnicos en países cuyos mercados presentan etapas de desarrollo opuestas en términos de eficiencia, estabilidad y profundidad financiera.

3.2.1 Argentina: Índice Merval

Los activos representativos del **Merval (Índice del Mercado de Valores de Buenos Aires)** abarcan sectores clave de la economía argentina. Se destacan por su elevada capitalización bursátil y relevancia sistémica en el mercado local. Se seleccionaron según su valor de mercado y liquidez. Por ello, se eligieron como representantes del mercado argentino a YPF, EDNM, GGAL, TECO2 y TXAR. Veamos:

Activos representativos del mercado Argentino (BYMA)

Empresa	Sector económico	Valor de mercado (ARS)	Descripción
YPF Sociedad Anónima	<i>Commodities</i>	21,47 T	Principal empresa petrolera de Argentina y mayor compañía listada en la BYMA por capitalización bursátil.
Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte S.A. (Edenor)	Energía eléctrica	2,27 T	Una de las principales empresas del sector eléctrico argentino, con fuerte presencia en distribución y comercialización de energía.
Banco Galicia y Buenos Aires S.A.U.	Servicios financieros / Bancario	12,5 T	Banco privado con mayor valor de mercado en la BYMA y actor central del sistema financiero argentino.
Telecom Argentina S.A.	Telecomunicaciones	7,75 T	Mayor empresa del sector de telecomunicaciones listada en la BYMA, con operaciones en telefonía fija, móvil e internet.
Ternium Argentina S.A.	Industria / Siderurgia	3,61 T	Principal empresa siderúrgica del país y una de las mayores compañías industriales listadas en la BYMA.

Tabla 2. Cuadro representativo. Elaboración propia

3.2.2 Alemania: Índice DAX

En el mismo sentido, siguiendo los mismos criterios, los representantes del **DAX (Deutscher Aktienindex)** seleccionados fueron SAP, DTE, VOW, ALV y BAS, manteniendo la base de selección aplicada a los activos argentinos. Veamos:

Activos representativos del mercado alemán (DAX)

Empresa	Sector económico	Valor de mercado (EUR)	Descripción
SAP SE	Tecnología	240,72 B	Mayor empresa del sector tecnológico en Alemania y compañía con mayor capitalización bursátil entre las integrantes del índice DAX.
Deutsche Telekom AG	Telecomunicaciones	131,5 B	Principal empresa de telecomunicaciones del mercado alemán y una de las mayores operadoras del sector en Europa.
Volkswagen AG	Industria automotriz	48,93 B	Uno de los mayores fabricantes de automóviles del mundo, con fuerte presencia internacional y relevancia histórica en la industria alemana.
Allianz SE	Seguros	141,98 B	Mayor compañía aseguradora de Alemania y una de las más importantes a nivel global, con amplia diversificación de servicios financieros.
BASF SE	Industria química	39,7 B	Una de las empresas químicas más grandes y tradicionales del mundo, representativa del sector industrial alemán.

Tabla 3. Cuadro representativo. Elaboración propia

3.2.3 Justificación del contraste

La elección de activos de distintos sectores permite evaluar el comportamiento de las estrategias en acciones con características y volatilidades distintas, en distintos períodos de tiempo, mercados y ciclos económicos. Esto permite construir un experimento comparativo natural y diversificado, mediante estrategias reales basadas exclusivamente en indicadores técnicos.

Por un lado, tenemos un mercado con baja liquidez, alta volatilidad y fuerte dependencia de los choques políticos y económicos. Por otro lado, un mercado maduro, eficiente y estable institucionalmente.

Este contraste es particularmente útil porque:

- Permite comprobar si el análisis técnico es más o menos eficaz en entornos más o menos eficientes, tal y como sugiere la literatura;

- Permite identificar si determinados indicadores se comportan de forma estable o inestable al cambiar el mercado, ciclo económico y contexto;
- Proporciona pruebas para evaluar la solidez de las reglas técnicas en distintas estructuras de mercado.

Por lo tanto, la selección de los mercados es operativa y constituye una parte clave de la hipótesis empírica investigada.

3.3 Recolección y tratamiento de los datos

El rigor metodológico de este estudio depende en gran medida de la calidad, coherencia e integridad de las series históricas utilizadas para aplicar y evaluar los indicadores técnicos. Por lo tanto, la recopilación y el procesamiento de datos siguieron criterios específicos para garantizar la coherencia temporal, la comparabilidad entre mercados y la adecuación estadística para el *backtesting*.

3.3.1 Fuentes de datos

Para obtener series temporales fiables y replicables, se utilizó la serie de datos de Yahoo Finance, obtenida a través de su biblioteca (*yfinance*) para Python, con el fin de garantizar la fidelidad de los datos, el acceso a datos verificables, amplios intervalos de tiempo y mecanismos de descarga estandarizados.

3.3.2 Horizonte temporal del estudio

El período elegido fue de 2000 a 2020, lo que asegura un análisis sólido a lo largo de ciclos económicos y de diversas fases del mercado. Incluye:

- las repercusiones de la crisis de la burbuja .com;
- el ciclo expansionista de mediados de la década de 2000;
- la crisis argentina de 2001-2002;
- la crisis financiera mundial de 2008-2009;
- la recuperación europea y la consolidación del DAX en 2013-2017;
- la crisis cambiaria argentina de 2018;
- el choque global resultante de la COVID-19 en 2020;

Este período proporciona una base suficientemente amplia para detectar patrones, rupturas estructurales y diferencias persistentes entre ambos mercados.

3.3.3 Frecuencia y tipo de datos

Se utilizaron datos diarios y semanales de precios de apertura, cierre (cierre ajustado), máximo y mínimo, así como patrones en estudios de análisis técnico. Esta elección se justifica porque:

- Permite detectar movimientos a corto y medio plazo con mayor precisión;

- permite la aplicación de indicadores de tendencia y momentum que dependen de la granularidad temporal;
- Facilita la comparación directa con la literatura empírica clásica.

Además, se realizaron pequeñas adaptaciones a las estrategias para de garantizar una mayor solidez del análisis, lo que permitió verificar la eficacia de los indicadores según la frecuencia.

3.4 Indicadores técnicos seleccionados

Los indicadores técnicos son el elemento central del presente estudio, ya que determinan las señales operativas que se evaluarán, la sensibilidad del modelo a los cambios en la tendencia y en los precios, y la posibilidad de comparar los resultados con la literatura empírica previa.

En esta investigación se seleccionaron indicadores ampliamente reconocidos y utilizados tanto en estudios académicos como en la práctica profesional. Esto garantiza la compatibilidad metodológica con trabajos anteriores y permite evaluar comparativamente el comportamiento y los resultados obtenidos de los activos representativos del Merval y del DAX.

3.4.1 Criterios de selección

La selección de los indicadores se basó en cuatro criterios principales:

a) Relevancia teórica y frecuencia de uso en la literatura

Indicadores como medias móviles, RSI y MACD fueron analizados en estudios seminales que investigaron si los mercados financieros presentan patrones explotables mediante reglas técnicas.

b) Popularidad y aplicabilidad en el mercado profesional.

Todos los indicadores seleccionados son ampliamente utilizados por operadores, analistas y gestores de carteras, tanto en mercados emergentes como en mercados desarrollados, lo que facilita la aplicación práctica de los resultados.

c) Complementariedad metodológica

Se seleccionaron indicadores de naturalezas distintas (tendencia, impulso y volatilidad), lo que permite una evaluación completa de las dimensiones del mercado captadas por el análisis técnico.

d) Capacidad de adaptación a diferentes frecuencias temporales

Todos los indicadores pueden aplicarse a series diarias y semanales, lo cual constituye un requisito importante para los análisis de robustez.

3.4.2 Indicadores incluidos en el estudio

Sobre la base de los criterios anteriores, se seleccionaron los siguientes indicadores técnicos:

1. Medias Móviles (Simples y Exponenciales)

En este estudio se emplean tanto medias móviles simples (SMA) como medias móviles exponenciales (EMA), utilizando principalmente ventanas de 20, 50 y 200 períodos, ampliamente documentadas tanto en la literatura como en la práctica de mercado.

- **SMA 20:** sensible a los movimientos a corto plazo.

- **SMA 50:** captación de tendencias intermedias.
- **SMA 200:** referencia clásica para las tendencias a largo plazo.
- **EMA:** se han probado versiones exponenciales para verificar una mayor capacidad de respuesta ante los cambios recientes en los precios.

Entre sus principales características se destaca su capacidad para:

- Identificar la tendencia predominante del activo;

La estrategia operativa central consiste en el cruce de medias, utilizado en gran parte de la literatura y también como filtro o ajuste fino cuando se combinan con otros indicadores. El estudio seminal de Brock et al. (1992) demostró que los cruces simples pueden generar rendimientos superiores a los de la estrategia de compra y mantenimiento en determinados períodos.

2. Índice de Fuerza Relativa (RSI)

El RSI (*Relative Strength Index*) es un indicador de *momentum* que mide la relación entre las ganancias y las pérdidas recientes de un activo con el objetivo de identificar condiciones de sobrecompra y sobreventa. En este estudio se emplean principalmente ventanas de 8 períodos, en línea con las prácticas más habituales del mercado y con la literatura empírica.

Entre sus principales características se destaca su capacidad para:

- señalar posibles condiciones de sobrecompra cuando el RSI supera el nivel de 70;
- identificar situaciones de sobreventa cuando el indicador se sitúa por debajo de 30.

El RSI resulta particularmente relevante en mercados con alta volatilidad, como el argentino, donde Ferrer (2018) identificó episodios de reversión estadísticamente significativos tras períodos de sobrecompra y sobreventa.

3. MACD (Moving Average Convergence Divergence)

Uno de los indicadores más utilizados para evaluar el impulso y la dinámica de convergencia y divergencia de las tendencias de precios. Se construye a partir de la diferencia entre dos medias móviles exponenciales (EMAs), tradicionalmente de 12 y 26 períodos, y de una línea de señal, generalmente definida como una EMA de 9 períodos aplicada a la propia línea del MACD.

Entre sus principales características se destaca su capacidad para:

- Captar cambios en la intensidad de la tendencia con mayor anticipación que los cruces tradicionales de medias móviles

La evidencia empírica sugiere que el MACD presenta eficacia limitada en mercados desarrollados, especialmente cuando se aplica en contextos de tendencias bien definidas (Neely et al., 2009).

4. Bandas de Bollinger

Constituyen un indicador de volatilidad ampliamente utilizado para analizar la dispersión de los precios en torno a una tendencia central. El indicador se construye a partir de una media móvil

simple, generalmente de 20 períodos, acompañada de dos bandas (una superior y una inferior) definidas como ± 2 desvíos estándar respecto de dicha media.

Entre sus principales características se destaca su capacidad para:

1. Identificar episodios de expansión y contracción de la volatilidad del mercado;
2. Señalar posibles condiciones de sobrecompra y sobreventa cuando el precio se aproxima o supera las bandas extremas.

En términos operativos, precios cercanos a la banda superior suelen interpretarse como señales de posible sobrecompra, mientras que precios próximos a la banda inferior pueden indicar situaciones de sobreventa. Asimismo, la apertura de las bandas refleja un aumento de la volatilidad, mientras que su contracción sugiere períodos de consolidación o de baja volatilidad de los precios.

Desde una perspectiva comparativa, las Bandas de Bollinger resultan particularmente relevantes para contrastar mercados con distintos perfiles de volatilidad. Su aplicación permite analizar si la respuesta del análisis técnico varía según de la amplitud de los movimientos de precios y el entorno estructural de cada mercado.

5. Estocástico

El estocástico es un indicador de *momentum* que compara el precio de cierre con el rango de precios observado durante un período determinado, siendo sus parámetros más utilizados:

- 14 períodos;
- %K: 3, suavización;
- %D 3, suavización;

Entre sus principales características se destaca su capacidad para:

1. Detectar zonas de sobrecompra cuando el indicador supera el nivel de 80;
2. Identificar condiciones de sobreventa cuando el valor del Estocástico se sitúa por debajo de 20.

Este indicador es particularmente útil en mercados laterales y para identificar puntos de agotamiento no solo de tendencias, sino también de sus correcciones (*pullbacks*), lo que permite una entrada tras el inicio de estas.

3.4.3 Justificación del conjunto de indicadores

La combinación de los indicadores seleccionados cumple tres funciones metodológicas esenciales:

(1) Garantiza la compatibilidad con la literatura clásica.

Permite replicar o contrastar directamente estudios fundamentales, tales como:

- Brock, Lakonishok & LeBaron (1992)
- Neely et al. (2009)
- Park & Irwin (2007)

(2) Abarca dimensiones clave del comportamiento del mercado.

- Tendencia: SMA, EMA, MACD
- Osciladores: RSI y Estocástico
- Volatilidad: Bandas de Bollinger

(3) Permite comparar la eficacia en mercados con características opuestas.

- Argentino → liquidez limitada, alta volatilidad, choques frecuentes.
- Alemán → alta liquidez, gran eficiencia, competencia informativa.

Si los indicadores son eficaces en ambos, esto sugiere solidez. Si son eficaces solo en Argentina, se refuerza la hipótesis de una mayor previsibilidad en entornos menos eficientes. Y si los indicadores muestran una mayor eficacia solo en Alemania, se podría plantear la hipótesis de que la previsibilidad no depende de la eficiencia informativa, sino de que las características de algunos activos permiten aprovechar mejores oportunidades que las estrategias de compra y mantenimiento o del paseo aleatorio.

3.5 Procedimiento de *backtesting*

El *backtesting* es la herramienta principal de la metodología, ya que permite evaluar el rendimiento de las estrategias aplicadas a los datos históricos de los activos representativos de los índices Merval y DAX. Este proceso replica de forma sistemática y consistente el comportamiento de un inversor que toma decisiones basadas exclusivamente en señales técnicas, sin incorporar información fundamental ni macroeconómica adicional.

El objetivo principal del *backtesting* es determinar si las estrategias de negociación basadas exclusivamente en indicadores técnicos generan riesgos/rendimientos estadísticamente y consistentemente superiores a una estrategia pasiva de compra y mantenimiento o a un paseo aleatorio, y si estos resultados difieren entre un mercado emergente (Argentina) y un mercado desarrollado (Alemania).

3.5.1 Modelo general del *backtesting*

Para todas las estrategias, el procedimiento sigue una estructura común:

1. Aplicación de la estrategia basada en indicadores técnicos a las series históricas de precios diarios y semanales.
2. Generación de señales de compra o de venta de acuerdo con las reglas predefinidas.
3. Simulación de las operaciones a partir de las señales emitidas.
4. Cálculo de los rendimientos diarios/semanales, acumulados y ajustados al riesgo.
5. Comparación con la estrategia de compra y mantenimiento (buy-and-hold) y con el modelo de resultados aleatorios (random walk).
6. Aplicación de pruebas estadísticas para evaluar la significancia de los resultados.

Este proceso permite determinar si los rendimientos observados se deben al comportamiento real del mercado o si pueden atribuirse al azar.

3.5.2 Reglas de funcionamiento para cada indicador

Para ejecutar cada estrategia predefinida, se establecieron criterios y ajustes en los indicadores técnicos seleccionados, de acuerdo con la bibliografía existente y con las personalidades del análisis técnico, de modo que las estrategias utilizadas tengan respaldo en la realidad. Como veremos a continuación, se utilizarán cinco estrategias de trading como base, que se definirán minuciosamente en el Capítulo 4:

a) Golden Cross - Medias móviles (SMA / EMA)

Es una de las estrategias **más estudiadas académicamente**, totalmente objetiva, ampliamente utilizada en *backtests* y en el día a día por *traders* y analistas, y fácilmente replicable.

b) RSI Clásico de J. Welles Wilder

Esta estrategia fue desarrollada por J. Welles Wilder, creador del RSI, en su obra “*New Concepts in Technical Trading Systems*” de 1978, en la que también creó otros indicadores como el ATR, el SAR parabólico y el ADX. Estudios previos indican que el RSI funciona mejor en mercados laterales, con una precisión típica entre el 55 % y el 65 % en acciones, y también puede combinarse con medias móviles para converger con la tendencia macro.

c) MACD con Filtro de Tendencia (Appel / CTAs)

Esta estrategia fue desarrollada por Gerald Appel (creador del MACD) a finales de los años 70, como una variación de los parámetros estándar, que en teoría presentan un rendimiento superior a la configuración estándar. Se trata de una estrategia basada en la literatura, totalmente objetiva y replicable, que puede utilizarse junto con una media móvil como filtro y entrada.

d) Bollinger Squeeze – Bandas de Bollinger

Esta estrategia fue propuesta y documentada por John Bollinger y representa una implementación técnica de estrategias de ruptura de la volatilidad, ya que su señal de entrada es el aumento de la volatilidad tras un periodo de contracción, lo que sugiere el inicio de un movimiento de tendencia. La estrategia Bollinger Squeeze está ampliamente documentada tanto en la literatura académica como en la práctica de los sistemas cuantitativos, que exploran la transición entre regímenes de baja y alta volatilidad.

Es un modelo centrado en aprovechar el inicio de la volatilidad y “surfear” tras un periodo de consolidación.

e) Estocástico Lento (*Slow Stochastic* - George Lane)

La estrategia basada en el estocástico lento explota la tendencia de retorno a la media a corto plazo observada en determinados regímenes de mercado. Las lecturas extremas del indicador, en su forma suavizada, señalan estados de sobrecompra o sobreventa estadísticamente inusuales, asociados a una mayor probabilidad de reversión del precio a corto plazo. Aunque se deriva del análisis técnico clásico, el estocástico presenta una base compatible con la evidencia empírica sobre el retorno a la media y la dinámica no lineal de los precios.

Para reducir la degradación del rendimiento en mercados fuertemente direccionales, la estrategia puede condicionarse mediante un filtro de régimen de tendencia, restringiendo las señales de reversión a la dirección predominante del mercado.

3.5.3 Supuestos operativos

Para garantizar la comparabilidad y evitar distorsiones, todas las pruebas siguen los siguientes criterios:

a) Frecuencia de negociación

- Operaciones calculadas con base en los precios de cierre.
- Una señal gatilla una operación al día siguiente para evitar el *sesgo de anticipación (look-ahead bias)*.

b) Posicionamiento

- Posición total (solo compras).
- No se consideran ventas en corto para evitar asimetrías regulatorias entre países.

c) Costos de transacción

Con fines estrictamente académicos, se incorporan costos de transacción en el análisis para evitar la sobreestimación de los resultados derivados de un número elevado de operaciones.

d) Horizonte temporal uniforme

Ambos mercados utilizan el mismo período (2000–2020), lo que garantiza la comparabilidad.

3.5.4 Estrategia de compra y mantenimiento (*buy-and-hold*) como *benchmark*

Como referencia pasiva de comparación, se utiliza la estrategia de compra y mantenimiento (*buy-and-hold*), ampliamente empleada en la literatura financiera como *benchmark* de desempeño básico. Esta estrategia consiste en mantener una posición abierta en el activo durante todo el período de análisis, sin realizar operaciones intermedias, y reflejar el rendimiento obtenido exclusivamente por la evolución del precio a lo largo del tiempo.

La estrategia pasiva funciona como punto neutro para evaluar si los indicadores realmente añaden valor:

- Compra al inicio del periodo.
- Mantiene la posición hasta el final.
- Ajustada por dividendos (índice de rendimiento total).

Solo si una estrategia técnica supera de manera consistente a la estrategia de compra y retención (y con significación estadística) es posible argumentar su eficacia intrínseca.

3.5.5 Estrategia de paseo aleatorio (*Random Walk*) como *benchmark*

Además de la estrategia *buy-and-hold*, se incorpora un *benchmark* basado en un modelo de *random walk* con el objetivo de evaluar si el desempeño de las estrategias técnicas supera lo esperado bajo condiciones de aleatoriedad. Este enfoque permite contrastar los resultados obtenidos con los que se podrían obtener en ausencia de información predictiva contenida en los precios.

El modelo de *random walk* se implementa mediante la generación de señales de entrada y salida aleatorias, manteniendo constantes las principales características operativas de las estrategias técnicas analizadas, tales como el número de operaciones y la duración promedio de las posiciones.

Para cada activo y estrategia, se realizan múltiples simulaciones aleatorias, a partir de las cuales se construye una distribución empírica de resultados. El desempeño de las estrategias técnicas se evalúa en relación con dicha distribución, lo que permite determinar si los retornos observados pueden atribuirse al azar o si reflejan una capacidad predictiva sistemática.

La inclusión del paseo aleatorio (*random walk*) como referencia tiene por objeto reforzar la solidez metodológica del estudio, al proporcionar un criterio adicional para distinguir entre la generación de valor genuina y los rendimientos compatibles con procesos aleatorios.

3.5.6 Procedimiento computacional

El procesamiento y análisis de los datos se realizarán en Python, apoyado en bibliotecas especializadas como *Pandas* y *NumPy* para la manipulación de series temporales, *TA-Lib* para el cálculo de indicadores técnicos y *Matplotlib* para la visualización de resultados.

El procedimiento general de análisis sigue una secuencia estructurada que incluye el(la):

1. Importación de los datos,
2. Limpieza y el ajuste de las series temporales,
3. Cálculo de los indicadores técnicos seleccionados,
4. Generación de señales de compra y venta,
5. Simulación de las operaciones,
6. Cálculo de los retornos y métricas de desempeño,
7. Comparación con los *benchmarks* definidos y
8. Aplicación de las pruebas estadísticas correspondientes.

Todo el procedimiento se aplicará de forma individualizada a los activos representativos del Merval y del DAX, para evaluar posteriormente:

- Cantidad de operaciones;
- Rendimientos;
- Volatilidad;
- Índice de Sharpe;
- *Drawdown*;
- Tasa de acierto.

El uso de herramientas de programación garantiza la reproducibilidad, la transparencia metodológica del proceso y la posibilidad de replicación por otros investigadores, lo que refuerza la validez científica de los resultados obtenidos.

3.6 Métricas de evaluación

La evaluación del rendimiento de las estrategias técnicas aplicadas a los activos representativos de los mercados argentino y alemán requiere un conjunto de métricas que permita un análisis exhaustivo de los resultados, incluyendo la rentabilidad, el riesgo, la estabilidad temporal y la significación estadística de los rendimientos.

Dado que la literatura sobre análisis técnico ha presentado resultados heterogéneos según el indicador, la frecuencia y el mercado analizados (Brock et al., 1992; Park e Irwin, 2007; Neely et al., 2009), esta investigación adopta un enfoque multifacético que combina métricas convencionales de cartera con indicadores de riesgo y medidas de rendimiento específicas.

3.6.1 Rentabilidad bruta y acumulada

La primera dimensión que se evalúa es la rentabilidad total de cada estrategia. Se calculan los siguientes valores:

a) Rendimiento total

Mida el porcentaje acumulativo de ganancia o pérdida a lo largo de todo el período del estudio:

$$\bar{r} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N r_t$$

Onde:

- V_f = valor final da estrategia
- V_i = valor inicial

b) Beneficio acumulado

Representado mediante curvas de capital, que nos permiten visualizar:

- Periodos de beneficio y pérdida,
- Estabilidad de las estrategias,
- Ocurrencia de reducciones,
- Diferencias en la trayectoria entre las acciones argentinas y alemanas.

Esta representación gráfica es esencial para comprender el comportamiento dinámico de las estrategias.

3.6.2 Rentabilidad por operación y retornos promedio

a) Retorno promedio por operación

El retorno por trade se calcula como:

$$R_{trade} = \frac{P_{salida} - P_{entrada}}{P_{entrada}}$$

Este indicador nos permite evaluar:

- La calidad de las señales generadas;

- La eficacia de cada indicador en diferentes contextos de mercado;
- La comparación entre estrategias con diferentes frecuencias de negociación;

El uso del rendimiento por operación es especialmente relevante en mercados emergentes, como Argentina, donde la alta volatilidad puede inflar artificialmente las métricas basadas en el rendimiento diario continuo.

$$\bar{r} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N r_t$$

b) Rendimiento anualizado

Útil para comparaciones con índices de referencia:

$$R_{anual} = (1 + \bar{r})^{252} - 1$$

El uso de la anualización permite comparar series con diferentes niveles de volatilidad o horizontes temporales, identificando si existe consistencia y estabilidad en la estrategia o si los resultados se debieron a uno o algunos períodos específicos.

3.6.3 Medidas de riesgo

Los altos rendimientos solo son relevantes cuando se analizan junto con el riesgo. Por lo tanto, se calculan:

a) Volatilidad anualizada (σ)

$$\sigma = \sqrt{252} \cdot \text{desviación estándar de } r_t$$

Los mercados emergentes, como el Merval, tienden a presentar volatilidades significativamente mayores, lo que repercute directamente en el rendimiento ajustado al riesgo.

b) Máximo *drawdown* (MDD)

La mayor pérdida relativa desde un pico hasta un valle:

$$MDD = \min \left(\frac{V_t - V_{peak}}{V_{peak}} \right)$$

Este indicador es crucial para evaluar:

- La estabilidad de las estrategias,
- Los riesgos de colapso y
- El impacto psicológico/operativo sobre los inversores.

3.6.4 Indicadores de rentabilidad ajustada al riesgo (Índice de Sharpe)

La rentabilidad de una estrategia técnica solo es relevante cuando se analiza junto con el riesgo asumido. En este sentido, calcular la rentabilidad ajustada al riesgo permite evaluar la eficiencia

relativa de las estrategias y facilita la comparación entre indicadores y mercados con niveles de volatilidad estructuralmente distintos.

$$Sharpe = \frac{\bar{r} - r_f}{\sigma}$$

Donde r_f es la tasa libre de riesgo.

El índice de Sharpe sintetiza el equilibrio entre el rendimiento y la volatilidad y se utiliza ampliamente en estudios de análisis técnico. Los valores positivos, superiores al índice de referencia, indican una posible eficacia.

3.6.5 Métricas operativas

Para comprender la eficiencia operativa de las estrategias, se analizan:

a) Tasa de acierto (Hit Ratio)

$$Hit\ Ratio = \frac{\text{número de operaciones con ganancia}}{\text{número total de operaciones}}$$

Comprender esto servirá para diferenciar las estrategias de tendencia (que tienen una tasa de acierto baja, pero ganancias elevadas) de las estrategias de reversión o de volatilidad (que suelen tener una tasa de acierto elevada, con pérdidas ocasionales relevantes).

b) Número de operaciones

Varía ampliamente según la liquidez, la volatilidad y la frecuencia de las señales generadas.

c) Duración promedio de las operaciones

Permite comprender si la estrategia corresponde a un perfil a corto plazo (*trading*) o a un perfil a medio/largo plazo (*trend following*).

3.6.6 Comparación con *benchmarks*

Los resultados obtenidos en cada estrategia se compararán con los puntos de referencia:

- a) Estrategia comprar y mantener (*buy and hold*);
- b) Paseo aleatorio (*Random Walk*)

3.7 Pruebas estadísticas y criterios de validación

La evaluación empírica de estrategias basadas en el análisis técnico requiere complementar las métricas de rendimiento económico con criterios de validación que permitan determinar si los resultados observados reflejan un comportamiento sistemático o pueden atribuirse a procesos aleatorios.

Los criterios de validación adoptados se basan en tres pilares principales. En primer lugar, se evalúa la importancia económica de los rendimientos mediante métricas como el rendimiento acumulado, el rendimiento medio por operación, el índice de Sharpe y el *drawdown* máximo, y se compara el

rendimiento de las estrategias técnicas con el de una estrategia pasiva de compra y mantenimiento (buy-and-hold).

En segundo lugar, se incorpora un índice de referencia estocástico basado en simulaciones de *random walk*, con el objetivo de verificar si los resultados obtenidos superan de manera consistente los esperados en condiciones de aleatoriedad. Y, finalmente, se analiza la estabilidad temporal de los resultados mediante la segmentación del período de estudio en subperíodos representativos de las diferentes fases del ciclo económico.

Una estrategia técnica se considera robusta cuando presenta un desempeño superior al *buy-and-hold*, supera sistemáticamente los resultados de estrategias aleatorias y mantiene una estabilidad razonable a lo largo del tiempo.

Finalmente, es importante señalar que el objetivo de este estudio no es realizar un test exhaustivo de la Hipótesis de los Mercados Eficientes en su formulación econométrica más estricta, sino evaluar la utilidad práctica del análisis técnico en distintos contextos de mercado.

3.8 Robustez y validación

Para asegurar la coherencia, la replicabilidad y la correcta interpretación de los resultados empíricos, el análisis se apoya en un conjunto explícito de supuestos operativos y criterios de robustez, que permiten estandarizar la aplicación de las estrategias técnicas y establecer un marco común para la comparación de resultados entre activos, indicadores y *benchmarks*:

1. Se asume la posibilidad de ejecutar las operaciones a los precios de apertura/cierre de cada período.
2. Todas las estrategias se aplican bajo un esquema de inversión totalmente invertido, sin apalancamiento financiero ni posiciones cortas.
3. Se incorporan costos de transacción al análisis para evitar la sobreestimación de los resultados derivados de un número elevado de operaciones.
4. El estudio no contempla restricciones de liquidez ni impactos de mercado asociados al tamaño de las operaciones, asumiendo que los activos seleccionados presentan niveles suficientes de negociación para ejecutar las estrategias consideradas.
5. Se reconoce que los resultados obtenidos están condicionados por los supuestos adoptados y por el período de análisis seleccionado.

No obstante, dichas delimitaciones permiten centrar el estudio en su objetivo principal: evaluar la eficacia relativa del análisis técnico frente a *benchmarks* pasivos y aleatorios, sin introducir complejidades adicionales que excedan el alcance de una investigación de maestría en finanzas.

3.8.1 Análisis de subperíodos

Una de las pruebas centrales de robustez consiste en dividir el período completo (2000–2020) en tres ventanas temporales homogéneas, capturando distintos ciclos económicos:

1. **2000–2007:** Período precrisis, caracterizado por estabilidad en el DAX y elevada volatilidad en el Merval.
1. **2008–2013:** Crisis financiera global y sus secuelas macroeconómicas.

2. 2014–2020: Reacomodación internacional, baja de tasas y pandemia.

El análisis por subperíodos contribuye a identificar posibles cambios en la eficacia de los indicadores técnicos en contextos de mayor volatilidad, de crisis o de mayor estabilidad del mercado. De este modo, se evita que los resultados agregados oculten comportamientos heterogéneos a lo largo del horizonte temporal considerado.

3.8.2 Modificación de los parámetros indicadores

Para evitar conclusiones artificiales basadas en la elección de parámetros específicos, se realizan pruebas de sensibilidad, ajustando sistemáticamente:

a) Medias móviles

- SMA/EMA de 10, 20, 50, 100 y 200 días
- Reglas de cruce alternativo (ex.: 20×50, 20×100)

b) RSI

- Periodos alternativos: 7, 14, 21 y 28 días
- Niveles de sobrecompra/sobreventa ajustados (80/20)
- Operaciones a favor de la tendencia, es decir, cuando el precio esté por encima de una media móvil.

c) MACD

- Variaciones en los parámetros clásicos (12-26-9 → 10-30-9)

d) Bandas de Bollinger

- Desviaciones estándar de 1,5 / 2 / 2,5

e) Estocástico/Estocástico lento

- Periodos alternativos: 8, 13, 21, etc.

El objetivo consiste en evaluar si pequeñas variaciones en los parámetros afectan significativamente el desempeño de las estrategias y determinar si los indicadores presentan un comportamiento robusto o, por el contrario, una sensibilidad excesiva a elecciones paramétricas arbitrarias.

3.8.3 Ajuste por costes de transacción

Una parte importante de la validación consiste en aplicar costes de transacción para reflejar de manera más realista los resultados de las pruebas retrospectivas. Por lo tanto, a efectos académicos, utilizaré un escenario realista basado en los siguientes porcentajes de transacción:

• Escenario:

- Acciones del índice Merval: 0,20% del valor de cada transacción;
- Acciones del índice DAX: 0,10% del valor de cada transacción.

Los costes pueden tener un impacto significativo en función del número de operaciones realizadas en cada estrategia, por lo que podemos validar el rendimiento de las estrategias con y sin los costes

inherentes, con el fin de evaluar si la estrategia es viable en la práctica y si la rentabilidad neta sigue siendo superior al índice de referencia después de descontar los costes de transacción.

3.9 Limitaciones metodológicas

El presente estudio presenta un conjunto de limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar los resultados. Dichas limitaciones no invalidan los hallazgos obtenidos, pero delimitan su alcance y contribuyen a una lectura más rigurosa y contextualizada de las conclusiones.

Las limitaciones aquí expuestas se derivan tanto de las características estructurales de los mercados analizados como de las propiedades inherentes al análisis técnico y de las decisiones metodológicas adoptadas.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la eficacia del análisis técnico en distintos contextos de mercado. El análisis empírico se realiza mediante *backtesting* con un conjunto de activos representativos de cada índice. Esta decisión metodológica limita la captura de comportamientos específicos a nivel de activos.

Para cada mercado, solo se seleccionarán cinco acciones de entre los cientos disponibles de los índices Merval y DAX, respectivamente, lo que supone una muestra muy pequeña que no representa de forma exhaustiva todo el panorama, por lo que se trata solo de un análisis de una pequeña parte del todo, sin que se pueda extraer ninguna conclusión absoluta sobre los resultados obtenidos.

3.9.1 Diferencias estructurales entre los mercados

El mercado argentino y el alemán presentan niveles significativamente diferentes de liquidez, profundidad, regulación, transparencia informativa e integración internacional, lo que condiciona el comportamiento de los precios y la dinámica de su formación.

Las variaciones en el rendimiento de los indicadores pueden reflejar tanto diferencias en la estructura del mercado como en el entorno macroeconómico subyacente.

Por lo tanto, los resultados deben analizarse teniendo en cuenta estas asimetrías estructurales, de modo que la eficacia observada de las estrategias técnicas puede verse afectada no solo por las propiedades intrínsecas de los indicadores utilizados, sino también por las condiciones específicas de cada mercado.

3.9.2 Limitaciones inherentes al análisis técnico

Otra limitación se debe a las propias características del análisis técnico, como el enfoque metodológico. Los indicadores técnicos se basan exclusivamente en la información contenida en los precios, lo que implica que su eficacia depende en gran medida de la existencia de patrones persistentes y de dinámicas de mercado relativamente estables. En particular, el análisis técnico puede verse con efectividad reducida en períodos de alta incertidumbre, de lateralización prolongada o de cambios estructurales abruptos.

Estas limitaciones no invalidan el uso del análisis técnico, pero requieren que sus resultados se interpreten con prudencia y en combinación con criterios de evaluación adecuados, especialmente cuando se analizan distintos entornos de mercado.

3.9.3 Disponibilidad y calidad de los datos

Los resultados de este estudio dependen de la calidad y la coherencia de las series históricas utilizadas. Aunque los datos utilizados proceden de una fuente ampliamente reconocida (Yahoo Finance) y se aplican procedimientos de limpieza y ajuste de las series temporales, no se puede descartar la presencia de errores residuales, revisiones posteriores o diferencias metodológicas entre las bases de datos.

Estas restricciones no comprometen la validez general del análisis, pero deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados, especialmente en estudios comparativos aplicados.

3.9.4 Riesgo de *data-snooping*

El *data-snooping*, también conocido como “pesca de datos” o “dragado de datos”, es un error estadístico común en investigaciones que evalúan múltiples indicadores técnicos. Se produce cuando los investigadores analizan repetidamente un conjunto de datos o utilizan los mismos datos para formular y probar hipótesis, lo que da lugar a resultados falsamente significativos. Esto contamina el análisis, creando la ilusión de que un modelo es bueno cuando, en realidad, solo se ha ajustado al ruido aleatorio de los datos y no es fiable para datos nuevos.

Por eso, también hay que tener en cuenta el riesgo de *data-snooping*, ya que la exploración de diversas combinaciones puede, en ausencia de controles adecuados, llevar a la identificación de relaciones espurias que no se sostienen fuera de la muestra analizada.

En este estudio, este riesgo se mitiga mediante la aplicación de pruebas de robustez, análisis de subperíodos y comparaciones sistemáticas con *benchmarks* pasivos y aleatorios. Sin embargo, se reconoce que el riesgo de sobreajuste no puede eliminarse por completo, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela y en función de su consistencia general.

3.9.5 Alcance y generalización de los resultados

Los resultados obtenidos deben interpretarse en el ámbito específico definido por el diseño metodológico adoptado. El análisis se limita a un conjunto determinado de activos representativos de los mercados argentino y alemán, a un período de tiempo específico y a un número limitado de indicadores técnicos y configuraciones paramétricas.

Por consiguiente, los hallazgos empíricos no deben generalizarse automáticamente a otros activos, indicadores técnicos, mercados u horizontes temporales sin una validación adicional.

Las conclusiones reflejan el comportamiento observado en las condiciones analizadas y tienen como objetivo principal proporcionar pruebas empíricas aplicadas sobre la eficacia relativa del análisis técnico en relación con los índices de referencia pasivos y aleatorios, en lugar de establecer resultados universales o definitivos.

Capítulo 4 – Resultados y discusión

4.1 Descripción general de los activos, datos y enfoque empírico

El análisis empírico se basa en una muestra de diez acciones representativas de los mercados argentino y alemán, seleccionadas por su relevancia sectorial, capitalización y liquidez. En Argentina, la muestra incluye empresas de los sectores energético, financiero, industrial y de telecomunicaciones. En Alemania, abarca compañías líderes en tecnología, industria, seguros, telecomunicaciones y química. Esta selección garantiza una representación diversificada y reduce posibles sesgos sectoriales.

Los datos históricos incluyen precios de apertura y cierre ajustados por eventos corporativos, como dividendos y divisiones de acciones, obtenidos a través de la biblioteca `yfinance`. El procesamiento y análisis se realizaron con herramientas reconocidas: `Pandas` y `NumPy` para el análisis de datos, `TA-Lib` para indicadores técnicos, `Matplotlib` para la visualización y `openpyxl` para el manejo de archivos Excel. Se aplicaron controles de calidad, como filtros de rango, verificaciones temporales y validación cruzada con otras fuentes financieras (por ejemplo, `investing.com`), para asegurar la integridad de los resultados.

El período de análisis abarca, en general, de 2000 a 2020, sujeto a la disponibilidad de datos de cada activo. Por ejemplo, algunas acciones argentinas, como EDN, solo disponen de datos desde 2007. Este intervalo incluye eventos relevantes, como la crisis financiera de 2008 y los controles de cambio de 2013 en Argentina, lo que permite evaluar su impacto en la estabilidad de los mercados. Las diferencias en la longitud de las series y la presencia de crisis reflejan limitaciones estructurales de los mercados emergentes y deben considerarse al interpretar los resultados, ya que pueden haber generado heterogeneidad en el comportamiento de los activos.

Se aplicaron diversas estrategias de análisis técnico a las series temporales, utilizando indicadores estándar, variaciones de parámetros y filtros para reducir las señales espurias. Para evitar sesgos, los parámetros se seleccionaron sin consultar datos futuros. La calibración se realizó previamente y la validación fuera de muestra para asegurar la fiabilidad. El análisis se efectuó en marcos temporales diario y semanal, con el objetivo de evaluar la eficacia de las estrategias según el horizonte temporal y detectar diferencias entre señales de corto y medio plazo.

La aplicación de estas reglas genera señales de compra y venta basadas en indicadores y precios. La cantidad y la duración de las operaciones dependen del activo, del indicador técnico y del marco temporal. El rendimiento de las estrategias se evaluará mediante métricas de rentabilidad y riesgo, y se comparará con estrategias pasivas y aleatorias de referencia.

En síntesis, las pruebas retrospectivas se desarrollarán bajo los siguientes parámetros:

- Ventana de prueba: del 01/01/2000 al 31/12/2020 (a partir del primer día disponible dentro de ese intervalo).
- Posición: solo comprada (larga). Nunca vendida.
- Ejecución: toda señal se detecta en la vela D y la orden se ejecuta al abrir la vela D+1.
- Tamaño de la posición: “*all-in*”: utiliza el 100 % del capital líquido disponible en cada entrada.
- Costes: porcentaje fijo por operación (aplicado en la compra y en la venta):
 - 0,10% para tickers .DE

- 0,20% para tickers .BA
- Entrada el primer día:
 - La estrategia no se inicia automáticamente solo porque la condición “ya es verdadera” en la primera vela del período.
 - Solo se inicia si se produce el evento de cambio de tendencia (por ejemplo, un cruce) en la primera vela del período.

4.1.1 *SMA Cross 9/21*

Indicadores: SMA(9) y SMA(21) al cierre.

- Señal de compra: la SMA(9) cruza de abajo hacia arriba la SMA(21) (en la vela).
- Compra (ejecución): compra en la apertura de la vela D+1.
- Señal de salida: la SMA(9) cruza de arriba hacia abajo la SMA(21) (en la vela).
- Salida (ejecución): vende en la apertura de la vela D+1.

4.1.2 *SMA Cross 20/50*

Indicadores: SMA(20) y SMA(50) al cierre.

- Señal de compra: la SMA(20) cruza al alza la SMA(50).
- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida: la SMA(20) cruza a la baja la SMA(50).
- Salida: Apertura D+1.

4.1.3 *EMA Cross 9/21*

Indicadores: EMA(9) y EMA(21) al cierre.

- Señal de compra: EMA(9) cruza al alza EMA(21).
- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida: EMA(9) cruza a la baja EMA(21).
- Salida: Apertura D+1.

4.1.4 *EMA Cross 20/50*

Indicadores: EMA(20) y EMA(50) al cierre.

- Señal de compra: EMA(20) cruza al alza EMA(50).
- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida: EMA(20) cruza a la baja EMA(50).
- Salida: Apertura D+1.

4.1.5 *RSI Wilder (touch OB) – período 8*

Indicador: RSI clásico de Wilder, período de 8, calculado al cierre.

- Señal de compra (entrada “*touch oversold*”): el RSI cruza a la baja el nivel de sobreventa (por defecto, 30).

En términos de regla: ayer $RSI > 30$ y hoy $RSI \leq 30$.

- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida (*overbought touch*): el RSI cruza al alza el nivel de sobrecompra (por defecto, 70).

Regla: ayer $RSI < 70$ y hoy $RSI \geq 70$.

- Salida: Apertura D+1.

Observación: esta es la versión “táctil”: si toca OB, sale; no utiliza “*cutoff*” como confirmación posterior.

4.1.6 RSI Wilder (*overbought then cutoff*) – periodo 8, filtro SMA (50)

Indicador: RSI Wilder (período 8), niveles típicos 30/70 y “corte” a la SMA (50).

- Señal de compra: igual que en la estrategia 5; el RSI cruza por debajo del “*oversold*” (30) en la vela D.
- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida (en dos etapas):
 1. En primer lugar, el RSI debe alcanzar la sobrecompra ($RSI \geq 70$) en algún momento mientras usted esté comprado (esto “prepara” la salida).
 2. Después de eso, la salida solo se produce cuando el RSI cruza el límite (50) hacia abajo: ayer $RSI \geq 50$ y hoy $RSI < 50$.
- Salida: Apertura D+1.

La salida solo ocurrirá cuando el indicador alcance el nivel 70 y luego caiga por debajo del nivel 50.

Intuición: intenta “surfear” más la tendencia después de tocar el OB (*overbought*), esperando un debilitamiento (pérdida de “*momentum*”) para salir.

4.1.7 MACD 5-34-5 con filtro SMA 200

Indicadores:

- MACD con EMAs (rápida 5, lenta 34) y línea de señal EMA(5).
- Filtro: SMA(200) en el cierre.
- Señal de compra: MACD cruza al alza la línea de señal y Cierre (D) $>$ SMA(200).
- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida: el MACD cruza la línea de señal a la baja.
- Salida: Apertura D+1.

Nota: el filtro SMA200 solo sirve para permitir la entrada. La salida depende únicamente del cruce entre el MACD y la señal.

4.1.8 MACD 12-26-9 con filtro SMA 200

Misma lógica que la 7, solo que con parámetros clásicos.

- Señal de compra: el MACD cruza al alza la línea de señal y el cierre $>$ SMA(200).

- Compra: Open D+1.
- Señal de salida: el MACD cruza la línea de señal a la baja.
- Salida: Open D+1.

4.1.9 Slow Stochastic (14,3,3) con filtro SMA 80

Indicadores:

- %K rápido de 14 períodos, luego suavizado por 3 (genera %K lento),
- %D lento = promedio de 3 del %K lento,
- Filtro: SMA(80) en el cierre.
- Señal de compra: %K lento cruza de abajo hacia arriba el nivel 20 y, en la misma vela, %D lento está por debajo de 20.
- Filtro adicional: solo entra si el cierre es $>$ SMA(80).
- Compra: apertura D+1.
- Señal de salida: %K lento cruza de arriba abajo el nivel 80 (vela D).
- Salida: Apertura D+1.

4.1.10 Bollinger Squeeze P20, BB20

Indicadores:

- Bandas de Bollinger en el cierre: 20 períodos, desviación estándar de 2.
- Ancho de las bandas: $(\text{Superior} - \text{Inferior}) / \text{Medio}$ (en porcentaje). Donde 'Superior' es el límite superior de la banda, 'Inferior' es el límite inferior y 'Medio' corresponde al valor central de la banda.
- “*Squeeze*” por percentil: calcula el percentil 20 del ancho en los últimos 250 períodos.
- Condición de *squeeze*: ancho actual $<$ percentil 20 del ancho de los últimos 250.
- Señal de compra: (*squeeze* verdadero) y cierre $>$ la banda superior (*breakout*) en la vela D.
- Compra: Apertura D+1.
- Señal de salida: cierre $<$ la media (línea media) o cierre $<$ la banda inferior.
- Salida: Apertura D+1.

4.1.11 Bollinger Squeeze BB20 con “SMA250 de ancho”

Indicadores:

- Bandas de Bollinger BB20 (ventana de 20, desviación de 2).
- Ancho porcentual: $(\text{Superior} - \text{Inferior}) / \text{Medio}$.
- Referencia de compresión: media simple (SMA) del ancho en 250 períodos.
- Condición de compresión: ancho actual $<$ SMA(250) del ancho.
- Señal de compra: (compresión verdadera) y cierre $>$ la banda superior en la vela D.
- Compra: Apertura D+1.

- Señal de salida: cierre < la media (línea media) o cierre < la banda inferior.
- Salida: Apertura D+1.

La siguiente sección presenta los resultados descriptivos de las estrategias técnicas aplicadas, sin incluir comparaciones con índices de referencia ni con el modelo de paseo aleatorio. El objetivo es ofrecer una primera visión del comportamiento empírico de los indicadores en cada mercado.

4.2 Resultados descriptivos de las estrategias técnicas

Este apartado presenta, de forma organizada y comparable, el desempeño bruto de las estrategias de análisis técnico aplicadas a los activos seleccionados en ambas series temporales. “Bruto” se refiere al resultado directo de la ejecución de las reglas de entrada y salida sobre las series históricas, sin interpretaciones causales ni conclusiones sobre eficiencia de mercado. Se ofrece una descripción empírica de los resultados de cada estrategia, la magnitud de los retornos y el perfil de riesgo observado.

4.2.1 Métricas descriptivas reportadas

Para cada estrategia se presentan cinco métricas descriptivas, que permiten una evaluación equilibrada entre retorno y riesgo:

- **Retorno acumulado (%):** mide el desempeño total de la estrategia durante el período considerado. Es la referencia principal para comparar magnitudes, aunque no basta por sí sola.
- **Retorno medio por trade (%):** es el promedio del rendimiento de cada operación. Esta métrica aproxima la eficiencia operativa de la regla y permite distinguir entre estrategias que obtienen retornos con un número reducido de operaciones y aquellas que dependen de una alta rotación.
- **Volatilidad anualizada (%):** cuantifica la variabilidad del rendimiento (la dispersión de los retornos sobre su media, extrapolada al año) y sirve como proxy del riesgo total asociado a la estrategia.
- **Drawdown máximo (%):** mide la gravedad de la peor caída desde un máximo anterior; es especialmente relevante en estrategias que pueden mostrar retornos altos, pero con episodios de pérdidas profundas.
- **Índice de Sharpe:** resume el retorno ajustado al riesgo, lo que permite comparar estrategias con diferentes niveles de volatilidad.

Estas métricas se reportan por separado para las frecuencias **diaria** y **semanal**, ya que el marco temporal influye en la cantidad de señales generadas y en el tipo de patrón que cada indicador puede capturar.

Según el diseño metodológico, este apartado no busca determinar si el desempeño observado constituye evidencia de previsibilidad estadística o de violación de la eficiencia de mercado, ni concluir sobre la superioridad frente a *benchmarks*. Estas evaluaciones se abordan en los apartados siguientes: primero, mediante la comparación con *buy-and-hold* (4.3); luego, con *random walk* (4.4); y, finalmente, mediante el análisis de robustez por **ciclos temporales** (4.5).

4.2.2 EDN.BA (Edenor) — Resultados descriptivos

Edenor S.A. (EDN.BA) es uno de los principales activos del sector de servicios públicos en Argentina. Debido a su naturaleza regulada, su dinámica de precios suele reflejar una combinación de cambios estructurales asociados a decisiones regulatorias, choques macroeconómicos y episodios de alta volatilidad. Cabe destacar que la serie histórica disponible para EDN.BA se inició en 2007, lo que implica que los resultados empíricos deben interpretarse dentro de un horizonte temporal más acotado que el de otros activos analizados.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, los resultados muestran una marcada heterogeneidad entre las familias de estrategias técnicas, lo que permite identificar diferencias claras entre los enfoques de seguimiento de tendencia, de reversión a la media y de control del riesgo.

En primer lugar, se observa una clara dominancia de las estrategias tendenciales basadas en cruces de medias móviles. La estrategia *SMA Cross 9/21* se posiciona como la más destacada del conjunto diario, con un retorno acumulado de 5.964,40%, un índice de Sharpe de 0,99 y un *drawdown* máximo de -48,68%. Este resultado indica una capacidad superior para capturar movimientos direccionales relevantes, manteniendo una relación riesgo-retorno relativamente eficiente. De forma consistente, la *EMA Cross 20/50* también exhibe un desempeño sobresaliente, con un retorno acumulado de 2.133,25% y un Sharpe de 0,78, aunque a costa de un *drawdown* más profundo (-61,78%).

En contraste, las estrategias basadas en osciladores de reversión, en particular las reglas de RSI, presentan un desempeño claramente inferior. El RSI Wilder (*touch overbought*) constituye el peor resultado del conjunto, con un retorno acumulado negativo de -11,06%, un Sharpe de 0,24 y un *drawdown* máximo de -88,85%. Aunque la variante RSI Wilder (*overbought then cutoff*) logra un retorno positivo (591,82%), este se obtiene con una volatilidad anualizada elevada (62,92%) y un *drawdown* extremo (-81,42%), lo que sugiere una compensación desfavorable entre el riesgo asumido y el retorno esperado.

El Estocástico Lento (14,3,3) con filtro SMA80 presenta un comportamiento similar al de las estrategias de RSI. En la frecuencia diaria, su retorno acumulado es prácticamente nulo (1,10%), con un Sharpe de 0,10 y un *drawdown* máximo de -50,90%. Si bien el bajo número de operaciones (18 trades) y la incapacidad para capturar tendencias persistentes indican que el estocástico lento carece de poder explicativo en este activo al aplicarse a datos diarios.

Finalmente, algunas estrategias ofrecen un mejor control del *drawdown*, aunque sin alcanzar los niveles de retorno de las reglas de tendencia. El Bollinger *Squeeze P20*, BB20 exhibe el menor *drawdown* del conjunto diario (-35,42%), con un retorno acumulado de 560,03% y un Sharpe de 0,76, lo que configura un perfil relativamente equilibrado. De manera similar, el MACD 5-34-5 con filtro SMA200 presenta un *drawdown* contenido (-39,03%) y una volatilidad moderada (27,29%), aunque con retornos inferiores a los obtenidos por los cruces de medias móviles.

EDN.BA (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno	Volatilidad	Drawdown	Índice de	N.º
------------	---------	-------------	----------	-----------	-----

	acumulado (%)	anualizada (%)	máximo (%)	Sharpe	trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	5.964,40	38,89	-48,68	0,99	79
<i>SMA Cross</i> 20/50	551,49	43,63	-78,37	0,55	38
<i>EMA Cross</i> 9/21	1.308,02	39,69	-70,62	0,70	69
<i>EMA Cross</i> 20/50	2.133,25	40,30	-61,78	0,78	27
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	-11,06	59,82	-88,85	0,24	38
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	591,82	62,92	-81,42	0,51	36
MACD 5-34-5 + SMA200	556,10	27,29	-39,03	0,65	123
MACD 12-26-9 + SMA200	175,26	24,13	-46,48	0,44	58
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	1,10	19,83	-50,90	0,10	18
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	560,03	21,84	-35,42	0,76	23
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	971,88	29,08	-46,50	0,76	44

Tabla 4. Cuadro de métricas EDN.BA (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal se observan cambios relevantes, principalmente debido a la reducción del ruido a corto plazo y a un menor número de señales operativas. No obstante, esta menor frecuencia también implica que algunos resultados deben interpretarse con cautela, especialmente cuando el número de operaciones es reducido.

Las estrategias tendenciales continúan mostrando un desempeño superior. La *SMA Cross* 20/50 lidera claramente el conjunto semanal, con un retorno acumulado de 4.412,99%, un Sharpe de 0,89 y un *drawdown* máximo de -43,74%, lo que constituye el mejor equilibrio entre rentabilidad y riesgo en este *timeframe*. De forma consistente, la *EMA Cross* 9/21 alcanza un retorno acumulado de 3.583,53%, con un Sharpe de 0,85, lo que confirma la robustez de los enfoques de seguimiento de tendencia cuando se aplican a datos agregados semanalmente.

Las estrategias de RSI mantienen un desempeño claramente negativo en la frecuencia semanal. El RSI Wilder (*touch overbought*) registra un retorno acumulado de -72,38%, con Sharpe negativo (-0,01) y un *drawdown* máximo de -90,40%, mientras que la variante con *cutoff* tampoco logra

revertir este patrón (retorno acumulado de -29,08% y *drawdown* de -87,43%). Estos resultados confirman la limitada efectividad de las reglas de reversión en este activo, incluso cuando se reduce el ruido temporal.

El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 muestra una mejora relativa frente al caso diario, alcanzando un retorno acumulado de 279,81% y un Sharpe de 0,45. Sin embargo, este desempeño sigue siendo claramente inferior al de las estrategias tendenciales y se acompaña de un *drawdown* máximo elevado (-74,44%).

Por último, el Bollinger *Squeeze* P20, BB20 presenta el menor *drawdown* semanal (-13,85%) y una volatilidad muy reducida (8,30%). No obstante, este resultado se basa en una única operación, lo que limita su relevancia estadística y exige prudencia en su interpretación.

EDN.BA (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	1.109,39	38,40	-71,38	0,66	17
<i>SMA Cross</i> 20/50	4.412,99	39,94	-43,74	0,89	5
<i>EMA Cross</i> 9/21	3.583,53	39,95	-48,94	0,85	8
<i>EMA Cross</i> 20/50	1.932,39	39,30	-52,84	0,75	5
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	-72,38	41,04	-90,40	-0,01	7
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	-29,08	48,04	-87,43	0,20	7
MACD 5-34-5 + SMA200	56,26	27,09	-70,40	0,27	25
MACD 12-26-9 + SMA200	24,00	26,52	-61,75	0,21	13
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	279,81	33,74	-74,44	0,45	7
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	80,65	8,30	-13,85	0,56	1
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	1.559,92	29,26	-43,68	0,84	5

Tabla 5. Cuadro de métricas EDN.BA (Semanal). Elaboración propia.

4.2.3 GGAL.BA (Grupo Financiero Galicia) — Resultados descriptivos

Grupo Financiero Galicia (GGAL.BA) es uno de los activos financieros más representativos del mercado argentino. Su comportamiento de precios suele estar condicionado por ciclos macroeconómicos, cambios regulatorios y shocks de liquidez, lo que se traduce en una alternancia entre episodios tendenciales pronunciados y fases de elevada volatilidad.

Resultados en frecuencia diaria

De forma relevante el SMA Cross 20/50 obtiene un retorno acumulado muy elevado (14.381,01%) y un Sharpe de 0,82; sin embargo, el *drawdown* máximo se mantiene profundo (-70,91%), lo que refleja que, aun en estrategias tendenciales eficaces, la estructura de riesgo del activo sigue siendo severa en términos de pérdidas máximas a lo largo del período. En conjunto, estos resultados sugieren que GGAL.BA favorece metodologías que permanecen invertidas durante fases extensas de tendencia, aun asumiendo *drawdowns* considerables.

En contraste, las estrategias de RSI presentan desempeños marcadamente inferiores. Si bien ambas variantes terminan con un retorno acumulado positivo (424,54% y 537,38%), los *drawdowns* máximos extremadamente elevados (-85,64% y -90,19%) indican que la trayectoria de capital es altamente adversa.

El Estocástico Lento (14,3,3) con filtro SMA80 refuerza este diagnóstico. En el diario, registra un retorno acumulado del 37,25%, un Sharpe de 0,18 y un *drawdown* máximo del -62,73% en 39 trades, lo que evidencia un retorno marginal frente al riesgo asumido.

Finalmente, los enfoques de Bollinger y MACD muestran perfiles intermedios. El Bollinger *Squeeze* P20, BB20 destaca por el mejor control del *drawdown* del conjunto diario (-24,07%), aunque con una volatilidad anualizada extremadamente alta (136,82%) y un retorno elevado (2.316,15%). Por su parte, MACD 5-34-5 + SMA200 alcanza 10.275,36% de retorno, pero con una volatilidad anualizada muy elevada (152,22%) y *drawdown* profundo (-85,62%).

GGAL.BA (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	2.289,32	45,49	-71,17	0,57	123
<i>SMA Cross</i> 20/50	14.381,01	39,49	-70,91	0,82	47
<i>EMA Cross</i> 9/21	19.506,40	72,24	-64,11	0,56	109
<i>EMA Cross</i> 20/50	32.242,39	36,91	-66,49	0,96	35
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	424,54	52,00	-85,64	0,39	60
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	537,38	54,75	-90,19	0,41	60

MACD 5-34-5 + SMA200	10.275,36	152,22	-85,62	0,38	192
MACD 12-26-9 + SMA200	238,14	70,33	-88,19	0,35	116
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	37,25	20,78	-62,73	0,18	39
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	2.316,15	136,82	-24,07	0,27	28
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 width)	1.433,77	26,57	-47,32	0,65	71

Tabla 6. Cuadro de métricas GGAL.BA (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En el *timeframe* semanal, se mantiene la superioridad de los enfoques tendenciales, aunque con una dinámica de riesgo distinta: el número de operaciones disminuye y se reduce parte del ruido de corto plazo, lo que suele favorecer la estabilidad de las señales direccionales.

La estrategia líder vuelve a ser un cruce de medias: el *SMA Cross* 20/50 alcanza un retorno acumulado de 11.386,94%, con Sharpe de 0,83 y un *drawdown* máximo de -72,20% (7 trades). Estrategias como *EMA Cross* 9/21 y *SMA Cross* 9/21 también presentan retornos elevados (6.637,00% y 5.192,09%), aunque con *drawdowns* igualmente extremos (-82,00% y -79,85%), lo que confirma que el riesgo de pérdidas máximas continúa siendo estructuralmente alto en GGAL.BA incluso al agregar la serie.

A diferencia del diario, en el semanal emergen alternativas con un mejor control relativo del *drawdown*: MACD 5-34-5 + SMA200 combina un retorno de 1.085,39% con una volatilidad anualizada de 26,88% y un *drawdown* máximo de -46,38%, un perfil que puede interpretarse como un compromiso más equilibrado entre retorno y riesgo.

De forma similar, Bollinger *Squeeze* BB20 (SMA250 width) presenta un retorno de 1.412,59% con un *drawdown* notablemente menor (-27,21%) y una volatilidad baja (20,90%), lo que sugiere que las reglas de compresión/expansión de la volatilidad pueden capturar oportunidades con un mejor control de pérdidas, aunque con menor rentabilidad que el seguimiento de la tendencia puro.

En cuanto a los osciladores, el patrón se mantiene. El RSI Wilder (*touch overbought*) presenta un retorno acumulado levemente negativo (-2,90%) y un *drawdown* máximo de -91,68%, y el Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 apenas alcanza un retorno de 78,39%, con Sharpe de 0,24 y un *drawdown* extremo de -81,02%, por lo que, aun con agregación semanal, no logra competir con las demás estrategias en términos de eficiencia.

Finalmente, el Bollinger *Squeeze* P20, BB20 exhibe el menor *drawdown* semanal (-19,70%) y una volatilidad muy baja (8,13%), pero con un retorno modesto (52,53%) y solo 4 operaciones, lo que impone cautela estadística: su perfil es defensivo, pero con evidencia limitada.

GGAL.BA (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	5.192,09	36,69	-79,85	0,71	21
<i>SMA Cross 20/50</i>	11.386,94	35,57	-72,20	0,83	7
<i>EMA Cross 9/21</i>	6.637,00	36,55	-82,00	0,75	17
<i>EMA Cross 20/50</i>	3.870,30	36,58	-81,80	0,68	7
<i>RSI Wilder (touch OB) (8)</i>	-2,90	41,10	-91,68	0,19	11
<i>RSI Wilder (OB then cutoff) (8,50)</i>	1.799,77	46,70	-88,94	0,53	11
<i>MACD 5-34-5 + SMA200</i>	1.085,39	26,88	-46,38	0,59	44
<i>MACD 12-26-9 + SMA200</i>	735,32	28,40	-54,21	0,51	29
<i>Slow Stochastic (14,3,3) + SMA80</i>	78,39	22,00	-81,02	0,24	7
<i>Bollinger Squeeze P20, BB20</i>	52,53	8,13	-19,70	0,29	4
<i>Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)</i>	1.412,59	20,90	-27,21	0,74	12

Tabla 7. Cuadro de métricas GGAL.BA (Semanal). Elaboración propia.

4.2.4 TECO2.BA (Telecom Argentina) — Resultados descriptivos

Telecom Argentina S.A. (TECO2.BA) es uno de los principales activos del sector de telecomunicaciones en el mercado argentino. Su comportamiento bursátil combina períodos de tendencias prolongadas, asociados a cambios estructurales en el sector y en el marco regulatorio, con episodios de elevada volatilidad vinculados a choques macroeconómicos y financieros. Estas características convierten a TECO2.BA en un caso particularmente relevante para evaluar el desempeño relativo de estrategias técnicas basadas en el seguimiento de tendencia, reversión a la media y compresión de volatilidad.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, los resultados evidencian una fuerte dispersión entre las estrategias, con una clara diferenciación entre enfoques tendenciales y osciladores de reversión.

La estrategia MACD 5-34-5 + SMA200 presenta una anomalía en la rentabilidad acumulada (358.337,26%) y en la rentabilidad media por operación (7,97%). El análisis de datos revela que el modelo captó distorsiones en los precios históricos, lo que sugiere debilidad en algunos precios de apertura, lo que podría haber causado un resultado poco realista.

Por ejemplo, tan solo cuatro operaciones en 2003 generaron una rentabilidad del 47.718,77 %. Esta distorsión es evidente en algunos precios de apertura del activo en ese año, que registran variaciones de hasta el 500 % en un solo día. Por ello, la rentabilidad obtenida viene acompañada de una volatilidad anualizada inusual del 184,88 % y, a pesar de este rendimiento absurdo, el Sharpe es de tan solo 0,48, por lo que resulta más prudente descartar esta muestra.

Entre los cruces de medias móviles, la *EMA Cross 9/21* obtiene un retorno acumulado de 23.173,55%, con Sharpe de 0,43 y un *drawdown* máximo de -48,91%, mientras que la *SMA Cross 20/50* presenta un desempeño más moderado (4.232,55%), pero con menor volatilidad anualizada (34,87%) y un Sharpe relativamente elevado (0,69). Estos resultados confirman que las estrategias tendenciales son capaces de capturar buena parte de las dinámicas direccionales del activo, aunque con diferencias relevantes en términos de eficiencia riesgo-retorno.

En contraste, las estrategias basadas en RSI muestran, otra vez, un desempeño desfavorable. El RSI Wilder (*touch overbought*) registra un retorno acumulado negativo de -69,33%, con un *drawdown* extremo de -98,80%, mientras que su variante, el RSI Wilder (*overbought then cutoff*), logra un retorno positivo (199,87%), pero con un *drawdown* igualmente severo (-93,32%), lo que compromete seriamente su viabilidad práctica.

El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 se alinea con este grupo de osciladores. En la frecuencia diaria, alcanza un retorno acumulado del 260,16%, con Sharpe de 0,34 y un *drawdown* máximo del -45,38%. Si bien su desempeño es superior al del RSI en términos de *drawdown*, sigue siendo claramente inferior al de las estrategias tendenciales y al del MACD dominante, lo que sugiere que los osciladores continúan teniendo dificultades para adaptarse a regímenes de tendencia persistente en TECO2.BA.

Las estrategias basadas en Bollinger Bands presentan perfiles intermedios. El Bollinger *Squeeze BB20* (SMA250 *width*) logra un retorno acumulado de 1.855,25%, con Sharpe de 0,65 y un *drawdown* máximo de -40,32%, lo que lo configura como uno de los mejores equilibrios entre retorno y control de riesgo dentro del conjunto diario, aunque sin alcanzar los retornos extremos del MACD.

TECO2.BA (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	4,34	37,58	-86,43	0,26	139
<i>SMA Cross 20/50</i>	4.232,55	34,87	-54,30	0,69	54
<i>EMA Cross 9/21</i>	23.173,55	103,31	-48,91	0,43	111

<i>EMA Cross 20/50</i>	3.769,49	35,65	-57,76	0,66	47
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	-69,33	43,79	-98,80	0,12	57
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	199,87	44,84	-93,32	0,33	57
MACD 5-34-5 + SMA200	358.338,03	184,88	-44,94	0,48	236
MACD 12-26-9 + SMA200	1.103,61	24,05	-48,56	0,62	129
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	260,16	27,64	-45,38	0,34	31
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	226,16	18,40	-41,18	0,39	36
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	1.855,25	27,57	-40,32	0,65	81

Tabla 8. Cuadro de métricas TECO2.BA (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal, se observa una reducción general de la volatilidad y del número de operaciones, lo que modifica parcialmente la jerarquía de desempeño entre las estrategias, aunque sin alterar las conclusiones estructurales.

Las estrategias tendenciales continúan dominando. La *EMA Cross 20/50* presenta el mejor resultado semanal, con un retorno acumulado de 4.890,25%, Sharpe de 0,71 y un *drawdown* máximo de -56,20%, seguida de cerca por la *SMA Cross 20/50*, con un retorno acumulado de 4.171,23% y un Sharpe de 0,70. Estos resultados indican que la agregación temporal semanal favorece la captura de tendencias de medio y largo plazo en TECO2.BA.

En contraste, el MACD 5-34-5 + SMA200, dominante en el diario, muestra un retorno acumulado negativo (-36,89%) en el semanal, con un *drawdown* elevado (-74,68%), lo que evidencia que su eficacia depende críticamente de la frecuencia de operación y de la disponibilidad de señales más frecuentes.

Los osciladores de reversión siguen mostrando limitaciones. El RSI Wilder (*touch overbought*) y el RSI Wilder (*OB then cutoff*) alcanzan retornos positivos (230,64% y 1.100,30%, respectivamente), pero acompañados de *drawdowns* elevados (-72,30% y -77,59%, respectivamente).

El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 muestra un comportamiento relativamente más estable en este *timeframe*, con un retorno acumulado de 139,35%, Sharpe de 0,33 y un *drawdown* máximo de -37,84%, lo que lo posiciona como una alternativa intermedia: supera a varias reglas de RSI.

Las estrategias de Bollinger *Bands* presentan nuevamente perfiles defensivos. El Bollinger *Squeeze* P20, BB20 logra un *drawdown* moderado (-41,35%) y una volatilidad baja (10,75%), aunque con un retorno reducido (39,61%). Por su parte, el Bollinger *Squeeze* BB20 (SMA250 *width*) alcanza un retorno acumulado del 442,22%, con Sharpe de 0,54 y un *drawdown* máximo de -48,61%, lo que lo configura como uno de los mejores compromisos entre retorno y riesgo del conjunto semanal.

TECO2.BA (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	1.191,00	34,51	-62,33	0,53	27
<i>SMA Cross</i> 20/50	4.171,23	33,77	-43,37	0,70	7
<i>EMA Cross</i> 9/21	1.801,56	35,52	-64,05	0,57	17
<i>EMA Cross</i> 20/50	4.890,25	34,79	-56,20	0,71	6
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	230,64	33,39	-72,30	0,34	10
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	1.100,30	39,33	-77,59	0,50	10
MACD 5-34-5 + SMA200	-36,89	24,01	-74,68	0,03	76
MACD 12-26-9 + SMA200	158,67	24,10	-52,91	0,31	36
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	139,35	16,53	-37,84	0,33	8
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	39,61	10,75	-41,35	0,20	6
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	442,22	17,74	-48,61	0,54	12

Tabla 9. Cuadro de métricas TECO2.BA (Semanal). Elaboración propia.

4.2.5 TXAR.BA (Ternium Argentina) — Resultados descriptivos

Ternium Argentina S.A. (TXAR.BA) es el representante del sector siderúrgico argentino y presenta una dinámica de precios influenciada por los ciclos industriales, las variaciones en los precios internacionales del acero y las condiciones macroeconómicas locales. Estas características generan alternancia entre períodos de tendencia relativamente persistente y fases de consolidación, lo que

convierte a TXAR.BA en un caso interesante para evaluar el desempeño comparativo de estrategias técnicas de naturalezas distintas.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, los resultados muestran una clara dispersión entre las estrategias, con diferencias relevantes tanto en términos de retorno acumulado como de control del riesgo.

Las estrategias tendenciales basadas en cruces de medias móviles siguen presentando los mayores retornos absolutos. La *EMA Cross 20/50* se destaca como la estrategia más rentable del conjunto diario, con un retorno acumulado de 4.807,91%, aunque está acompañada de una volatilidad anualizada muy elevada (138,80%) y un *drawdown* máximo de -62,50%, lo que reduce su eficiencia ajustada por riesgo (Sharpe 0,31). De forma similar, la *EMA Cross 9/21* alcanza un retorno acumulado de 2.958,82%, pero con un *drawdown* aún más profundo (-68,83%), lo que confirma que, si bien las estrategias tendenciales capturan movimientos direccionales relevantes, lo hacen asumiendo una exposición considerable al riesgo.

Las versiones basadas en medias móviles simples presentan un perfil más equilibrado. La *SMA Cross 20/50* combina un retorno acumulado de 809,67% con una volatilidad anualizada moderada (22,16%), un *drawdown* máximo de -38,82% y un Sharpe de 0,59, posicionándose como una de las alternativas más eficientes del conjunto diario desde una perspectiva riesgo-retorno. La *SMA Cross 9/21* también logra resultados positivos (400,36%), aunque con un *drawdown* más pronunciado (-61,51%).

Las estrategias de reversión basadas en RSI muestran un desempeño relativamente sólido en comparación con otros activos argentinos analizados. El RSI Wilder (*touch overbought*) alcanza un retorno acumulado de 645,11%, con Sharpe de 0,64 y un *drawdown* máximo de -33,85%, mientras que la variante RSI Wilder (*overbought then cutoff*) mejora aún más estos resultados, con un retorno acumulado de 1.880,26%, un Sharpe elevado (0,79) y un *drawdown* contenido (-37,03%). Este comportamiento sugiere que, en el caso de TXAR.BA, los procesos de reversión a la media tienen mayor relevancia relativa en la frecuencia diaria que en otros activos del mercado argentino.

El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 se alinea con este patrón intermedio. En el diario, registra un retorno acumulado de 129,06%, con Sharpe de 0,34 y un *drawdown* máximo de -53,88%, ubicándose por encima de varias estrategias de volatilidad (Bollinger) y de algunos enfoques de MACD, pero claramente por debajo de las mejores reglas de RSI y de las medias móviles en términos de eficiencia.

Las estrategias de MACD y de Bollinger *Bands* presentan desempeños más débiles. El MACD 5-34-5 + SMA200 obtiene un retorno modesto (74,98%) y un *drawdown* elevado (-54,79%), mientras que el MACD 12-26-9 + SMA200 arroja un retorno acumulado negativo (-44,72%). En cuanto a Bollinger, ambas variantes terminan con retornos negativos, aunque con *drawdowns* relativamente contenidos, lo que sugiere un perfil defensivo, pero poco rentable, a la frecuencia diaria.

TXAR.BA (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
------------	-----------------------	----------------------------	---------------------	------------------	---------------

<i>SMA Cross 9/21</i>	400,36	22,08	-61,51	0,46	63
<i>SMA Cross 20/50</i>	809,67	22,16	-38,82	0,59	29
<i>EMA Cross 9/21</i>	2.958,82	138,64	-68,83	0,29	46
<i>EMA Cross 20/50</i>	4.807,91	138,80	-62,50	0,31	15
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	645,11	17,50	-33,85	0,64	25
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	1.880,26	20,83	-37,03	0,79	25
MACD 5-34-5 + SMA200	74,98	16,20	-54,79	0,25	102
MACD 12-26-9 + SMA200	-44,72	16,54	-74,12	-0,09	71
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	129,06	15,76	-53,88	0,34	16
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	-5,10	8,67	-32,20	0,01	15
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	-24,25	15,77	-59,63	-0,00	33

Tabla 10. Cuadro de métricas TXAR.BA (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

Las estrategias tendenciales de largo plazo dominan claramente el conjunto semanal. La *EMA Cross 20/50* presenta el mejor resultado absoluto, con un retorno acumulado de 15.978,99%, acompañado por un *drawdown* máximo relativamente menor (-36,98%), aunque con volatilidad anualizada elevada (138,63%). De forma similar, la *SMA Cross 20/50* alcanza un retorno acumulado de 10.122,82%, confirmando que TXAR.BA favorece estrategias que se mantienen posicionadas durante ciclos industriales prolongados.

Las estrategias basadas en RSI continúan mostrando un desempeño competitivo en este *timeframe*. El RSI Wilder (*overbought then cutoff*) registra un retorno acumulado de 784,75%, con Sharpe de 0,71 y un *drawdown* máximo de -25,58%, mientras que la versión *touch overbought* presenta resultados algo más modestos (239,39%), pero con un *drawdown* igualmente contenido. Estos resultados sugieren que, a diferencia de otros activos, la reversión a la media también desempeña un papel relevante en TXAR.BA cuando se trabaja con datos semanales.

El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 mantiene un perfil intermedio. En la frecuencia semanal, alcanza un retorno acumulado del 242,88%, un Sharpe de 0,45 y un *drawdown* máximo del -

27,04%, posicionándose por encima de las estrategias de Bollinger y de algunas variantes de MACD.

Las estrategias de MACD presentan resultados positivos, pero con *drawdowns* elevados, mientras que las reglas de Bollinger *Bands* exhiben perfiles defensivos: el Bollinger *Squeeze* P20, BB20 logra el menor *drawdown* semanal (-20,16%), aunque con un retorno prácticamente nulo (3,80%) y solo una operación, lo que limita su relevancia estadística.

TXAR.BA (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	599,45	26,14	-55,21	0,48	13
<i>SMA Cross</i> 20/50	10.122,82	137,92	-54,33	0,33	6
<i>EMA Cross</i> 9/21	5.114,39	138,19	-58,97	0,31	10
<i>EMA Cross</i> 20/50	15.978,99	138,63	-36,98	0,35	3
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	239,39	10,31	-25,58	0,61	3
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	784,75	16,58	-25,58	0,71	3
MACD 5-34-5 + SMA200	193,64	22,94	-61,74	0,33	36
MACD 12-26-9 + SMA200	68,28	21,68	-61,36	0,22	26
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	242,88	15,56	-27,04	0,45	2
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	3,80	5,44	-20,16	0,06	1
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	27,88	18,29	-38,67	0,15	8

Tabla 11. Cuadro de métricas TXAR.BA (Semanal). Elaboración propia.

4.2.6 YPFD.BA (YPF S.A.) — Resultados descriptivos

YPF S.A. (YPFD.BA) es el principal activo del sector energético argentino y uno de los títulos más negociados del mercado local. Su comportamiento bursátil está fuertemente condicionado por la evolución de los precios internacionales del petróleo, las decisiones de política energética, las

intervenciones estatales y los choques macroeconómicos internos. Estas características generan una dinámica de precios marcada por tendencias abruptas, episodios de alta volatilidad y cambios frecuentes de régimen.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, los resultados evidencian una dispersión significativa entre estrategias, con diferencias claras entre los enfoques tendenciales, osciladores y de señales basadas en la volatilidad.

Entre las estrategias tendenciales, *EMA Cross 9/21* presenta el mejor desempeño del conjunto diario, con retorno acumulado de 375,99%, Sharpe de 0,41 y *drawdown* máximo de -61,86%, lo que indica una buena capacidad de captar movimientos direccionales, aunque con una exposición significativa a caídas máximas. En la misma familia, *EMA Cross 20/50* también exhibe resultados positivos (237,27%), mientras que *SMA Cross 20/50* alcanza 215,47%, ambas con *drawdowns* cercanos al orden de -60%. Por su parte, el *SMA Cross 9/21* registra el peor desempeño entre los cruces, con 45,55%.

En el conjunto de osciladores, RSI Wilder (*OB then cutoff*) (8,50) se destaca por un retorno acumulado del 341,35%, pero está acompañado de una volatilidad anualizada elevada (51,67%) y un *drawdown* máximo de -77,22%, lo que refleja una trayectoria de riesgo más agresiva. La variante RSI Wilder (*touch OB*) (8) obtiene 127,08%, también con *drawdown* profundo (-72,41%). El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 presenta un desempeño más débil (24,97%) y un *drawdown* máximo de -76,65%, lo que sugiere una baja robustez del enfoque oscilatorio en este activo en el *timeframe* diario.

Respecto de MACD, MACD 12-26-9 + SMA200 alcanza 150,98%, mientras que MACD 5-34-5 + SMA200 alcanza 69,18%, ambos con *drawdowns* cercanos a -60%. En estrategias de volatilidad, Bollinger *Squeeze* BB20 (SMA250 *width*) se ubica entre las mejores del conjunto diario, con 353,27% y el mayor Sharpe (0,46), aunque con un *drawdown* máximo de -54,53%. En contraste, Bollinger *Squeeze* P20, BB20 registra 44,96% con un *drawdown* máximo notablemente menor (-27,07%), lo que configura un perfil más defensivo en términos de pérdida máxima, aunque con menor rendimiento.

YFPD.BA (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	45,55	32,15	-65,37	0,23	145
<i>SMA Cross 20/50</i>	215,47	28,97	-60,50	0,34	62
<i>EMA Cross 9/21</i>	375,99	28,39	-61,86	0,41	124
<i>EMA Cross 20/50</i>	237,27	29,49	-63,12	0,35	55
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	127,08	49,63	-72,41	0,26	62

RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	341,35	51,67	-77,22	0,33	59
MACD 5-34-5 + SMA200	69,18	23,62	-59,76	0,24	205
MACD 12-26-9 + SMA200	150,98	19,20	-61,28	0,33	124
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	24,97	20,28	-76,65	0,16	36
<i>Bollinger Squeeze</i> P20, BB20	44,96	11,53	-27,07	0,21	36
<i>Bollinger Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	353,27	20,51	-54,53	0,46	81

Tabla 12. Cuadro de métricas YPF.D.BA (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal, el ranking cambia de manera significativa, con una mayor diferenciación entre estrategias y un menor número de operaciones en varias reglas.

La estrategia dominante del conjunto semanal es el *SMA Cross* 20/50, con un retorno acumulado de 828,69%, Sharpe de 0,48 y *drawdown* máximo de -65,03%, lo que sugiere una mayor eficacia del seguimiento de la tendencia a medio plazo en este marco temporal. La *EMA Cross* 20/50 también resulta positiva (219,08%), aunque con un *drawdown* máximo más profundo (-77,08%). *SMA Cross* 9/21 presenta un desempeño del 170,23%, mientras que *EMA Cross* 9/21 registra el menor desempeño entre los cruces semanales, con 41,93%.

Las estrategias RSI mantienen retornos elevados en semanal: RSI Wilder (*OB then cutoff*) (8,50) alcanza 388,06% y RSI Wilder (*touch OB*) (8) 334,00%, ambos con volatilidades cercanas al 50% y *drawdowns* del orden de -64% a -66%, lo que confirma que, aun en semanal, la reversión a la media permanece expuesta a episodios adversos relevantes.

En contraste, el MACD presenta retornos bajos: MACD 5-34-5 + SMA200 registra un 16,33% y MACD 12-26-9 + SMA200, un 3,48%. El Estocástico Lento aparece con un retorno acumulado de -16,98% y un Sharpe negativo, mientras que las estrategias de Bollinger muestran resultados negativos o marginales: *Bollinger Squeeze* P20, BB20 -20,14%, y *Bollinger Squeeze* BB20 (SMA250 *width*) 17,32%.

YPFD.BA (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno	Volatilidad	Drawdown	Índice de	N.º de
------------	---------	-------------	----------	-----------	--------

	acumulado (%)	anualizada (%)	máximo (%)	Sharpe	trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	170,23	30,82	-76,97	0,31	28
<i>SMA Cross</i> 20/50	828,69	34,79	-65,03	0,48	8
<i>EMA Cross</i> 9/21	41,93	31,07	-75,17	0,21	27
<i>EMA Cross</i> 20/50	219,08	33,33	-77,08	0,34	8
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	334,00	47,92	-65,72	0,31	10
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	388,06	50,12	-63,76	0,33	10
MACD 5-34-5 + SMA200	16,33	20,38	-56,30	0,14	45
MACD 12-26-9 + SMA200	3,48	21,26	-59,76	0,11	29
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	-16,98	8,75	-33,84	-0,06	2
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	-20,14	9,35	-34,57	-0,07	6
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	17,32	19,02	-59,00	0,14	17

Tabla 13. Cuadro de métricas YPFD.BA (Semanal). Elaboración propia.

4.2.7 ALV.DE (Allianz SE) — Resultados descriptivos

Allianz SE (ALV.DE) es el primer representante del mercado alemán y uno de los principales conglomerados financieros y de seguros de Europa, con una alta capitalización bursátil y una estructura de negocio diversificada. A diferencia de los activos argentinos analizados anteriormente, ALV.DE se caracteriza por una mayor estabilidad institucional, una menor exposición a choques macroeconómicos abruptos y una dinámica de precios más ordenada.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, los resultados muestran una dispersión clara entre estrategias, tanto en el retorno acumulado como en la eficiencia ajustada por riesgo. Entre las reglas evaluadas, *Slow Stochastic* (14,3,3) + SMA80 registra el mayor retorno acumulado (56,97%) y el mayor índice de Sharpe (0,27), con una volatilidad anualizada de 9,40% y un *drawdown* máximo de -31,50%. En un nivel cercano se ubica el *EMA Cross* 9/21, con retorno de 50,39%, Sharpe de 0,20 y un *drawdown* máximo de -44,84%, lo que sugiere que las señales tendenciales de corto y medio plazo también capturan parte relevante de los movimientos direccionales del activo.

Por el contrario, varias estrategias presentan retornos negativos. Destacan *SMA Cross 9/21* (-43,99%), *RSI Wilder (OB then cutoff)* (8,50) (-36,50%) y *RSI Wilder (touch OB)* (8) (-26,60%), todas acompañadas de *drawdowns* máximos pronunciados (entre -66,70% y -89,37%), lo que evidencia trayectorias de capital más vulnerables durante fases adversas.

Las estrategias basadas en MACD presentan un desempeño mixto: *MACD 12-26-9 + SMA200* finaliza con un retorno positivo (5,04%) y uno de los *drawdowns* máximos más contenidos del conjunto (-30,85%), mientras que *MACD 5-34-5 + SMA200* resulta negativo (-26,51%) con un *drawdown* máximo de -50,99%. En el grupo de Bollinger, *Bollinger Squeeze P20, BB20* exhibe el menor *drawdown* máximo del conjunto diario (-19,42%), aunque con retorno moderado (7,04%), lo que caracteriza un perfil relativamente defensivo.

ALV.DE (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	-43,99	19,89	-66,70	-0,04	141
<i>SMA Cross 20/50</i>	-6,90	19,13	-56,45	0,08	58
<i>EMA Cross 9/21</i>	50,39	19,82	-44,84	0,20	126
<i>EMA Cross 20/50</i>	19,08	17,55	-53,05	0,14	50
<i>RSI Wilder (touch OB)</i> (8)	-26,60	28,11	-86,09	0,09	59
<i>RSI Wilder (OB then cutoff)</i> (8,50)	-36,50	29,68	-89,37	0,08	58
<i>MACD 5-34-5 + SMA200</i>	-26,51	11,44	-50,99	-0,07	230
<i>MACD 12-26-9 + SMA200</i>	5,04	11,20	-30,85	0,08	137
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + <i>SMA80</i>	56,97	9,40	-31,50	0,27	32
<i>Bollinger Squeeze P20, BB20</i>	7,04	6,83	-19,42	0,08	48
<i>Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)</i>	-7,15	11,02	-40,18	0,02	80

Tabla 14. Cuadro de métricas ALV.DE (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal, se observa una reordenación del desempeño relativo, con un predominio más nítido de estrategias tendenciales. *SMA Cross 20/50* lidera el conjunto semanal con un retorno acumulado de 224,53% y el mayor Sharpe (0,39), aunque con un *drawdown* máximo de -45,58%, lo que indica un perfil de retorno superior, pero aún expuesto a caídas relevantes. En el segundo nivel se ubican *EMA Cross 9/21* (130,60%; Sharpe 0,31) y *SMA Cross 9/21* (92,84%; Sharpe 0,260), ambas con *drawdowns* máximos cercanos a -36%, lo que sugiere que, en agregación semanal, los cruces de medias capturan con mayor consistencia los movimientos estructurales del activo.

En contraste, las estrategias RSI mantienen resultados negativos en semanal (*RSI touch OB*: -57,54%; *RSI OB then cutoff*: -45,02%) y *drawdowns* máximos extremadamente profundos (aprox. -87% a -89%), lo que indica una robustez limitada de estos osciladores para ALV.DE en este *timeframe*. En estrategias de volatilidad, *Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)* logra un retorno positivo (36,74%) y, además, el menor *drawdown* máximo del conjunto semanal (-24,63%), lo que configura un perfil relativamente defensivo. Por su parte, *MACD 5-34-5 + SMA200* y *MACD 12-26-9 + SMA200* presentan retornos cercanos a cero (3,70% y 0,06%), con *drawdowns* moderados en comparación con los de RSI.

ALV.DE (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	92,84	18,72	-36,78	0,26	29
<i>SMA Cross 20/50</i>	224,53	18,68	-45,58	0,39	8
<i>EMA Cross 9/21</i>	130,60	18,06	-35,67	0,31	19
<i>EMA Cross 20/50</i>	48,89	17,94	-47,29	0,20	7
<i>RSI Wilder (touch OB) (8)</i>	-57,54	29,22	-87,39	0,01	7
<i>RSI Wilder (OB then cutoff) (8,50)</i>	-45,02	30,08	-88,60	0,06	7
<i>MACD 5-34-5 + SMA200</i>	3,70	11,59	-29,13	0,07	48
<i>MACD 12-26-9 + SMA200</i>	0,06	11,37	-37,19	0,06	24
<i>Slow Stochastic (14,3,3) + SMA80</i>	-31,76	12,63	-50,38	-0,08	6
<i>Bollinger Squeeze P20, BB20</i>	-17,13	7,71	-39,14	-0,08	9
<i>Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)</i>	36,74	12,63	-24,63	0,18	19

Tabla 15. Cuadro de métricas ALV.DE (Semanal). Elaboración propia.

4.2.8 BAS.DE (BASF SE) — Resultados descriptivos

BASF SE (BAS.DE) es una de las mayores compañías químicas del mundo y un referente del sector industrial europeo. Su dinámica bursátil refleja la interacción entre el ciclo económico global, la demanda industrial, los costos de los insumos y la evolución de las expectativas de crecimiento.

Resultados en frecuencia diaria

La estrategia con mejor desempeño del conjunto diario es *EMA Cross 20/50*, con retorno acumulado de 336,66%, acompañada del mayor índice de Sharpe (0,46) y un *drawdown* máximo de -42,32%, lo que sugiere que el seguimiento de la tendencia de medio plazo captura de forma consistente los movimientos direccionales del activo, aunque con exposición material a caídas máximas. En un nivel también destacado se ubican los enfoques RSI: RSI Wilder (*OB then cutoff*) (8,50) y RSI Wilder (*touch OB*) (8) alcanzan 181,02% y 172,88%, respectivamente, ambos con Sharpe cercano a 0,32, aunque con *drawdowns* profundos (en torno a -63% a -65%), lo que indica trayectorias con riesgo elevado pese a retornos positivos.

Entre los cruces de medias móviles, el *SMA Cross 20/50* presenta un resultado sólido (206,72%) con un MaxDD de -35,71%, lo que configura un perfil de riesgo relativamente más contenido dentro del grupo tendencial. En contraste, *SMA Cross 9/21* registra un desempeño claramente desfavorable (-34,71%) y un *drawdown* máximo de -63,99%, reflejando menor robustez del cruce más corto en este activo.

Las estrategias basadas en MACD muestran resultados moderados: MACD 5-34-5 + SMA200 y MACD 12-26-9 + SMA200 alcanzan 39,14% y 11,12%, respectivamente, con volatilidad relativamente baja (\approx 11%–12%) pero sin destacar en el retorno. En el conjunto de bandas, Bollinger *Squeeze* P20, BB20 finaliza con un retorno negativo (-32,75%) y un Sharpe de -0,23, mientras que Bollinger *Squeeze* BB20 (*SMA250 width*) registra un retorno reducido (13,02%), ambos con *drawdowns* del orden de -35% a -48%.

BAS.DE (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	-34,71	18,88	-63,99	-0,01	139
<i>SMA Cross 20/50</i>	206,72	19,23	-35,71	0,37	57
<i>EMA Cross 9/21</i>	59,39	18,48	-50,61	0,21	124
<i>EMA Cross 20/50</i>	336,66	18,61	-42,32	0,46	41
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	172,88	23,07	-63,38	0,32	58
RSI Wilder (<i>OB then</i>) (8,50)	181,02	24,88	-65,43	0,32	56

<i>cutoff</i>) (8,50)					
MACD 5-34-5 + SMA200	39,14	11,88	-41,15	0,19	245
MACD 12-26-9 + SMA200	11,12	11,71	-47,04	0,10	156
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	62,57	11,05	-43,75	0,26	37
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	-32,75	7,07	-35,43	-0,23	46
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	13,02	11,25	-47,74	0,11	84

Tabla 16. Cuadro de métricas BAS.DE (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal, se observa una reconfiguración del desempeño relativo, con mejoras sustantivas en varias estrategias tendenciales y una jerarquía más definida.

La estrategia dominante del conjunto semanal es *EMA Cross 9/21*, con un retorno acumulado del 581,99%, el mayor Sharpe (0,57) y un *drawdown* máximo de -37,38%, lo que sugiere que, bajo agregación semanal, el seguimiento de la tendencia de corto-medio plazo resulta particularmente eficaz para BAS.DE. En un segundo nivel se ubican *RSI Wilder (OB then cutoff)* (8,50) (266,51%) y *SMA Cross 9/21* (264,73%), ambos con Sharpe entre 0,37 y 0,41 y con *drawdowns* moderados para el universo analizado (\approx -32% a -51%).

SMA Cross 20/50 registra un desempeño más limitado (48,81%) y un *drawdown* máximo considerable (-60,38%), lo que indica que, en este activo y con esta parametrización, el cruce más lento no necesariamente mejora la robustez semanal. Las estrategias basadas en MACD presentan retornos moderados (67,13% y 87,12%) y *drawdowns* relativamente contenidos (-23,63% y -27,21%), lo que configura perfiles más defensivos. En bandas, Bollinger *Squeeze* P20, BB20 y BB20 (SMA250 *width*) alcanzan 50,36% y 43,67%, con *drawdowns* máximos inferiores a -31%, lo que sugiere estabilidad relativa, aunque sin liderar en términos de retorno.

BAS.DE (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	264,73	19,78	-32,32	0,41	25
<i>SMA Cross 20/50</i>	48,81	20,57	-60,38	0,20	10

<i>EMA Cross 9/21</i>	581,99	19,44	-37,38	0,57	17
<i>EMA Cross 20/50</i>	130,37	19,29	-48,16	0,30	8
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	171,59	22,97	-47,09	0,32	10
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	266,51	24,50	-50,64	0,37	9
MACD 5-34-5 + SMA200	67,13	12,33	-23,63	0,26	53
MACD 12-26-9 + SMA200	87,12	12,40	-27,21	0,30	30
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	20,49	8,51	-27,56	0,15	6
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	50,36	8,42	-22,92	0,27	12
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	43,67	11,48	-30,64	0,21	22

Tabla 17. Cuadro de métricas BAS.DE (Semanal). Elaboración propia.

4.2.9 DTE.DE (Deutsche Telekom AG) — Resultados descriptivos

Deutsche Telekom AG (DTE.DE) es uno de los principales grupos europeos de telecomunicaciones, con un perfil de negocio típicamente defensivo y una dinámica de precios influenciada por las condiciones macrofinancieras (tasas de interés y apetito por riesgo), la regulación sectorial y las expectativas de crecimiento. La evaluación de estrategias técnicas en este activo permite contrastar el comportamiento relativo de reglas tendenciales, osciladores de reversión y señales basadas en la volatilidad en un entorno de mercado desarrollado.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, los resultados muestran un desempeño generalizado desfavorable en términos de retorno acumulado, con diferencias relevantes entre las familias de estrategias en cuanto a la volatilidad, el *drawdown* máximo y la eficiencia ajustada por riesgo.

Dentro del conjunto diario, la estrategia con mejor resultado relativo es RSI Wilder (*touch OB*) (8), con retorno acumulado de -14,41% y el único Sharpe positivo (0,09), aunque acompañada de una volatilidad elevada (24,43%) y un *drawdown* máximo (-77,60%). Este patrón sugiere que, aun cuando la señal de reversión logra amortiguar parcialmente el deterioro de desempeño, lo hace con una trayectoria de capital altamente expuesta a episodios adversos.

Entre los enfoques tendenciales, los cruces de medias móviles presentan retornos negativos significativos: *EMA Cross 20/50* alcanza -47,92% con la volatilidad más contenida del grupo tendencial (16,15%) y el *drawdown* máximo de -61,25%, mientras que *SMA Cross 20/50* y *SMA*

Cross 9/21 registran -58,44% y -61,60%, respectivamente. La variante *EMA Cross 9/21* exhibe el peor resultado del conjunto diario (-63,49%) y el *drawdown* máximo (-73,97%), lo que sugiere una menor robustez del cruce más corto ante cambios de régimen.

Las estrategias basadas en MACD se caracterizan por una volatilidad sustancialmente menor ($\approx 11\%$), pero con resultados también negativos: MACD 5-34-5 + SMA200 registra -60,04% y el Sharpe más bajo del conjunto (-0,32), mientras que MACD 12-26-9 + SMA200 alcanza -48,90%. En el grupo de volatilidad, *Bollinger Squeeze P20, BB20* presenta la volatilidad anualizada más baja (6,78%), aunque con un retorno negativo (-34,74%) y un Sharpe también negativo (-0,26), lo que describe un perfil defensivo en la variabilidad, pero insuficiente en desempeño.

El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 se ubica en un nivel intermedio en términos de retorno (-32,58%) y *drawdown* (-44,54%), aunque con un Sharpe negativo de -0,145, lo que refleja una eficiencia ajustada por riesgo limitada.

DTE.DE (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	-61,60	19,83	-70,35	-0,13	138
<i>SMA Cross 20/50</i>	-58,44	18,39	-66,97	-0,13	60
<i>EMA Cross 9/21</i>	-63,49	18,44	-73,97	-0,16	116
<i>EMA Cross 20/50</i>	-47,92	16,15	-61,25	-0,11	53
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	-14,41	24,43	-77,60	0,09	63
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	-35,63	26,03	-83,76	0,051	62
MACD 5-34-5 + SMA200	-60,04	11,50	-66,19	-0,32	191
MACD 12-26-9 + SMA200	-48,90	11,06	-57,35	-0,23	112
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	-32,58	9,58	-44,54	-0,15	24
<i>Bollinger Squeeze P20, BB20</i>	-34,74	6,78	-47,45	-0,26	46
<i>Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)</i>	-47,02	10,39	-62,90	-0,24	80

Tabla 18. Cuadro de métricas DTE.DE (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

La estrategia con mejor retorno acumulado semanal es el *SMA Cross 20/50*, con 9,36%, acompañada de un Sharpe de 0,112 y un *drawdown* máximo de -52,11%, lo que sugiere que la agregación temporal favorece parcialmente el seguimiento de la tendencia de medio plazo. En términos de eficiencia ajustada por riesgo, la mayor cifra de Sharpe del conjunto semanal corresponde a RSI Wilder (*OB then cutoff*) (8,50) (0,13), aunque su retorno acumulado es reducido (1,99%) y el *drawdown* máximo es extremadamente profundo (-86,91%), lo que evidencia una vulnerabilidad importante pese a la mejora relativa en Sharpe.

Los cruces de medias móviles de menor horizonte mantienen resultados negativos: *SMA Cross 9/21* y *EMA Cross 9/21* registran -52,17% y -50,54%, respectivamente, mientras que *EMA Cross 20/50* reduce la pérdida a -11,70% con un Sharpe positivo (0,05) y un *drawdown* máximo de -51,92%.

En MACD, MACD 5-34-5 + SMA200 presenta el retorno menos negativo dentro del grupo (-4,01%) y un *drawdown* relativamente contenido (-35,94%), mientras que MACD 12-26-9 + SMA200 alcanza -40,66%. En estrategias basadas en la volatilidad, Bollinger *Squeeze P20*, BB20 exhibe -18,36% con el menor *drawdown* máximo del conjunto semanal (-28,37%), lo que refuerza su perfil defensivo, aunque con eficiencia negativa (Sharpe -0,146). Por último, el Estocástico Lento mantiene un retorno negativo (-33,63%) y un *drawdown* máximo de -78,01%, lo que evidencia fragilidad en el marco semanal.

DTE.DE (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	-52,17	17,64	-57,29	-0,11	32
<i>SMA Cross 20/50</i>	9,36	17,42	-52,11	0,11	11
<i>EMA Cross 9/21</i>	-50,54	17,28	-58,55	-0,11	29
<i>EMA Cross 20/50</i>	-11,70	17,28	-51,92	0,05	9
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	-27,12	23,74	-86,91	0,06	11
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	1,99	25,39	-86,91	0,13	11
MACD 5-34-5 + SMA200	-4,01	11,17	-35,94	0,04	45
MACD 12-26-9 + SMA200	-40,66	11,67	-51,46	-0,15	29
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	-33,63	18,70	-78,01	-0,01	12

Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	-18,36	5,54	-28,37	-0,15	7
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	-27,25	9,19	-37,66	-0,12	15

Tabla 19. Cuadro de métricas DTE.DE (Semanal). Elaboración propia.

4.2.10 SAP.DE (SAP SE) — Resultados descriptivos

SAP SE (SAP.DE) es uno de los principales referentes del sector de software empresarial, con una dinámica bursátil influenciada por expectativas de crecimiento tecnológico, ciclos de inversión corporativa y condiciones macro financieras globales.

Resultados en frecuencia diaria

En el conjunto diario, las estrategias basadas en el RSI presentan el mejor desempeño. RSI Wilder (*touch OB*) (8) registra el mayor retorno acumulado (176,51%) y el mayor índice de Sharpe (0,31), aunque está acompañado de un *drawdown* máximo elevado (-66,88%), lo que evidencia una trayectoria de capital expuesto a episodios adversos. En un nivel también destacado se ubica el RSI de Wilder (*OB then cutoff*) (8,50), con retorno acumulado de 140,34% y Sharpe de 0,29, pero con un *drawdown* aún más profundo (-75,75%).

Entre las estrategias tendenciales, *EMA Cross 9/21* presenta un desempeño positivo (70,32%) y, dentro de su grupo, el *drawdown* máximo más contenido (-35,69%), lo que sugiere mayor estabilidad relativa en la captura de movimientos direccionales. *EMA Cross 20/50* también es positiva (33,33%), aunque con un *drawdown* más severo (-61,95%). En contraste, *el SMA Cross 20/50 es levemente negativo (-2,15%) y el SMA Cross 9/21 mantiene un retorno positivo reducido (15,30%) con un drawdown profundo (-66,95%), lo que indica menor robustez del SMA en este activo a corto plazo.*

En MACD, ambas variantes presentan resultados negativos: MACD 5-34-5 + SMA200 alcanza -22,56% (Sharpe cercano a cero, -0,010) y MACD 12-26-9 + SMA200 registra -56,56% (Sharpe -0,21), lo que refleja debilidad en el desempeño ajustado por riesgo. Por su parte, el Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 exhibe un retorno relevante (92,20%) con Sharpe de 0,274 y un *drawdown* de -46,54%, situándose como una alternativa competitiva entre los osciladores, aunque con riesgo material.

Finalmente, las estrategias de Bollinger muestran retornos negativos: *Bollinger Squeeze P20* registra -25,50% y el menor *drawdown* del conjunto diario (-32,43%), mientras que *Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)* presenta el peor resultado del universo diario (-63,50%) y un *drawdown* de -74,45%, lo que evidencia baja robustez bajo esta implementación.

SAP.DE (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
------------	-----------------------	----------------------------	---------------------	------------------	---------------

<i>SMA Cross 9/21</i>	15,30	22,55	-66,95	0,14	142
<i>SMA Cross 20/50</i>	-2,15	23,17	-64,35	0,11	58
<i>EMA Cross 9/21</i>	70,32	22,03	-35,69	0,22	118
<i>EMA Cross 20/50</i>	33,33	21,38	-61,95	0,17	49
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	176,51	27,93	-66,88	0,31	60
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	140,34	29,99	-75,75	0,29	59
MACD 5-34-5 + SMA200	-22,56	14,58	-51,68	-0,01	238
MACD 12-26-9 + SMA200	-56,56	14,06	-67,10	-0,21	158
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	92,20	15,58	-46,54	0,27	37
<i>Bollinger Squeeze</i> P20, BB20	-25,50	8,56	-32,43	-0,12	46
<i>Bollinger Squeeze</i> BB20 (SMA250 width)	-63,50	14,28	-74,45	-0,26	94

Tabla 20. Cuadro de métricas SAP.DE (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal, el ranking se reconfigura de forma marcada: las estrategias basadas en RSI dominan claramente el desempeño, mientras que los cruces de medias móviles permanecen en terreno negativo.

La estrategia dominante del conjunto semanal es RSI Wilder (*touch OB*) (8), con un retorno acumulado de 1.107,50% y el mayor Sharpe (0,562). La variante RSI Wilder (*OB then cutoff*) (8,50) también presenta un retorno muy elevado (932,15%) y un Sharpe de 0,524, lo que confirma la superioridad de las señales de reversión en este activo bajo agregación semanal. Sin embargo, en ambos casos persisten *drawdowns* profundos (-66,04% y -68,72%), por lo que la ganancia acumulada se obtiene con una exposición significativa a caídas.

En contraste, los cruces de medias móviles muestran retornos negativos en semanal: *SMA Cross 20/50* (-66,71%), *EMA Cross 9/21* (-48,23%), *SMA Cross 9/21* (-37,10%) y *EMA Cross 20/50* (-

35,04%), lo que sugiere que, en este activo y estas parametrizaciones, el seguimiento de tendencia no captura de forma eficiente los movimientos estructurales en el período.

Las estrategias MACD presentan retornos positivos moderados: MACD 5-34-5 + SMA200 alcanza 125,69% (Sharpe 0,357) y MACD 12-26-9 + SMA200 llega a 79,30% (Sharpe 0,298), con *drawdowns* entre los más contenidos del conjunto (\approx -25,93% a -27,17%). El Estocástico Lento (14,3,3) + SMA80 registra 43,98% y, simultáneamente, el menor *drawdown* del universo semanal (-25,77%), lo que configura un perfil relativamente defensivo.

En las estrategias de Bollinger, ambas variantes presentan resultados negativos en semanal: Bollinger *Squeeze* P20, BB20 (-14,41%) y Bollinger *Squeeze* BB20 (SMA250 *width*) (-7,30%); esta última conserva un Sharpe ligeramente positivo (0,025), aunque con un *drawdown* más profundo (-39,00%) que P20.

SAP.DE (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross</i> 9/21	-37,10	23,40	-63,34	0,03	28
<i>SMA Cross</i> 20/50	-66,71	23,94	-77,56	-0,09	17
<i>EMA Cross</i> 9/21	-48,23	22,58	-63,27	-0,02	25
<i>EMA Cross</i> 20/50	-35,04	22,59	-63,81	0,03	16
RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	1107,50	27,65	-66,04	0,56	13
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	932,15	28,97	-68,72	0,52	13
MACD 5-34-5 + SMA200	125,69	13,32	-27,17	0,36	56
MACD 12-26-9 + SMA200	79,30	11,50	-25,93	0,23	32
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	43,98	9,05	-25,77	0,24	6
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	-14,41	7,49	-26,32	-0,06	10
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	-7,30	11,39	-39,00	0,03	19

Tabla 21. Cuadro de métricas SAP.DE (Semanal). Elaboración propia.

4.2.11 VOW.DE (Volkswagen AG) — Resultados descriptivos

Volkswagen AG (VOW.DE) es uno de los principales fabricantes de automóviles a nivel mundial y un referente del sector industrial europeo. Su comportamiento bursátil refleja tanto la evolución del ciclo económico global como factores idiosincráticos del sector automotriz, como la innovación tecnológica, la transición energética y episodios regulatorios relevantes.

Resultados en frecuencia diaria

En la frecuencia diaria, se observa una jerarquía definida en el desempeño: las estrategias tendenciales y, en particular, las basadas en la compresión/ruptura de la volatilidad (Bollinger) concentran los mejores resultados del conjunto.

El mayor retorno acumulado corresponde a *SMA Cross 9/21*, con 327,75%, seguido por *Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)* (290,95%) y *Bollinger Squeeze P20, BB20* (252,13%). En términos de eficiencia ajustada por riesgo, destaca *Bollinger Squeeze P20, BB20*, al registrar el mayor índice de Sharpe (0,496) y, simultáneamente, el *drawdown* máximo menos profundo del conjunto diario (-39,54%), lo que sugiere un perfil comparativamente más eficiente dentro del universo analizado. La variante *BB20 (SMA250 width)* también exhibe un desempeño robusto (Sharpe 0,460) y un *drawdown* máximo de -46,93%. Esta combinación de ratio de Sharpe y control del *drawdown* posiciona a las estrategias de *Bollinger Squeeze* como las más eficientes en términos de riesgo, lo que resulta en una elección adecuada para quienes buscan optimizar la relación retorno/riesgo.

Entre los cruces de medias móviles exponenciales, *EMA Cross 20/50* alcanza un retorno de 231,61%, mientras que *EMA Cross 9/21* presenta un retorno considerablemente menor (39,43%) y el *drawdown* máximo más profundo entre los cruces (-78,21%), lo que sugiere una menor robustez del cruce más corto a la frecuencia diaria. En el grupo RSI, ambas variantes registran retornos positivos (124,16% y 127,07%), aunque con *drawdowns* relevantes (entre -70% y -75%), lo que refleja trayectorias de capital más expuestas.

Las estrategias *MACD* presentan retornos moderados (69,10% y 118,96%) y una volatilidad sensiblemente menor que la de los enfoques tendenciales ($\approx 18\%$), aunque no lideran en rendimiento. Finalmente, el Estocástico Lento (14,3,3) + *SMA80* es la única estrategia con un retorno acumulado negativo (-4,21%) en el conjunto diario, pese a exhibir un *drawdown* máximo relativamente menor que el de varias alternativas (-51,75%).

VOW.DE (Frecuencia diaria) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno acumulado (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe	N.º de trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	327,75	40,26	-62,88	0,31	132
<i>SMA Cross 20/50</i>	214,70	41,05	-70,77	0,28	60
<i>EMA Cross 9/21</i>	39,43	24,63	-78,21	0,19	116
<i>EMA Cross 20/50</i>	231,61	40,70	-76,23	0,28	57

RSI Wilder (<i>touch OB</i>) (8)	124,16	41,09	-70,27	0,24	61
RSI Wilder (<i>OB then cutoff</i>) (8,50)	127,07	42,66	-75,22	0,25	60
MACD 5-34-5 + SMA200	69,10	18,28	-62,42	0,23	230
MACD 12-26-9 + SMA200	118,96	18,53	-69,50	0,29	122
<i>Slow Stochastic</i> (14,3,3) + SMA80	-4,21	14,64	-51,75	0,06	42
Bollinger <i>Squeeze</i> P20, BB20	252,13	13,82	-39,54	0,50	37
Bollinger <i>Squeeze</i> BB20 (SMA250 <i>width</i>)	290,95	17,08	-46,93	0,46	77

Tabla 22. Cuadro de métricas de VOW.DE (Diario). Elaboración propia.

Resultados en frecuencia semanal

En la frecuencia semanal, el ordenamiento del desempeño favorece, con mayor evidencia, los enfoques tendenciales, con retornos elevados en los cruces SMA/EMA, aunque la relación riesgo-retorno varía entre estrategias.

El mayor retorno acumulado semanal corresponde a *SMA Cross* 9/21, con 380,86%, seguido por *EMA Cross* 9/21 (337,20%) y por *SMA Cross* 20/50 (302,18%). Estas estrategias presentan volatilidades cercanas al 40% y *drawdowns* máximos profundos (entre -65% y -72%), lo que evidencia que los retornos superiores se obtienen con una exposición relevante a caídas.

En términos de eficiencia ajustada por riesgo, la estrategia con mayor índice de Sharpe es Bollinger *Squeeze* BB20 (SMA250 *width*) (0,364), que combina un retorno acumulado de 245,43% con un *drawdown* máximo relativamente menor (-41,10%) respecto de los cruces tendenciales dominantes. Asimismo, Bollinger *Squeeze* P20, BB20 exhibe el menor *drawdown* máximo del conjunto semanal (-24,19%), aunque con retorno acumulado bajo (12,49%), lo que caracteriza un perfil más defensivo en pérdida máxima, pero limitado en rendimiento.

Entre las señales MACD, MACD 12-26-9 + SMA200 registra un retorno semanal de 171,77% con un *drawdown* máximo de -62,51%, mientras que MACD 5-34-5 + SMA200 presenta un retorno del 59,54% con un *drawdown* de -68,66%. En los osciladores, el RSI y el Estocástico Lento exhiben retornos modestos (\approx 56%–92%) y *drawdowns* entre -54% y -65%, sin superar a las estrategias líderes en retorno ni en Sharpe.

VOW.DE (Frecuencia semanal) — métricas por estrategia

Estrategia	Retorno	Volatilidad	Drawdown	Índice de	N.º de
------------	---------	-------------	----------	-----------	--------

	acumulado (%)	anualizada (%)	máximo (%)	Sharpe	trades
<i>SMA Cross 9/21</i>	380,86	40,71	-72,34	0,34	30
<i>SMA Cross 20/50</i>	302,18	41,59	-70,51	0,32	11
<i>EMA Cross 9/21</i>	337,20	40,18	-65,13	0,33	27
<i>EMA Cross 20/50</i>	61,80	41,96	-79,84	0,22	11
<i>RSI Wilder (touch OB) (8)</i>	56,79	24,08	-60,28	0,21	10
<i>RSI Wilder (OB then cutoff) (8,50)</i>	91,50	25,67	-65,21	0,25	10
<i>MACD 5-34-5 + SMA200</i>	59,54	24,64	-68,66	0,21	36
<i>MACD 12-26-9 + SMA200</i>	171,77	35,65	-62,51	0,26	19
<i>Slow Stochastic (14,3,3) + SMA80</i>	56,87	14,98	-54,21	0,22	9
<i>Bollinger Squeeze P20, BB20</i>	12,49	7,40	-24,19	0,11	6
<i>Bollinger Squeeze BB20 (SMA250 width)</i>	245,43	22,77	-41,10	0,364	16

Tabla 23. Cuadro de métricas de VOW.DE (Semanal). Elaboración propia.

Los resultados presentados en esta sección deben interpretarse como evidencia descriptiva y condicionada, cuya relevancia económica y estadística solo puede determinarse tras su contraste con *benchmarks* apropiados. En las secciones siguientes, cada estrategia se comparará con un enfoque de inversión pasivo, como buy-and-hold, y con procesos nulos compatibles con la hipótesis de paseo aleatorio. Este enfoque permitirá discernir si los desempeños observados reflejan una prima sistemática atribuible a la regla de trading o si son consistentes con fluctuaciones esperadas por azar, por selección ex post o por exposición no controlada a factores de riesgo.

4.3 Comparación con *Buy-and-Hold*: fundamento y criterio interpretativo

Comparar con una estrategia *buy-and-hold* cumple una función metodológica central, al establecer un *benchmark* pasivo, simple y ampliamente reconocido en la literatura financiera. Así se evalúa si

las reglas de análisis técnico generan valor adicional o si sus resultados se asemejan al desempeño de mantener el activo durante todo el período.

Sin embargo, la evaluación no debería limitarse únicamente a la rentabilidad acumulada (bruta o neta). Limitarse al resultado final sería una simplificación excesiva por tres razones:

1. Una estrategia técnica podría mostrar una rentabilidad acumulada inferior a la del *buy-and-hold* (estrategia de comprar y mantener activos sin venderlos), pero ser preferible si ofrece un perfil de riesgo más eficiente, evidenciado por un índice de Sharpe superior (medida que relaciona la rentabilidad obtenida con el riesgo asumido) o por una menor volatilidad (variación en los precios de los activos).
2. El *buy-and-hold* puede presentar retornos elevados, aunque a costa de experimentar "drawdowns" (caídas profundas y prolongadas en el valor de la inversión), lo que implica costos reales para el inversor en términos de tolerancia al riesgo, disciplina y probabilidad de abandonar la estrategia.
3. Una estrategia técnica puede igualar o superar al *benchmark* y, simultáneamente, reducir el *drawdown* máximo, mejorando el rendimiento ajustado al riesgo y la viabilidad operativa de la estrategia.

Por lo tanto, en este apartado la comparación con *buy-and-hold* se aborda mediante un análisis multifacético que integra:

1. rentabilidad acumulada (como medida de desempeño total),
2. retorno medio por trade (para capturar eficiencia operativa), volatilidad y Sharpe (volatilidad: variación o dispersión del precio del activo; Sharpe: relación entre el retorno y el riesgo asumido), como medidas de retorno ajustado por riesgo y
3. *drawdown* máximo (mide la severidad de las pérdidas y el costo de permanecer en la estrategia).

En consecuencia, una estrategia técnica resulta más atractiva no solo si supera al *benchmark*, sino también si ofrece un mejor equilibrio entre rendimiento y riesgo, reduce la exposición a pérdidas extremas o incrementa la estabilidad de los resultados.

Al incorporar costos de transacción y analizar las frecuencias diaria y semanal, la comparación con *buy-and-hold* ayuda a precisar qué parte del desempeño resulta de capturar patrones de mercado y cuál se debe a fricciones operativas o a la estructura temporal de los datos.

Siguiendo este criterio interpretativo, se presenta una tabla consolidada para comparar el *buy-and-hold*. La tabla resume, para cada uno de los 10 activos y en ambos períodos, las métricas clave de rendimiento y de riesgo de la estrategia pasiva.

Así, las siguientes tablas constituyen la base para evaluar si y en qué medida las estrategias de análisis técnico descritas en el punto 4.2 generan valor adicional, especialmente cuando logran reducir caídas relevantes o incrementar el Sharpe respecto al índice de referencia pasivo.

***Buy-and-Hold* — Frecuencia diaria**

Activo	Retorno líquido (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe
--------	---------------------	----------------------------	---------------------	------------------

EDN.BA	932,09%	73,09%	-86,90%	0,571
GGAL.BA	7.421,71%	61,08%	-94,34%	0,644
TECO2.BA	4.469,16%	52,38%	-93,97%	0,603
TXAR.BA	40.223,39%	139,71%	-45,11%	0,386
YPFD.BA	2.737,51%	56,92%	-73,04%	0,507
ALV.DE	21,81%	34,60%	-89,55%	0,208
BAS.DE	443,38%	29,29%	-60,28%	0,422
DTE.DE	-47,13%	31,59%	-91,32%	0,066
SAP.DE	274,70%	36,10%	-84,73%	0,353
VOW.DE	367,43%	48,14%	-87,92%	0,344

Tabla 24. Cuadro de métricas *buy-and-hold* por (Diario). Elaboración propia.

Buy-and-Hold — Frecuencia semanal

Activo	Retorno líquido (%)	Volatilidad anualizada (%)	Drawdown máximo (%)	Índice de Sharpe
EDN.BA	932,09%	57,98%	-85,89%	0,588
GGAL.BA	7.421,71%	55,80%	-92,82%	0,656
TECO2.BA	4.469,16%	49,77%	-93,44%	0,624
TXAR.BA	40.223,39%	139,01%	-36,98%	0,387
YPFD.BA	2.737,51%	57,10%	-68,28%	0,506
ALV.DE	21,81%	34,75%	-88,13%	0,201
BAS.DE	443,38%	29,95%	-57,64%	0,427
DTE.DE	-47,13%	30,79%	-90,61%	0,073
SAP.DE	274,70%	36,03%	-83,37%	0,350
VOW.DE	367,43%	47,92%	-87,42%	0,361

Tabla 25. Cuadro de métricas *buy-and-hold* por (Semanal). Elaboración propia.

4.3.1 Cotejo de estrategias técnicas vs. *buy-and-hold* (*benchmark* pasivo)

A partir de los resultados presentados en el apartado 4.2 y del cuadro consolidado de *buy-and-hold* (B&H) para los 10 activos, en los 2 *timeframes*, la comparación se realiza bajo un criterio deliberadamente económico y operativo.

En particular, se evalúa si las reglas técnicas aportan valor relativo al *benchmark* pasivo en tres dimensiones complementarias:

1. desempeño total (retorno acumulado);
2. eficiencia riesgo–retorno (Sharpe y volatilidad anualizada) y;
3. control de pérdidas extremas (*drawdown* máximo).

De este modo, una estrategia técnica puede considerarse superior al B&H no solo cuando obtiene un mayor retorno, sino también cuando logra retornos comparables con un riesgo significativamente menor, o cuando reduce materialmente el costo de permanencia (*drawdowns* profundos y prolongados).

Para mantener la coherencia metodológica, el cotejo prioriza, por activo y por frecuencia, el desempeño de la mejor estrategia técnica en términos de Sharpe (resultados netos), ya que el objetivo no es solo maximizar el retorno bruto, sino identificar configuraciones con mejor retorno ajustado al riesgo y mayor viabilidad práctica.

4.3.2 Resultados más relevantes frente al *benchmark*

A. Activos argentinos — comparación de estrategias técnicas vs. *Buy-and-Hold*

Análisis comparativo del *timeframe* diario

En el subconjunto argentino, el *benchmark Buy-and-Hold* (B&H) tiende a exhibir una dinámica más heterogénea y, en varios casos, más “discontinua” que la observada en Alemania, lo cual se refleja tanto en retornos acumulados elevados en ciertos activos como en episodios de riesgo extremo (MaxDD) más marcados.

Con el fin de sistematizar el cotejo, se introducen matrices tipo “mapa de calor”, separadas por frecuencia, en las que cada celda representa el diferencial de desempeño de una estrategia frente al *benchmark* para un activo específico. Se reportan dos dimensiones:

- $\Delta\text{Sharpe} = \text{Sharpe de la estrategia} - \text{Sharpe de BH}$ (si es positivo, mejora la eficiencia riesgo–retorno).
- $\Delta\text{MaxDD} = (\text{MaxDD de la estrategia} - \text{MaxDD de BH}) \times 100$ (si es positivo, drawdown menor; mejora en puntos porcentuales).

Las matrices completas se encuentran en el Apéndice electrónico (MATRIZES_BH.xlsx), disponible junto con el material suplementario del trabajo.

Mapa de riesgo (Argentina) — Diario — 55 puntos (Estrategia×Activo) vs Buy-and-Hold

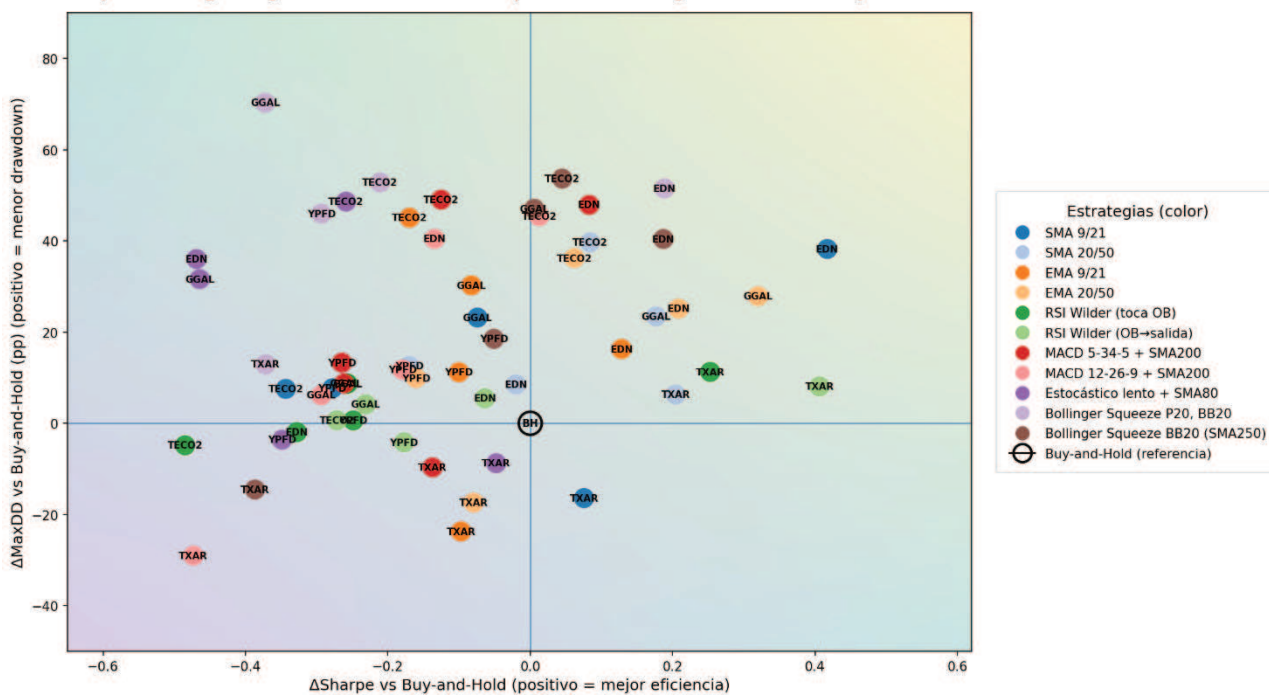


Gráfico 1. Estrategias (Argentina) vs. *buy-and-hold* (Diario). Elaboración propia.

Lectura diaria (síntesis):

- **EDN.BA.** El desempeño técnico diario combina un sesgo defensivo claro con mejoras de eficiencia relativamente frecuentes: 10/11 estrategias reducen el drawdown y 6/11 superan el Sharpe del B&H. Los casos de mejora conjunta son particularmente visibles, destacándose el SMA Cross 9/21 como el punto de mayor ganancia conjunta en eficiencia con mejora simultánea del drawdown. En paralelo, la mayor reducción del drawdown se concentra en Bollinger Squeeze P20, BB20, reforzando que la familia Bollinger aporta un componente robusto de mitigación del riesgo extremo.
- **GGAL.BA.** En este activo el patrón es predominantemente defensivo: 11/11 estrategias reducen el drawdown frente al B&H, pero la mejora de Sharpe es selectiva (3/11). La EMA Cross 20/50 aparece como el caso más claro de mejora simultánea, mientras que el mayor recorte del drawdown se concentra nuevamente en Bollinger Squeeze P20, BB20. En términos interpretativos, el aporte técnico es robusto en el control de pérdidas extremas, aunque la eficiencia adicional (Sharpe) no se generaliza.
- **TECO2.BA.** Se observa una contribución defensiva fuerte (10/11) junto con mejoras de Sharpe moderadas (4/11). La mayor mejora conjunta se identifica en el SMA Cross 20/50, lo que sugiere que un filtro tendencial de media sensibilidad puede mejorar el binomio riesgo-retorno sin perder el control del riesgo extremo. En este activo, la mayor mejora en el drawdown se asocia a la variante Bollinger Squeeze BB20 (SMA250), lo que sugiere que el filtro de “squeeze” también actúa eficazmente como mecanismo de reducción de las pérdidas máximas.
- **TXAR.BA.** Es el activo más heterogéneo del conjunto argentino en diario: solo 4/11 estrategias mejoran el drawdown y 4/11 mejoran el Sharpe, con un caso puntual de “trade-off” en el que el Sharpe mejora, pero el drawdown empeora (SMA Cross 9/21). Las mejoras

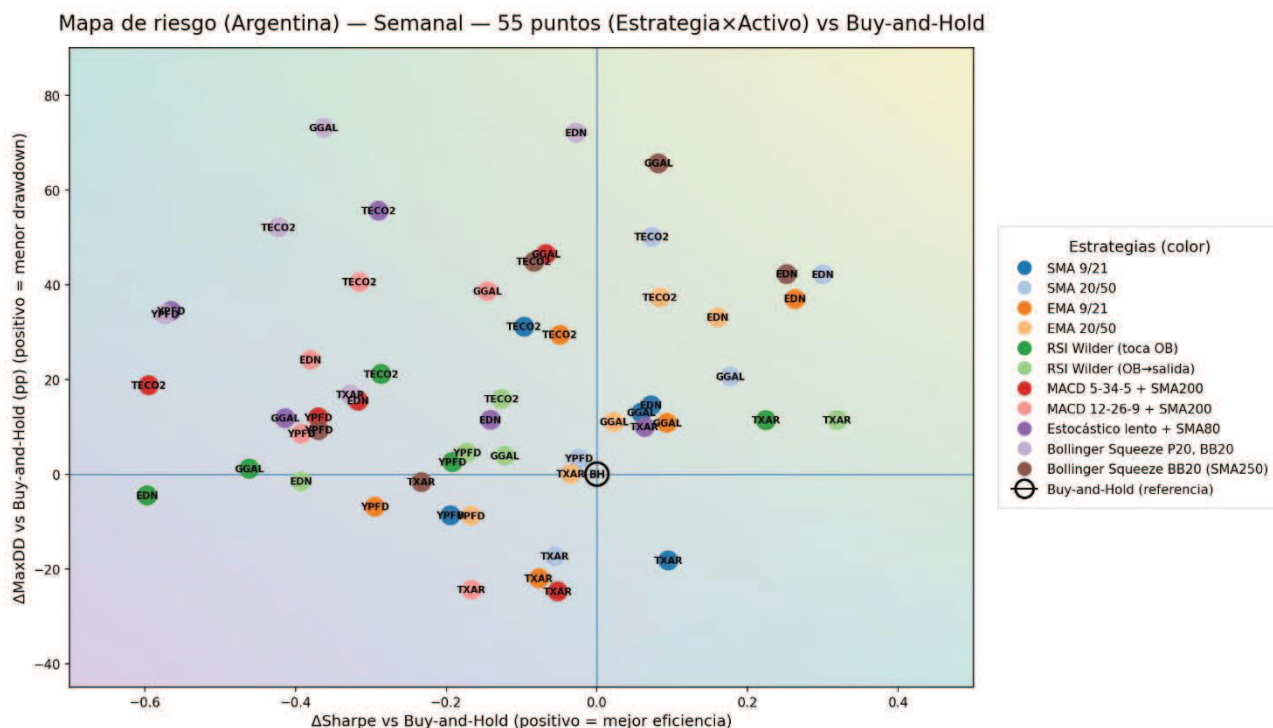
conjuntas se concentran en RSI Wilder (*touch OB*), que es el caso de mayor Sharpe con una reducción simultánea del drawdown. En este activo, por tanto, el valor del análisis técnico no es uniforme: depende fuertemente del tipo de regla y del régimen de precio.

- **YPFD.BA.** El aporte técnico diario es principalmente defensivo, pero sin ganancia de eficiencia: 9/11 estrategias reducen el drawdown, mientras que 0/11 superan el Sharpe del B&H. La mayor reducción del drawdown se concentra en Bollinger Squeeze P20, BB20, pero la evidencia sugiere que, a esta frecuencia, el B&H ya incorpora una eficiencia riesgo-retorno difícil de superar en YPFD, y el aporte técnico se limita al control de pérdidas extremas.

Para Argentina en frecuencia diaria, el resultado agregado muestra una superioridad técnica, principalmente defensiva, frente al buy-and-hold: la reducción del drawdown es frecuente (44/55), mientras que la mejora de eficiencia aparece con menor frecuencia (17/55). En términos de dominancia conjunta, 16/55 puntos se ubican en el cuadrante más favorable, pero también se observa un bloque en el cuadrante menos favorable (10/55).

Por lo tanto, la evidencia diaria respalda que, en este mercado emergente, el valor más robusto de las reglas técnicas se manifiesta en la gestión del riesgo extremo, mientras que la mejora sistemática de la eficiencia (Sharpe) depende más del activo y de la familia de indicadores, con resultados particularmente heterogéneos en activos como TXAR.BA y ausencia de mejoras en Sharpe en YPFD.BA.

Análisis comparativo del *timeframe* semanal



Gráficos 2. Estrategias (Argentina) vs. *Buy-and-hold* por (Semanal). Elaboración propia.

En suma, para Argentina en el *timeframe* semanal, el resultado sugiere una superioridad técnica predominantemente defensiva, aunque con heterogeneidad entre los activos. La reducción del

drawdown es frecuente (43/55), mientras que la mejora de Sharpe es más discreta (16/55). En términos de dominancia conjunta, 15/55 puntos se ubican en el cuadrante favorable, pero 11/55 persisten en el bloque material dominado por el *benchmark*, concentrado principalmente en TXAR.BA y, en menor medida, en EDN.BA/YPF.D.BA.

Lectura semanal (síntesis):

- **EDN.BA.** 9/11 estrategias reducen el drawdown. La mejora de eficiencia es relativamente frecuente (5/11) y coincide íntegramente con mejoras en el drawdown. El caso de mejor mejora conjunta se observa en SMA Cross 20/50, mientras que el mayor recorte de drawdown se concentra en Bollinger Squeeze P20, BB20, lo que sugiere que, en EDN, la familia Bollinger continúa actuando como mecanismo robusto de control del riesgo extremo.
- **GGAL.BA.** Presenta el patrón defensivo más consistente del panel con 11/11 estrategias. La mejora de Sharpe es selectiva, pero no marginal (5/11), concentrándose nuevamente en configuraciones tendenciales. El caso más favorable en términos conjuntos se observa en SMA Cross 20/50, mientras que la mayor reducción del drawdown se ubica en Bollinger Squeeze P20, BB20. En términos interpretativos, el aporte técnico semanal en GGAL se manifiesta con alta robustez a través del canal de reducción del riesgo extremo, con mejoras en eficiencia.
- **TECO2.BA.** El sesgo defensivo se mantiene en 11/11 de las estrategias. Sin embargo, la mejora de eficiencia es rara (2/11). La única familia que muestra mejoras conjuntas de forma clara se asocia a filtros tendenciales de baja sensibilidad, destacándose EMA Cross 20/50 como el mejor caso de mejora simultánea. En contraste, el mayor recorte de drawdown se concentra en Estocástico lento + SMA80.
- **TXAR.BA.** Es el activo más heterogéneo también en el semanal: solo 4/11 estrategias reducen el drawdown y 4/11 mejoran el Sharpe, con una proporción elevada de combinaciones dominadas por B&H (6/11). La mejor mejora conjunta se observa en RSI Wilder (*OB then cutoff*). También aparece un trade-off puntual en el SMA Cross 9/21, lo que indica que en TXAR ciertas reglas pueden ganar eficiencia a costa de una mayor exposición a pérdidas extremas.
- **YPF.D.BA.** El aporte semanal es defensivo: 8/11 estrategias reducen el drawdown, pero no se observa ninguna mejora en el Sharpe. La mayor mejora en el drawdown se concentra en Estocástico lento + SMA80. YPF.D replica el patrón “defensivo sin eficiencia”: las reglas técnicas tienden a limitar las pérdidas extremas frente al B&H, pero sin lograr superar su eficiencia riesgo-retorno en el timeframe semanal.

Por lo tanto, la evidencia semanal refuerza que el valor más estable de las reglas técnicas se manifiesta en la gestión del riesgo extremo, mientras que la mejora sistemática de eficiencia continúa siendo dependiente del activo y del tipo de indicador, con desempeño particularmente robusto de Bollinger Squeeze en la reducción de drawdown y mejoras de Sharpe más asociadas a filtros tendenciales (SMA/EMA 20/50) u osciladores específicos en activos puntuales.

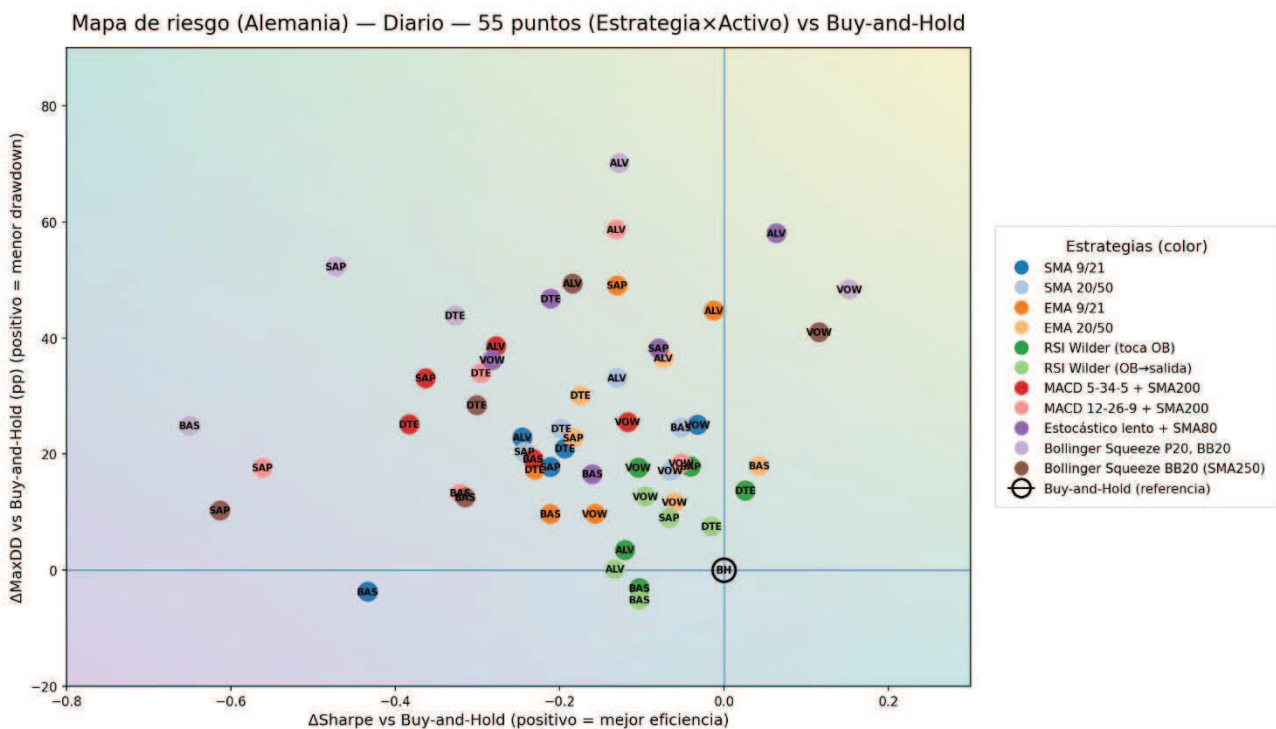
B. Activos alemanes — comparación de estrategias técnicas vs. *Buy-and-Hold*

Análisis comparativo del *timeframe* diario

En el subconjunto alemán, el benchmark *buy-and-hold* (B&H) exhibe, en promedio, un perfil de retornos menos “explosivo” que el observado en Argentina, aunque con episodios relevantes de riesgo extremo.

Esto es un dato importante porque, a diferencia de un grupo en el que todos los activos suben a largo plazo, aquí la comparación permite ver si las reglas técnicas mejoran la eficiencia, reducen el drawdown o solo filtran la exposición a cambio de sacrificar el retorno.

En este *timeframe*, la nube de puntos alemana se concentra marcadamente en el cuadrante ($-\Delta\text{Sharpe}$, $+\Delta\text{MaxDD}$): 47/55 combinaciones (85,5%) mejoran el *drawdown*, pero no superan el Sharpe del B&H; solo 5/55 (9,1%) muestran mejora conjunta y 3/55 (5,5%) quedan dominadas por el benchmark en ambas dimensiones.



Gráficos 3. Estrategias (Alemania) vs. *Buy-and-hold* por (Diario). Elaboración propia.

Lectura diaria (síntesis):

- **ALV.DE.** El aporte técnico diario es netamente defensivo: todas las estrategias reducen el *drawdown* respecto del B&H. Sin embargo, la mejora de eficiencia es excepcional: el único caso con mejora simultánea es Estocástico lento + SMA80. La mayor reducción del *drawdown* se concentra en Bollinger Squeeze P20 y BB20, lo que confirma que la principal contribución técnica en este activo opera por el canal de control del riesgo extremo más que por un aumento sistemático del Sharpe.
- **BAS.DE.** El panorama es más selectivo: la mejora del drawdown sigue siendo frecuente, pero ya no es universal. La superación del B&H en Sharpe se observa solo en EMA Cross 20/50, que además presenta una mejora conjunta. Nuevamente, Bollinger Squeeze P20, BB20 concentra el mayor recorte del drawdown, aunque sin traducirse en una mejora equivalente de Sharpe, lo que refuerza el sesgo “defensivo” del componente técnico en diario.

- **DTE.DE.** Es un caso en el que el control de riesgo domina con claridad. La mejora de eficiencia se observa únicamente en el RSI Wilder (*touch OB*), lo que sugiere que, para este activo, la lógica de oscilador puede capturar mejores episodios de reversión/ciclicidad y, al mismo tiempo, contribuir a limitar pérdidas extremas.
- **SAP.DE.** No se observa ninguna estrategia con Sharpe positivo, lo que indica que el B&H ya incorpora una eficiencia riesgo-retorno difícil de superar en el *timeframe* diario. Aun así, el componente técnico aporta de manera consistente por el canal defensivo, destacándose Bollinger Squeeze P20, BB20 como la familia con mayor reducción del riesgo extremo.
- **VOW.DE.** Es el activo donde se identifica el patrón más favorable para una familia técnica concreta: Bollinger Squeeze (en ambas variantes) logra mejora conjunta, mientras Bollinger Squeeze P20, BB20 exhibe simultáneamente el mayor Sharpe y una de las mayores mejoras de drawdown del conjunto. En el resto de las estrategias, predomina el sesgo defensivo, pero no mejora el Sharpe.

En suma, para Alemania en frecuencia diaria, el resultado agregado muestra una superioridad técnica, principalmente defensiva, frente al Buy-and-Hold ya que la reducción del drawdown es muy frecuente (52/55), mientras que la mejora de Sharpe es poco frecuente (5/55) y se concentra en casos puntuales (destacándose Bollinger Squeeze en VOW.DE, EMA 20/50 en BAS.DE, RSI “*touch OB*” en DTE.DE y Estocástico lento en ALV.DE).

Por lo tanto, la evidencia diaria respalda que, en este mercado desarrollado, el valor más robusto de las reglas técnicas se manifiesta en la gestión del riesgo extremo, mientras que la ganancia sistemática en eficiencia (Sharpe) depende del activo y de la familia de indicadores.

Análisis comparativo del *timeframe* semanal

Para Alemania en la frecuencia semanal, el resultado agregado muestra una superioridad técnica marcadamente defensiva frente al *buy-and-hold* (53/55). A diferencia del diario, la mejora de eficiencia (Sharpe) aparece con mayor presencia (10/55), y, de manera relevante, todas esas mejoras de Sharpe ocurren simultáneamente con una mejora del drawdown. Los casos dominados por el benchmark en ambas dimensiones son muy escasos (2/55), concentrados en ALV.DE (*OB then cutoff*) y BAS.DE (SMA 20/50).

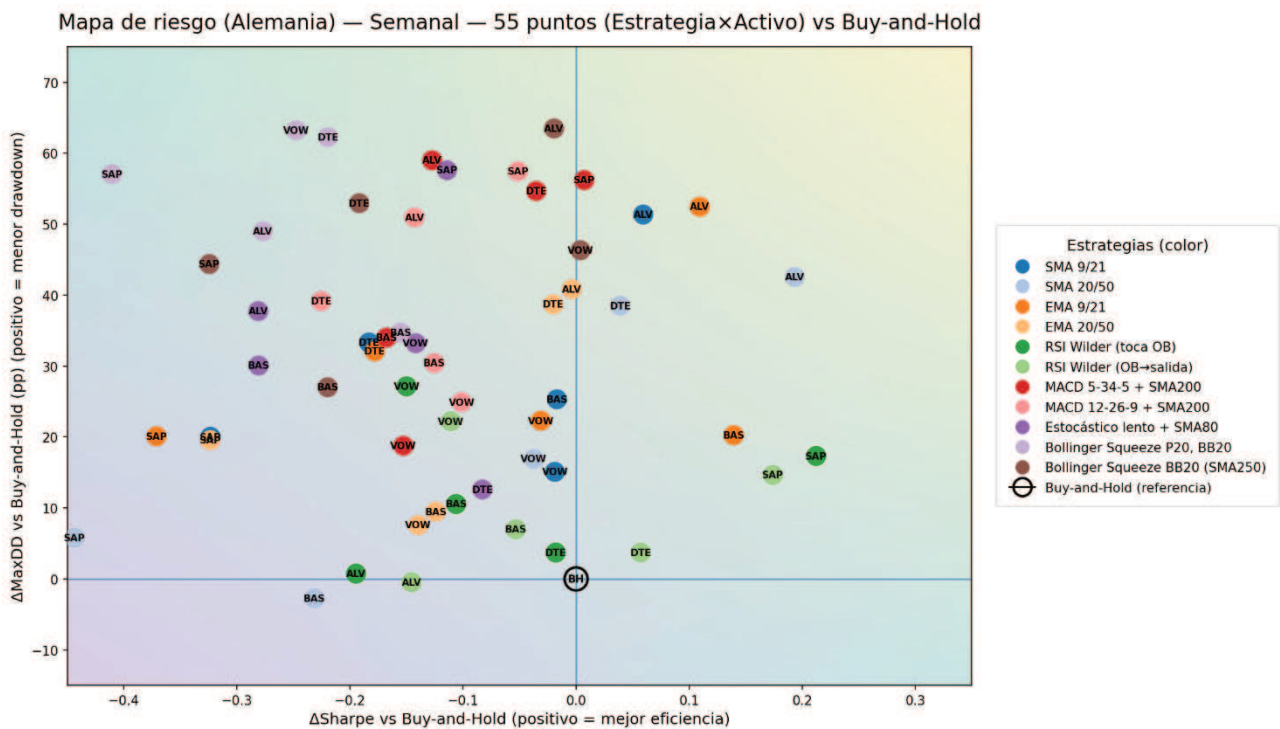


Gráfico 4. Estrategias (Alemania) vs. *Buy-and-hold* por (Semanal). Elaboración propia.

Lectura semanal (síntesis)

- **ALV.DE.** El aporte técnico semanal es predominantemente defensivo: 10/11 estrategias reducen el drawdown, mientras que la mejora sigue siendo selectiva (3/11). Todavía, todas esas mejoras de Sharpe se traducen en una mejora simultánea del drawdown. El caso con la mejor mejora conjunta es SMA Cross 20/50. En contraste, la mayor reducción del drawdown se concentra en el Bollinger Squeeze BB20 (SMA250).
- **BAS.DE.** El panorama semanal también es defensivo, pero no universal: 10/11 estrategias presentan una mejora en el *drawdown*. La superación del B&H en Sharpe es puntual (1/11) y se concentra en EMA Cross 9/21, que además logra una mejora conjunta. La mayor reducción del drawdown vuelve a asociarse con Bollinger Squeeze P20, BB20.
- **DTE.DE.** Es el caso más consistentemente defensivo: 11/11 estrategias reducen el drawdown frente al B&H. La mejora de eficiencia se observa apenas en 2/11 estrategias y, nuevamente, ocurre con una mejora simultánea del drawdown: destaca RSI Wilder (*OB then cutoff*) como el mejor diferencial de Sharpe, seguido por SMA Cross 20/50. En términos de riesgo extremo, la mayor reducción del drawdown, otra vez, se concentra en Bollinger Squeeze P20, BB20.
- **SAP.DE.** Observa un comportamiento más favorable que en el diario en términos de eficiencia: 3/11 estrategias presentan aumento en el Sharpe (todas con mejoras en el *drawdown*), destacándose RSI Wilder (touch OB) como el mejor caso de mejora conjunta. A su vez, el control de drawdown es muy robusto (11/11), y la mayor reducción del riesgo extremo se observa en Estocástico lento + SMA80.
- **VOW.DE.** El aporte semanal es fuertemente defensivo: 11/11 estrategias reducen el drawdown ($\Delta\text{MaxDD} > 0$). La mejora de eficiencia es excepcional (1/11), concentrada en Bollinger Squeeze BB20 (SMA250), que logra una mejora conjunta, aunque con un

diferencial de Sharpe pequeño (Δ Sharpe apenas positivo). En paralelo, la mayor reducción del drawdown se observa en Bollinger Squeeze P20 y BB20, aun cuando dichas variantes no mejoran el Sharpe de este activo.

Por lo tanto, la evidencia semanal refuerza que, en este mercado desarrollado, el valor más robusto de las reglas técnicas se manifiesta en la gestión del riesgo extremo, y sugiere además que la agregación semanal facilita que ciertas configuraciones (principalmente cruces tendencias y RSI en casos específicos) logren mejoras de eficiencia sin sacrificar el control del drawdown.

Esta lectura refuerza la comparabilidad metodológica con el bloque argentino y prepara la transición hacia el scorecard global, donde se cuantifica la frecuencia con la que cada estrategia supera al *benchmark* en el conjunto completo de activos y frecuencias.

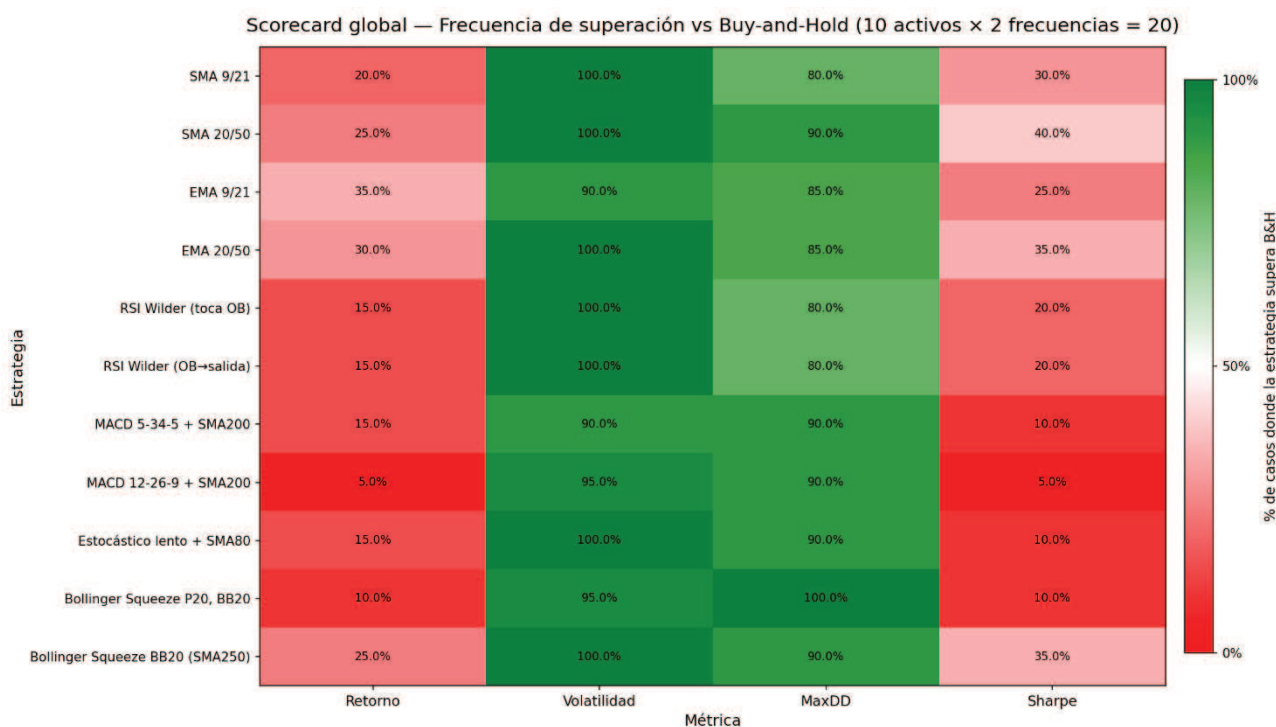


Tabla 26. Scorecard de las estrategias (Argentina y Alemania) vs. B&H. Elaboración propia.

4.4 Comparación con *Random Walk*: fundamento, objetivo y expectativas de validación

El *Random Walk* supone que los precios se mueven de manera impredecible, por lo que las señales técnicas no deberían lograr retornos ajustados al riesgo superiores de forma sostenida.

En este sentido, la comparación con simulaciones aleatorias sirve como prueba de plausibilidad. Aunque una estrategia supera al *buy-and-hold* en ciertos activos o períodos, podría obtenerse un resultado similar con estrategias sin información, debido al azar estadístico o a la estructura del mercado en un periodo dado.

Comparar con un *benchmark* de *Random Walk* es un complemento al *buy-and-hold*. Mientras este último evalúa si una estrategia técnica aporta valor frente a una alternativa pasiva, el *Random Walk* verifica si el rendimiento observado puede deberse únicamente a la suerte.

Objetivo del *benchmark* aleatorio

El objetivo de incorporar *Random Walk* en este estudio es proporcionar una base de comparación generada al azar que permita estimar una distribución empírica del desempeño esperable por azar bajo reglas operativas comparables (mismo activo, horizonte temporal y costos). Esta comparación ayuda a determinar si las estrategias técnicas superan el rendimiento aleatorio en métricas concretas.

1. Superan de manera consistente el rendimiento típico de estrategias aleatorias;
2. Presentan un desempeño que se ubica en la cola superior de los resultados aleatorios (por ejemplo, por encima de percentiles altos);
3. Mantienen ventajas no solo en el retorno, sino también en métricas clave de control de riesgo, como el índice de Sharpe y el *drawdown*.

Qué resultados deberían esperarse (y cómo interpretarlos)

A partir de la lógica del *Random Walk*, existen tres escenarios interpretativos principales:

- **Estrategia técnica superior al *Random Walk*:** cuando la técnica obtiene resultados consistentemente por encima de la media del conjunto aleatorio, idealmente en percentiles altos. Esto indica un desempeño no atribuible al azar, lo que revela alguna captación sistemática de tendencia, momentum o reversión.
- **Estrategia técnica similar al *Random Walk*:** si los resultados se encuentran en el rango central de las simulaciones, no hay evidencia de contenido predictivo. Superar al buy-and-hold en algún periodo puede ser solo una cuestión de circunstancias.
- **Estrategia técnica inferior al *Random Walk*:** si rinde peor que por azar, destaca que la técnica puede introducir sesgos negativos, operaciones excesivas o una mayor exposición a *whipsaws* (*situaciones* de alta volatilidad en las que el precio de un activo se mueve rápidamente en una dirección, activando una señal de compra o venta, y luego se revierte abruptamente en la dirección opuesta), deteriorando la performance neta.

Relación con la robustez y el alcance del estudio

La comparación con *Random Walk* utiliza 10 simulaciones aleatorias con los mismos precios, periodo y costos que las pruebas de la sección 4.2. Esta parte no introduce nuevos supuestos; solo aporta un control adicional para mejorar la solidez del análisis. Se toma el promedio de los 10 resultados y se evalúa si el desempeño de las reglas técnicas puede explicarse por decisiones aleatorias en condiciones comparables.

Metodológicamente, el *Random Walk* eleva el umbral de evidencia. No basta con superar al *buy-and-hold*. Para demostrar que una estrategia técnica aporta información explotable, debe mostrar una ventaja sistemática frente a resultados aleatorios comparables. Esto es especialmente importante en métricas de eficiencia y de riesgo, como el índice de Sharpe, el máximo *drawdown* y el retorno.

Sobre esta base, los siguientes subapartados presentan la comparación por país, frecuencia y activo. Se analiza si las estrategias técnicas superan de forma recurrente el desempeño medio del *Random Walk* y en qué dimensión se concentra esa ventaja (retorno, Sharpe o *drawdown*). Para ello, se utilizan registros auditables de las simulaciones y los mapas de riesgo correspondientes.

Estructura del experimento y tamaño muestral

Para cada combinación de activo y frecuencia, se generaron 10 trayectorias independientes de *Random Walk*, usando el mismo período y precios ajustados.

El total es: **10 activos × 2 frecuencias × 10 simulaciones = 200 *Random Walks***.

- **100** en frecuencia **diaria**
- **100** en frecuencia **semanal**

En cada trayectoria, tanto el número de entradas como la duración de los períodos invertidos/no invertidos son aleatorios. La finalidad no es “replicar reglas técnicas”, sino construir un benchmark que represente el desempeño de una toma de decisiones no informada (aleatoria) bajo condiciones razonables de operatividad.

Criterios para evitar extremos (sin imponer reglas deterministas)

Como un proceso puramente aleatorio puede arrojar casos poco realistas—como exposición casi nula o total, o actividad de trading demasiado alta o demasiado baja—se implementó un control flexible para evitar estos extremos sin convertirlo en un conjunto de reglas fijas. El procedimiento mantiene intervalos continuos de estar comprado o fuera del mercado, cuyas duraciones provienen de distribuciones de duración acotadas y con promedios variables según la simulación. El efecto práctico es doble:

- Evitar que la simulación se convierta en un caso patológico de:
 1. **exposición casi nula**, es decir, muy pocos trades y poco tiempo invertido, o
 2. **exposición casi total**, es decir, estar invertido prácticamente todo el período.

Este procedimiento permite episodios ocasionales de *trades* muy cortos o muy largos. Esto es compatible con un proceso aleatorio, pero evita que estos extremos sean frecuentes.

Para cada trayectoria se calcularon las métricas: retorno absoluto, retorno neto, volatilidad anualizada, máximo *drawdown* e índice de Sharpe. La información completa se encuentra en el Apéndice electrónico (RW_200_UNCONSTRAINED.xlsx), disponible junto con el material suplementario.

Interpretación del mapa de riesgo (estrategias vs. *Random Walk*)

Para cada combinación activo × frecuencia se calcula la media de las 10 trayectorias de *Random Walk* (media de métricas). Esta media funciona como el *benchmark* aleatorio específico del activo y de la frecuencia, lo que evita comparaciones sesgadas por diferencias estructurales entre activos (volatilidad, tendencias, microestructura, etc.), utilizando los mismos parámetros de riesgo x retorno aplicados en la sección 4.3 anterior.

Análisis comparativo del *timeframe* diario (Sharpe y MaxDD)

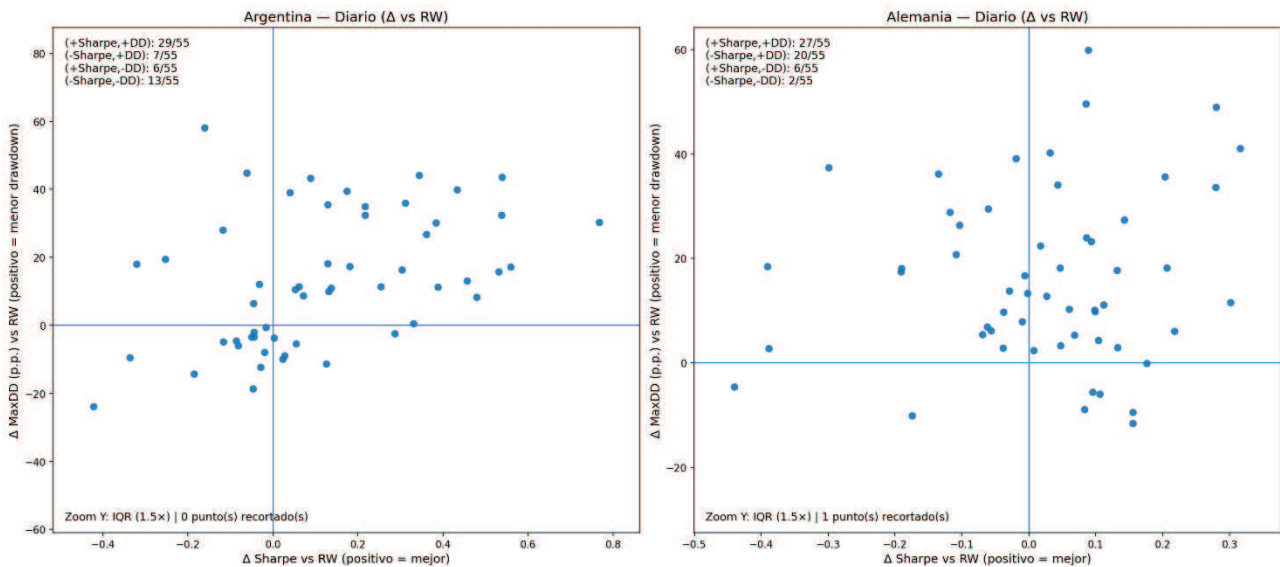


Gráfico 5. Diagrama de dispersión. Estrategias vs. RW (Diario). Elaboración propia.

Argentina (diario)	B) Alemania (diario)
Distribución de los 55 puntos (estrategias):	Distribución de los 55 puntos (estrategias):
<ul style="list-style-type: none"> • (++) 29/55 = 52,7% • (+-) 6/55 = 10,9% • (-+) 7/55 = 12,7% • (--) 13/55 = 23,6% 	<ul style="list-style-type: none"> • (++) 27/55 = 49,1% • (+-) 6/55 = 10,9% • (-+) 20/55 = 36,4% • (--) 2/55 = 3,6%

Tabla 27. Resultados. Estrategias vs. RW (Diario). Elaboración propia.

En **Argentina (diario)** se observa un escenario claramente heterogéneo. Aproximadamente un 52,7% de los casos cae en (++), lo que indica que en una fracción significativa de combinaciones activo–estrategia se logra superar al *Random walk* simultáneamente en Sharpe y en MaxDD. Sin embargo, esta evidencia convive con un 23,6% en (--), es decir, situaciones en las que las reglas técnicas quedan dominadas por el RW en ambas dimensiones (Sharpe inferior y peor control del drawdown en términos relativos).

Además, el bloque (-+) (12,7%) sugiere un patrón recurrente de mejora en el control del riesgo extremo sin acompañamiento en la eficiencia: en estos casos, la técnica parece “proteger” frente a caídas severas, pero no logra mejorar de forma consistente la calidad riesgo–retorno respecto del RW. El cuadrante (+-) (10,9%) es minoritario, por lo que son relativamente pocos los casos en los que la técnica incrementa el Sharpe frente al RW pero sin una mejora en el control del drawdown.

Implicación: en el diario argentino, no hay una superioridad totalmente uniforme y generalizada de la técnica frente al RW, pero sí se observa una **ventaja agregada**: la masa principal se concentra en mejoras conjuntas (++), mientras que la dominancia del benchmark (--) es menor; aun así, la presencia no trivial de casos dominados confirma una dependencia marcada del activo, del régimen y de la regla.

En **Alemania (diario)** se observa una señal favorable, aunque con un matiz importante: la proporción en (++) alcanza el 49,1%, lo que indica que en aproximadamente la mitad de los casos las estrategias técnicas superan al RW simultáneamente en Sharpe y *drawdown*. Aun así, la diferencia clave respecto de Argentina es que el bloque (--) es muy reducido (3,6%), lo que refleja que el RW rara vez domina la técnica en ambos ejes dentro de este subconjunto. El cuadrante (-+) (36,4%) muestra que, en una parte relevante de los casos, la técnica mejora el control del drawdown frente al RW sin traducirse en un Sharpe superior; es decir, el aporte típico se debe más al canal defensivo (gestión del riesgo extremo) que a una ganancia sistemática en eficiencia. Por el contrario, (+-) (10,9%) es minoritario, lo que sugiere que es menos frecuente que la técnica “mejore Sharpe” a costa de un peor control del drawdown: cuando el Sharpe mejora, tiende a no ser el patrón dominante del conjunto.

Implicación: en el diario alemán se observa una superioridad más consistente de la técnica frente al RW en términos de “no dominancia” (bloque -- muy bajo) y una presencia elevada de mejoras defensivas (-+), aunque la mayoría estricta en (++) no se alcanza por un margen estrecho; por lo tanto, el valor más estable en este mercado se concentra en la reducción del drawdown, mientras que la mejora conjunta de eficiencia y control de riesgo se mantiene como un fenómeno frecuente, pero no universal.

Análisis comparativo del *timeframe* semanal (Retorno líquido x Sharpe)

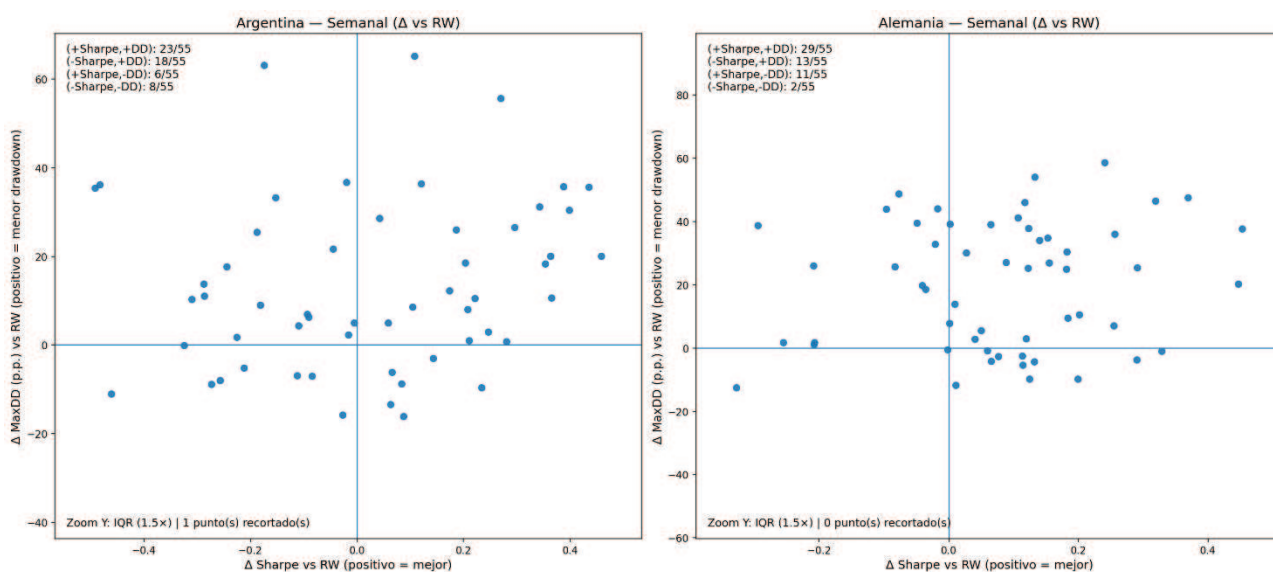


Gráfico 6. Diagrama de dispersión. Estrategias vs. RW (Semanal). Elaboración propia.

Argentina (semanal)	B) Alemania (semanal)
Distribución de los 55 puntos (estrategias): <ul style="list-style-type: none"> ● (++) 23/55 = 41,8% ● (+-) 6/55 = 10,9% ● (-+) 18/55 = 32,7% 	Distribución de los 55 puntos (estrategias): <ul style="list-style-type: none"> ● (++) 29/55 = 52,7% ● (+-) 11/55 = 20,0% ● (-+) 13/55 = 23,6%

• (--) 8/55 = 14,5%	• (--) 2/55 = 3,6%
------------------------	-----------------------

Tabla 28. Resultados. Estrategias vs. RW (Semanal). Elaboración propia.

En **Argentina (semanal)** se observa un escenario más favorable que el descrito en la versión previa, aunque todavía heterogéneo. El cuadrante (++) concentra el 41,8% de los casos, lo que indica que, en una proporción relevante de combinaciones activo–estrategia, las reglas técnicas superan al *Random Walk* simultáneamente en Δ Sharpe y *drawdown*. Aun así, persiste un bloque no menor en (-+) (32,7%), lo que sugiere que, con frecuencia, el aporte técnico semanal se manifiesta principalmente a través del canal defensivo, sin una mejora equivalente en Sharpe.

El cuadrante (--) se reduce a 14,5%, por lo que la dominancia del benchmark en ambas dimensiones existe, pero deja de ser el patrón predominante. Finalmente, (+-) representa 10,9%, indicando que son relativamente pocos los casos en los que la técnica mejora Sharpe frente al RW, pero sin acompañamiento en control de drawdown.

Implicación: en el timeframe semanal argentino, la evidencia ya no respalda una “no superioridad” generalizada de la técnica: el peso de (++) y (-+) indica que, en la mayoría de los casos, las reglas técnicas aportan mejora conjunta o mejora defensiva, mientras que la dominancia completa del RW (--) queda acotada a una minoría, manteniéndose, sin embargo, una dependencia marcada del activo y de la regla.

En **Alemania (semanal)** se observa un resultado particularmente robusto. El cuadrante (++) alcanza el 52,7%, lo que indica una superioridad frecuente de las reglas técnicas frente al Random Walk en Sharpe y *drawdown* simultáneamente. Además, el cuadrante (--) es muy bajo (3,6%), por lo que es poco común que el benchmark aleatorio domine a la técnica en ambas dimensiones dentro de este mercado y horizonte.

Los cuadrantes mixtos también son relevantes, pero no dominantes: (+-) representa 20,0%, lo que sugiere un conjunto de casos en los que la eficiencia (Sharpe) mejora, pero el control del drawdown no acompaña; mientras que (-+) alcanza 23,6%, lo que refleja situaciones en las que la técnica mejora el control del riesgo extremo sin exceder la eficiencia del RW.

Implicación: en el timeframe semanal alemán, existe evidencia consistente de superioridad de las estrategias técnicas frente al RW, dada la mayoría en (++) y la fracción mínima en (--); el patrón complementario predominante se reparte entre mejoras defensivas (-+) y mejoras de Sharpe no acompañadas de drawdown (+-), lo que refuerza la idea de que el valor agregado técnico es frecuente y, en gran medida, estable.

Conclusión general (Sharpe × MaxDD): ¿existe superioridad de las estrategias frente al Random Walk?

Bajo el criterio Δ Sharpe × Δ MaxDD, la evidencia apunta a una superioridad real pero no universal, condicionada por mercado y horizonte. En términos de dominancia conjunta (++) , Alemania muestra un patrón favorable tanto en diario (49,1%) como en semanal (52,7%), acompañado además por una dominancia del RW prácticamente inexistente (3,6% y 14,5%). Esto sugiere que, en el mercado desarrollado analizado, las reglas técnicas raramente empeoran simultáneamente

eficiencia y control del drawdown frente a un generador aleatorio operativamente comparable, y con frecuencia logran mejoras conjuntas o, al menos, mejoras defensivas.

En Argentina, el comportamiento es más heterogéneo: en diario, la dominancia conjunta es elevada (52,7%), pero aún coexiste un bloque relevante de casos dominados (23,6%) y situaciones en las que el aporte se concentra en el canal defensivo (12,7%) o en eficiencia sin mejora del drawdown (10,9%). En semanal, la dominancia conjunta se mantiene en un nivel intermedio (41,8%) y aumenta la presencia de mejoras defensivas (32,7%), mientras que el RW domina en ambas dimensiones, aunque en una proporción menor (14,5%).

En síntesis, no puede sostenerse una superioridad plenamente homogénea en Argentina, pero la evidencia actual sí respalda que, en términos agregados, las reglas técnicas tienden a aportar valor con mayor frecuencia que el benchmark aleatorio, especialmente a través del control del riesgo extremo y, en una fracción relevante, mediante mejoras conjuntas.

4.5 Análisis de subperíodos

4.5.1. Objetivo y concepto de robustez

Esta sección presenta un análisis de robustez por ciclos de mercado, orientado a identificar en qué medida los resultados observados en el período completo se mantienen consistentes o se modifican al segmentar el *backtest* en subperíodos. La motivación radica en que el desempeño de una regla de análisis técnico puede depender de condiciones de régimen, tales como fases predominantemente tendenciales, episodios de alta volatilidad o cambios estructurales en la dinámica de precios.

En coherencia con las comparaciones desarrolladas en las secciones anteriores, la robustez no se evaluará únicamente en términos de rentabilidad, sino que se considerará conjuntamente el perfil de riesgo-retorno. En consecuencia, una estrategia se considerará más robusta cuando, al analizarse por ciclos, (a) conserve un desempeño competitivo sin deteriorar significativamente sus métricas de riesgo y (b) no base su resultado agregado en un único subperíodo excepcional.

De manera operativa, se adoptan los siguientes criterios para interpretar la robustez intertemporal:

1. Consistencia interciclos, entendida como la capacidad de sostener un desempeño favorable en más de un subperíodo, evitando que los resultados dependan de un solo ciclo; y
2. Estabilidad del perfil de riesgo-retorno, reflejada en la ausencia de incrementos desproporcionados del riesgo (por ejemplo, *drawdowns* máximos significativamente mayores o una marcada pérdida de eficiencia medida por indicadores como el Sharpe) como contrapartida del retorno.

4.5.2. Definición de los ciclos de mercado y contextualización macroeconómica

Con el fin de analizar el desempeño de las estrategias bajo regímenes macrofinancieros diferenciados, el período de estudio se divide en tres subperíodos: 2000–2007, 2008–2013 y 2014–2020. Esta segmentación busca capturar cambios relevantes en el entorno global (crecimiento, liquidez, shocks de volatilidad y precios de las *commodities*) y, simultáneamente, incorporar hechos estilizados y rupturas de política económica que afectaron de manera marcada a Argentina y Alemania.

Ciclo 1: 2000–2007 (expansión global y auge de *commodities*)

El primer subperíodo se caracteriza, a nivel global, por una fase de expansión del producto y del comercio internacional, acompañada de un entorno de financiación relativamente favorable y de una marcada apreciación de varios complejos de *commodities*, dinámica comúnmente asociada a la fuerte demanda global de mediados de la década. La evidencia de esta etapa puede rastrearse en las series de precios de materias primas sistematizadas por el Banco Mundial.

En el plano local, Argentina transita estos años en un contexto en el que el desempeño macro y financiero se ve influido por su reconfiguración posterior a la crisis de inicios de la década, mientras que Alemania se inserta en una trayectoria de crecimiento más moderado, con una fuerte exposición al ciclo global a través del canal comercial.

Ciclo 2: 2008–2013 (crisis financiera global y crisis de deuda soberana en Europa)

El segundo subperíodo se caracteriza por la crisis originada en el mercado hipotecario estadounidense (*subprime*), que derivó en una contracción sincronizada de la actividad y del comercio internacional. En su fase aguda, los informes del Fondo Monetario Internacional (FMI) documentan la magnitud del colapso de la actividad a fines de 2008 e inicios de 2009, con caídas abruptas del producto y de los flujos comerciales.

En Europa, la etapa 2010–2012 incorpora, además, la intensificación de la crisis de deuda soberana en la zona del euro, con episodios de estrés financiero que afectaron las condiciones de crédito, las primas de riesgo y las expectativas, lo que condicionó la dinámica macrorregional. En Alemania, la sensibilidad al ciclo global se reflejó en la recesión de 2009; de acuerdo con el Destatis, la contracción de 2009 se ubicó en torno a $-5,7\%$ (cifra citada como referencia comparativa al analizar la caída de 2020).

Para Argentina, el subperíodo 2008–2013 es particularmente útil para evaluar la robustez, ya que combina un shock externo, variaciones en los precios internacionales y un entorno doméstico con restricciones crecientes en el mercado cambiario, elementos que pueden alterar la microestructura, la volatilidad y la persistencia de las tendencias.

Ciclo 3: 2014–2020 (reacomodamiento global, *shocks* de *commodities*, tensiones financieras y COVID-19)

El tercer subperíodo captura un tramo en el que el escenario global se vuelve más heterogéneo: desaceleraciones regionales, episodios de volatilidad y un cambio de signo en varios precios internacionales. Un hito relevante fue el desplome del precio del petróleo en la segunda mitad de 2014, documentado por el FMI y el Banco Mundial, que analizó las causas y consecuencias macroeconómicas de dicha caída; por ejemplo, el Banco Mundial reportó que el precio del crudo se proyectaba en torno a USD 53 por barril en 2015, aproximadamente 45% por debajo del nivel de 2014.

En Argentina, esta fase incorpora además episodios de tensión financiera y restricciones externas:

1. El país ingresó en default parcial el 30 de julio de 2014, asociado a las dificultades de pago en el marco del litigio con acreedores remanentes de reestructuraciones previas, según informes del Banco Mundial;
2. Se observan distorsiones vinculadas a controles cambiarios (el denominado *cepo cambiario*), destacadas por reportes del FMI por su impacto sobre precios relativos y mercados paralelos;
3. En 2018 se aprobó un acuerdo *Stand-By* de acceso excepcional por USD 57 mil millones, el mayor en la historia del organismo, de acuerdo con la evaluación *ex post* del FMI; y

4. En septiembre de 2019 se intensificaron nuevamente las regulaciones cambiarias (medidas registradas por la UNCTAD en su monitoreo de políticas).

En Alemania, el tramo 2014–2020 incluye una fase de crecimiento moderado, con una fuerte exposición a las condiciones globales (comercio, energía e industria), que culmina en 2020 con el shock de la pandemia. En este punto, el Destatis informa que el PIB real alemán en 2020 cayó 5,0% y que dicha recesión fue comparable, aunque en términos agregados, menos severa, que la de 2009 (–5,7%).

4.5.3. Procedimiento de análisis por subperíodos y tratamiento de series incompletas

En cada subperíodo definido en la sección anterior, se aplicó el mismo conjunto de estrategias y se evaluó su desempeño con las mismas métricas empleadas en el análisis de todo el período. En resumen, buscamos simplemente evaluar la solidez de las estrategias a lo largo de distintos ciclos del mercado.

Debe advertirse que algunas series —en particular EDN en el mercado argentino— no presentan cobertura desde el año 2000, por lo que carecen de observaciones en uno o más ciclos. En tales casos, el desempeño del activo en el subperíodo correspondiente se registra como “no disponible” y, cuando se presentan síntesis agregadas por ciclo, estas se calculan únicamente sobre el subconjunto de activos con datos efectivamente disponibles en dicha ventana, evitando imputaciones y explicitando la posible variación de la composición muestral entre ciclos.

4.5.4. Resultados por ciclos

Con el fin de evaluar la **consistencia temporal** de las estrategias técnicas y evitar una exposición excesivamente extensa de los resultados activo por activo, esta sección adopta una presentación sintética y comparable por ciclos de mercado. En lugar de detallar por separado los desempeños de cada uno de los activos, se emplea una representación agregada que permite observar simultáneamente la evolución relativa de las estrategias a lo largo de distintos periodos temporales.

La comparación se estructura en tres ciclos: 2000–2007, 2008–2013 y 2014–2020, analizados en los *timeframes* diario y semanal, y diferenciados por país (Argentina y Alemania). Para facilitar la lectura y reducir la sobrecarga visual, las 11 estrategias se organizan en cuatro familias de indicadores (paneles): Cruces SMA/EMA, RSI + Estocástico, MACD + filtro y Bollinger (*squeeze*). De este modo, se conserva el detalle por estrategia sin concentrar todas las series en un único gráfico sobrecargado.

Construcción del gráfico (Score 0–100 por ciclo)

Cada figura presenta el desempeño de las estrategias mediante un score compuesto (0–100) calculado en cada ciclo. La lógica del score es relativa y robusta, diseñada para hacer comparables las estrategias entre activos dentro de un mismo ciclo, aun cuando los niveles absolutos de retorno y riesgo difieran entre instrumentos.

Para cada activo–ciclo–timeframe, se procede así:

1. Se calcula, para cada estrategia, el percentil (0–100) de:

- Retorno neto (mayor es mejor), y
- Sharpe (mayor es mejor), considerando únicamente el conjunto de estrategias evaluadas en ese mismo activo y ciclo.

2. Se construye el Score compuesto como el promedio simple de ambos percentiles:

$$Score = \frac{Perc(Retorno\ Neto) + Perc(Sharpe)}{2}$$

Este score asigna un valor alto cuando una estrategia combina simultáneamente un mejor retorno neto y una mejor eficiencia riesgo-retorno respecto del conjunto de estrategias en el mismo contexto (activo y ciclo).

Posteriormente, para cada país y timeframe, el score se suma entre los activos (cinco activos por país), lo que permite una lectura conjunta sin perder la variabilidad transversal.

¿Qué representan cada línea y sus márgenes?

En cada mini panel:

- Cada línea corresponde a una estrategia técnica específica dentro de la familia del indicador.
- El valor de la línea en cada ciclo es la media del Score (0–100) de esa estrategia calculada sobre los activos del país considerado.
- La banda sombreada alrededor de cada línea representa el rango intercuartílico (p25–p75) del score entre los activos, es decir, una medida de dispersión transversal:
 - Banda estrecha: desempeño más homogéneo entre los activos.
 - Banda ancha: desempeño más dependiente del activo (heterogeneidad transversal).

Por tanto, la figura resume simultáneamente dos dimensiones de robustez:

1. Robustez temporal: estabilidad de la línea a lo largo de los ciclos (sensibilidad a los cambios de régimen).
2. Robustez transversal: amplitud de la banda (dependiente del activo).

Objetivo de la lectura: consistencia por régimen

El objetivo del análisis no es únicamente identificar “el mejor” ciclo, sino también evaluar si una estrategia mantiene un desempeño relativamente alto y estable cuando cambia el régimen temporal. En términos interpretativos:

Una estrategia puede considerarse más consistente si:

- mantiene un score relativamente alto en los tres ciclos (línea “alta”), y
- presenta variación moderada entre ciclos (línea “estable”), y
- exhibe bandas p25–p75 relativamente estrechas (robustez entre activos).

Por el contrario, una estrategia muestra sensibilidad al régimen cuando:

- su score cae o sube marcadamente entre ciclos (quebres visibles en la trayectoria), y/o
- presenta bandas amplias (resultados muy dispares según el activo).

Bajo este enfoque, los gráficos permiten discutir la robustez de las reglas técnicas en mercados emergentes y desarrollados, minimizando la exposición repetitiva a resultados individuales y priorizando patrones comparativos por ciclo, indicador y timeframe.

A.1) Argentina (Diario)

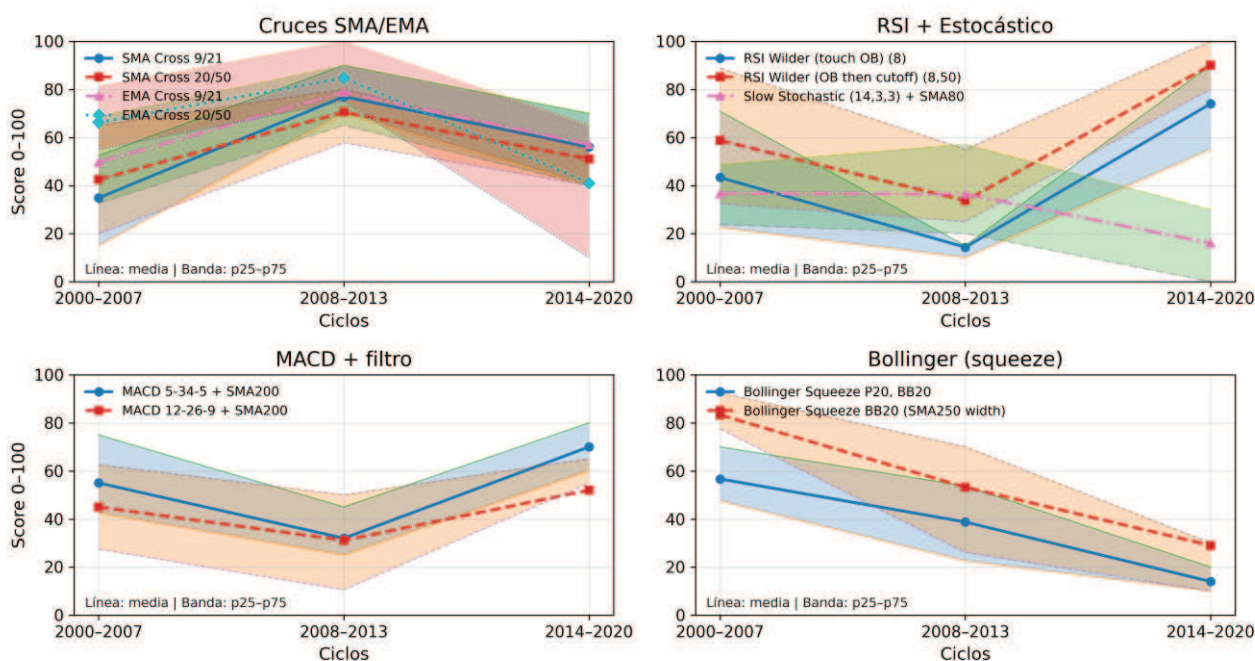


Gráfico 7. Resultados de las estrategias por ciclo. (Argentina - Diario). Elaboración propia.

En el *timeframe* **diario**, la lectura por ciclos sugiere una **consistencia moderada** y, sobre todo, dependiente del indicador/estrategia. Entre las estrategias con trayectoria más estable (línea relativamente “suave” entre ciclos) destaca EMA Cross 9/21, que combina un nivel medio de score alto con variación temporal contenida; en un segundo escalón aparece SMA Cross 20/50, con un comportamiento comparativamente estable y sin quiebres extremos entre períodos. En cambio, varias reglas basadas en osciladores y volatilidad tienden a mostrar cambios más marcados de ciclo a ciclo, lo que indica sensibilidad al régimen temporal.

A nivel general, en diario no se observa una estabilidad “uniforme” para el conjunto de estrategias: la mayoría presenta oscilaciones entre 2000–2007, 2008–2013 y 2014–2020, y la banda p25–p75 suele ser apreciable, señalando que la robustez también depende del activo. En términos de interpretación, esto implica que el desempeño relativo de las reglas técnicas en diario es menos homogéneo, con evidencia de que ciertas reglas (especialmente cruces) conservan mejor su posición relativa, mientras que otras alternan entre ciclos de mayor y menor eficacia.

A.2) Argentina (Semanal)

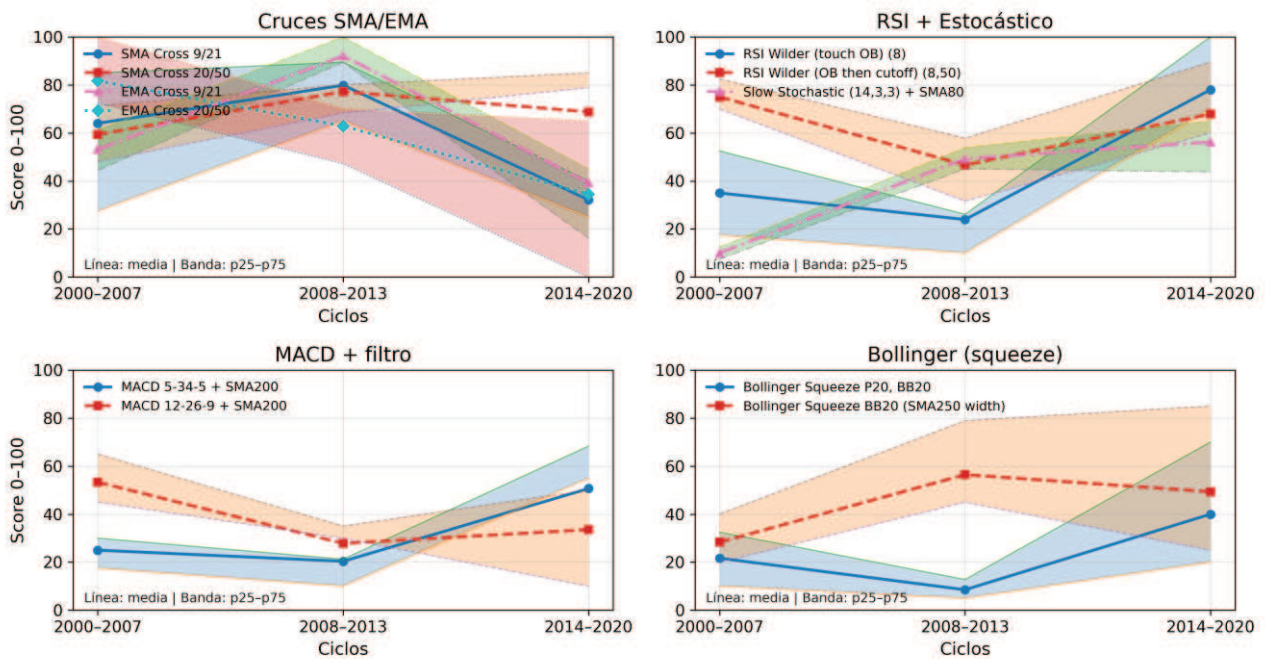


Gráfico 8. Resultados de las estrategias por ciclo. (Argentina - Semanal). Elaboración propia.

En el *timeframe* **semanal** se aprecia una señal más **clara de consistencia**, particularmente en la familia de cruces: el SMA Cross 20/50 sobresale como la estrategia más consistente, combinando un score medio elevado con una variación temporal baja y, además, una banda relativamente estrecha (menor dispersión entre activos). También se observa un buen desempeño medio en otras reglas (por ejemplo, algunos cruces de EMA), pero con mayor variabilidad entre ciclos, lo que sugiere que su estabilidad es inferior a la del SMA 20/50.

En términos agregados, el semanal muestra una robustez transversal mayor que el diario: para varias estrategias, las bandas p25–p75 tienden a ser más compactas, lo que indica una menor dependencia del activo dentro del país. Aun así, no puede afirmarse que “las estrategias en general” sean plenamente consistentes: persiste la heterogeneidad en ciertos indicadores (en especial aquellos ligados a condiciones de volatilidad o filtros específicos), pero el patrón dominante en el semanal es de trayectorias más ordenadas y, en particular, una clara ventaja de consistencia para el cruce SMA 20/50.

B.1) Alemania (Diario)

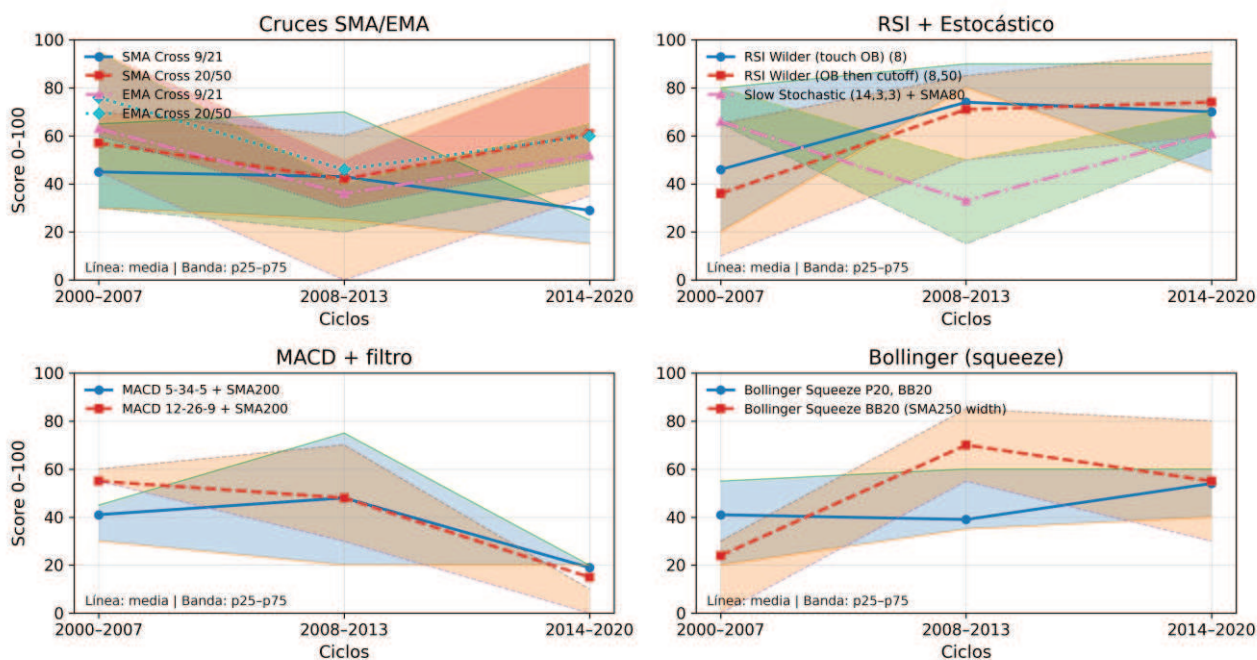
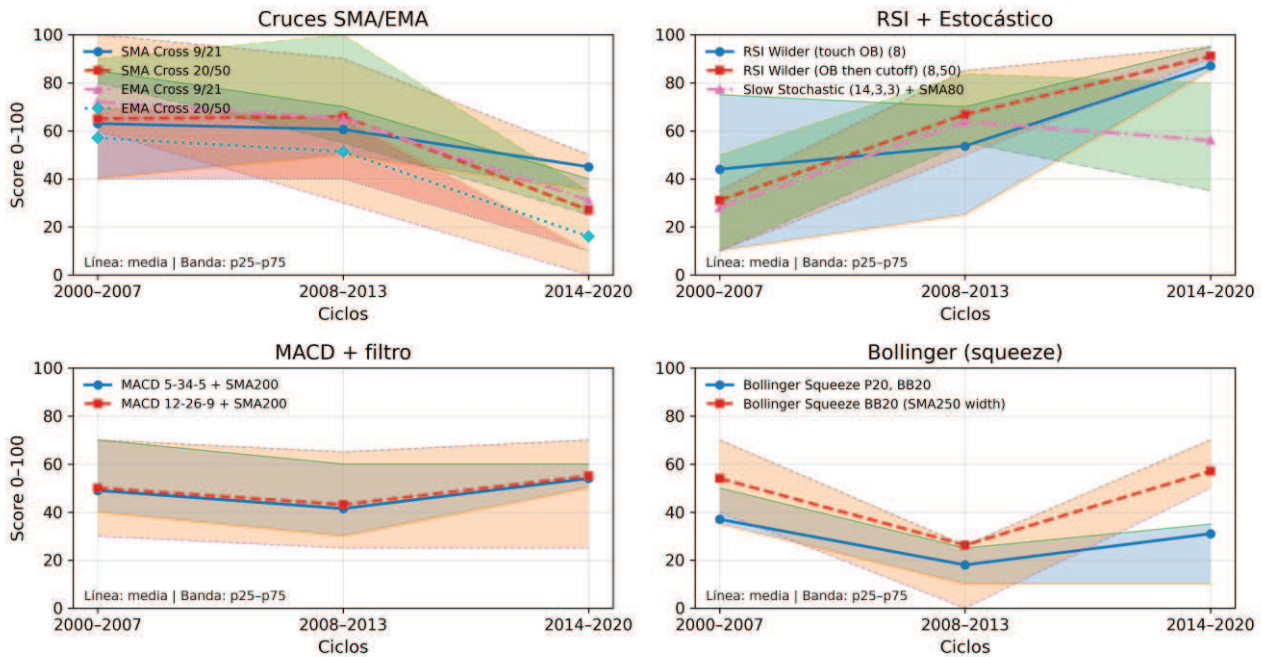


Gráfico 9. Resultados de las estrategias por ciclo. (Alemania - Diario). Elaboración propia.

En el *timeframe* diario, el mercado alemán muestra un patrón de consistencia más marcado que el observado en Argentina, con trayectorias relativamente estables en varias reglas, especialmente en cruces SMA/EMA. En particular, SMA Cross 20/50 se destaca como una de las estrategias más consistentes: mantiene un score comparativamente alto a lo largo de los tres ciclos y exhibe variaciones moderadas entre períodos, lo que sugiere una menor sensibilidad a cambios de régimen. También EMA Cross 20/50 presenta una trayectoria ordenada, aunque con algo más de oscilación a lo largo del ciclo. En contraste, algunas estrategias de tipo oscilador y de volatilidad (RSI/Estocástico y Bollinger Squeeze) tienden a mostrar mayor movilidad interciclo, lo que indica que su desempeño relativo depende más de condiciones específicas del mercado.

En términos generales, el conjunto de estrategias en diario sí evidencia consistencia en un sentido amplio: la dispersión entre ciclos suele ser contenida en varias líneas, y las bandas p25-p75 tienden a ser relativamente acotadas, lo que sugiere robustez transversal entre los activos dentro del país. Sin embargo, esta consistencia no es uniforme para todas las familias: la evidencia favorece principalmente a los cruces, mientras que el resto de los indicadores presenta una mayor dependencia del régimen (y, por tanto, menor estabilidad temporal relativa).

B.2) Alemania (Semanal)



Gráficos 10. Resultados de las estrategias por ciclo. (Alemania - Diario). Elaboración propia.

En el *timeframe* **semanal**, la consistencia se muestra **aún más robusta**: las estrategias basadas en tendencia (cruces) mantienen scores elevados y relativamente estables a lo largo de los tres ciclos, con el SMA Cross 20/50 como el más robusto, tanto por su nivel medio como por su baja variación temporal. En este horizonte, incluso estrategias que en el diario pueden fluctuar más presentan trayectorias más suaves, lo cual es coherente con la idea de que el semanal filtra el ruido y reduce la sensibilidad a los cambios de corto plazo. Por su parte, MACD + filtro también presenta un comportamiento competitivo en estabilidad, aunque típicamente con mayor dispersión que el de los cruces.

A nivel agregado, puede afirmarse que en el semanal las estrategias, en general, muestran un alto grado de consistencia en Alemania: las líneas conservan su orden relativo con menor volatilidad interciclo, y las bandas p25-p75 son, en varios casos, más estrechas, lo que indica menor dependencia del activo. Las estrategias de volatilidad (Bollinger/Squeeze) y ciertos osciladores siguen mostrando sensibilidad al régimen, pero el patrón dominante del semanal alemán es de robustez temporal y transversal, especialmente pronunciada en las reglas de cruce de SMA/EMA.

La evidencia por ciclos muestra que la consistencia temporal es, en general, más alta en el mercado alemán y tiende a ser más pronunciada en el *timeframe* semanal, mientras que en Argentina la sensibilidad al régimen es mayor, especialmente en el semanal. Dentro del conjunto de reglas, los cruces de medias (SMA/EMA) aparecen de forma recurrente como los candidatos más consistentes, en tanto que las estrategias basadas en osciladores y en la volatilidad muestran una mayor dependencia de condiciones específicas.

En síntesis, los hallazgos sostienen que la técnica puede aportar una ventaja económica, pero dicha ventaja es condicional: se expresa con mayor claridad en el mercado desarrollado, se vuelve más estable en horizontes menos ruidosos y es más defendible cuando se acompaña de evidencia de consistencia por régimen.

Capítulo 5 – Conclusión

El objetivo principal de este estudio fue ofrecer una visión general para comparar, si un conjunto de estrategias de análisis técnico aporta valor en dos escenarios con dinámicas estructurales únicas: un mercado emergente (Argentina) y un mercado desarrollado (Alemania). En este sentido, los resultados se analizaron en dos escalas (diaria y semanal) con la intención de observar tanto el rendimiento promedio como la estabilidad relativa del rendimiento a lo largo del horizonte temporal. El método fue creado para contrastar el rendimiento de las reglas técnicas, frente a benchmarks relevantes y metodológicamente exigentes, de modo que el análisis no dependa de un único punto de comparación.

La evidencia indicó que las estrategias de tipo técnico no funcionan de manera homogénea: dependen del activo, del régimen y de la frecuencia. En Argentina, el comportamiento es significativamente heterogéneo. Hay situaciones en las que se observan claras mejoras en el rendimiento gracias a la técnica, pero también hay escenarios en los que el beneficio se borra o incluso se revierte. Es decir, el valor añadido no puede considerarse una característica "intrínseca" del análisis técnico, sino como un subproducto condicionado por la dinámica del activo y la estructura del período de datos que se estudia.

En el subtipo alemán, el patrón es más consistente en el sentido de que la técnica rara vez se ubica sistemáticamente en una posición desfavorable frente a los benchmarks. Pero el patrón de contribución es "de naturaleza defensiva": las intervenciones suelen caracterizarse principalmente por mejorar el perfil de riesgo, más que por promover una mejora final y coherente en la eficiencia riesgo-retorno a través del conjunto de activos y configuraciones. En ciertos casos, la frecuencia semanal parece suavizar algunos resultados o minimizar la variación, pero esto no siempre sugiere un dominio técnico.

Al comparar frecuencias, el ejercicio sugiere que el cambio de activos y el horizonte temporal modifica el equilibrio entre ruido y señal. En algunos casos, la frecuencia semanal parece estabilizar ciertos resultados o reducir la variabilidad, pero esto no implica automáticamente dominancia técnica: el desempeño sigue dependiendo de cómo cada familia de indicadores interactúa con la estructura de tendencias, reversión y volatilidad de cada activo.

Comparación contra benchmarks: *Buy-and-Hold vs Random Walk*

El primer benchmark (*buy-and-hold*) fue una decisión intuitiva y pragmática para el inversor: permite a las personas comparar el resultado con una alternativa de referencia pasiva para averiguar si las reglas técnicas suman o restan a los resultados. Superar el *buy-and-hold* es relevante porque proporciona un valor de comparación básico natural para un inversor que no pretende aprovechar el tiempo, sino simplemente mantener la exposición.

El segundo punto de referencia, el paseo aleatorio (*Random Walk*), aumenta el rigor del análisis. El paseo aleatorio busca analizar si la ventaja técnica observada puede atribuirse a algo más que a un resultado reconciliable con el azar a la luz de reglas operativas plausibles. Por esta misma razón, el contraste con el Random Walk funciona como una capa adicional de validación, ya que no solo busca demostrar que una regla "funciona", sino evaluar si su desempeño es consistente frente a un generador aleatorio que compite con criterios de exposición comparables.

Evaluación de hipótesis (H1 y H2)

La hipótesis asociada a Argentina (H1) plantea que, por tratarse de un mercado emergente, podría existir un mayor margen para capturar ineficiencias mediante reglas técnicas. Los resultados son compatibles con esta idea sólo de manera parcial y condicional: se identifica evidencia de valor agregado, pero no como un patrón estable para todo el universo. En consecuencia, el trabajo sugiere que el mercado emergente ofrece oportunidades puntuales, aunque con una alta dependencia del activo y del régimen.

La hipótesis vinculada a Alemania (H2) propone que, en un mercado desarrollado y más eficiente, el análisis técnico debería resultar menos significativo. La evidencia tiende a alinearse con esta expectativa en un sentido específico: la técnica no muestra una superioridad universal en eficiencia, pero sí aporta de manera recurrente al canal de gestión del riesgo extremo. Así, el “valor” técnico aparece menos como generación sistemática de alfa y más como una herramienta de control de pérdidas y de estabilización del perfil de riesgo.

Encaje en la Hipótesis del Mercado Eficiente

Los resultados abordan en gran medida la variante débil de la Hipótesis de Mercado Eficiente en el sentido de que los precios tienen en cuenta toda la evidencia histórica existente y, por lo tanto, las reglas derivadas de series pasadas no deberían producir consistentemente beneficios anormales. Sin embargo, la evidencia no está en desacuerdo con lo anterior, ya que no tenemos una habilidad técnica uniformemente superior ni un dominio sistemático que llevaría a concluir que basarse en la historia de precios debería conferir automáticamente una ventaja absoluta y confiable.

Simultáneamente, la identificación de mejoras en activos particulares, períodos de tiempo o familias de indicadores implica la posibilidad de una eficiencia parcial o limitada por régimen, acorde con formulaciones más diferenciadas de eficiencia (por ejemplo, fricciones, límites con respecto al arbitraje o transformación estructural). **Es a la luz de esto que los hallazgos se sitúan en una zona intermedia**, ya que no afirman una ineficiencia universal, pero tampoco excluyen la presencia de ventanas de predictibilidad ni la posibilidad de que el perfil de riesgo-retorno se beneficie de ciertas condiciones.

Para la forma semifuerte, que se basa en la suposición de que la información pública se refleja rápidamente en los precios, la evidencia del mercado desarrollado en particular es bastante clara: cuando la técnica se suma a la mezcla, es más como un medio para mitigar pérdidas extremas que una oportunidad sistemática para obtener mayores beneficios. La forma fuerte, por el contrario, estaría más allá del alcance empírico de este documento, ya que implicaría discutir información privada y la imposibilidad de generar rendimientos anormales, incluso con beneficios de información.

Alcance, limitaciones y grado de conclusión

Aunque el estudio utiliza técnicas de contraste rigurosas, en particular un punto de referencia aleatorio, los resultados no deben considerarse definitivos. Existen límites intrínsecos en las sensibilidades paramétricas de las reglas, así como la multiplicidad de comparaciones (estrategias, activos, frecuencias) y la posibilidad de que ciertos patrones sean sensibles a las circunstancias del período. Además, aunque el análisis de ciclos puede observar una estabilidad relativa, no está

completamente exento de la posibilidad de que ciertos desempeños pertenezcan a contextos específicos y no puedan replicarse posteriormente. Así que la evidencia es suficiente para caracterizar el comportamiento en la muestra y bajo reglas definidas, pero no nos permite concluir que el análisis técnico sea "universalmente superior" en todos los casos.

Agenda de Investigación Futura

La evidencia presentada en este trabajo refuerza la opinión de que el análisis técnico podría ser útil para la creación de valor; sin embargo, de manera condicional (por mercado, activo y frecuencia), y con un sesgo hacia la gestión de riesgos extremos.

Por esta razón, la conclusión no debe expresarse como un veredicto definitivo, sino como un resultado altamente informativo, aunque no concluyente. Varias líneas de investigación complementaria permanecen abiertas para fortalecer (o refutar) estas conclusiones:

El trabajo futuro podría también expandir el universo de activos, introducir puntos de referencia adicionales (por ejemplo, estrategias de impulso simples, patrones de *candles* o gestión de volatilidad) y utilizar esquemas de validación más estrictos fuera de la muestra. También sería valioso integrar medidas de costos dinámicos, *slippage* (diferencia entre el precio de ejecución esperado de una orden en un activo y el precio de ejecución real) y restricciones operativas más realistas, para evaluar la persistencia del valor agregado en condiciones de implementación. Finalmente, un enfoque estadístico complementario (consistente con técnicas de remuestreo, correcciones para pruebas múltiples y pruebas de robustez adicionales) fortalecería la naturaleza inferencial de los resultados y delinearía más claramente bajo qué condiciones el análisis técnico proporciona ventajas consistentes.

Referencias bibliográficas

- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (1997). Capital markets in emerging economies. *Journal of Financial Economics*, 43(1), 29–77.
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (2003). Emerging markets finance. *Journal of Empirical Finance*, 10(1–2), 3–55.
- Bisang, R., & Ibarra, G. (2012a). Análisis técnico en el mercado accionario argentino: Un estudio empírico. *Revista de Economía y Estadística*, 50(1), 1–25.
- Bisang, R., & Ibarra, G. (2012b). Mercados financieros en América Latina: Volatilidad y comportamiento técnico. Universidad de Buenos Aires.
- Brock, W., Lakonishok, J., & LeBaron, B. (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of Finance*, 47(5), 1731–1764.
- Caginalp, G., & Laurent, H. (1998). The predictive power of price patterns. *Applied Mathematical Finance*, 5(3–4), 181–205.
- Calvo, G. A., & Reinhart, C. M. (2002). Fear of floating. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 379–408.
- Crespo, R., & Gutiérrez, J. (2010). Technical analysis in emerging markets: Evidence from Latin America. *Emerging Markets Review*, 11(3), 230–245.
- Damill, M., Frenkel, R., & Rapetti, M. (2015a). La economía argentina y su crisis de deuda. *Desarrollo Económico*, 55(216), 3–30.
- Damill, M., Frenkel, R., & Rapetti, M. (2015b). Macroeconomic policy and financial instability in Argentina. *Journal of Post Keynesian Economics*, 37(4), 559–584.
- Damill, M., Frenkel, R., & Rapetti, M. (2015c). Macroeconomía de los países latinoamericanos. Fondo de Cultura Económica.
- De Bondt, W. F. M., & Thaler, R. H. (1985). Does the stock market overreact? *The Journal of Finance*, 40(3), 793–805.
- Dow, C. H. (1897). *The Wall Street Journal editorials (1899–1902)*. Dow Jones & Co.
- Edwards, R. D., & Magee, J. (2012). *Technical analysis of stock trends (10th ed.)*. CRC Press.
- Elliott, R. N. (1938). *The wave principle*. Elliott Publishing Co.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417.
- Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets II. *The Journal of Finance*, 46(5), 1575–1617.
- Ferrer, E. (2018). Comportamiento de los indicadores técnicos en el mercado argentino: Un análisis de volatilidad. *Estudios de Economía Aplicada*, 36(2), 450–470.
- Ferrer, G. (2018). Aplicación de indicadores técnicos en mercados emergentes: Evidencia del Merval. *Revista de Economía y Finanzas*, 10(2), 45–63.
- Frost, A. J., & Prechter, R. R. (2001). *Elliott wave principle: Key to market behavior (10th ed.)*. New Classics Library.
- Hamilton, W. P. (1922). *The stock market barometer*. Harper & Brothers.

- Jaffe, J. F. (1974). Special information and insider trading. *Journal of Business*, 47(3), 410–428.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.
- Keown, A. J., & Pinkerton, J. M. (1981). Merger announcements and insider trading activity: An empirical investigation. *The Journal of Finance*, 36(4), 855–869.
- Murphy, J. J. (1999). *Technical analysis of the financial markets: A comprehensive guide to trading methods and applications*. New York Institute of Finance.
- Neely, C. J., Weller, P. A., & Ulrich, D. (2009a). The information content of technical analysis: New global evidence. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 91(4), 233–248.
- Neely, C. J., Weller, P. A., & Ulrich, J. M. (2009b). The adaptive markets hypothesis and the predictive power of technical indicators. *Journal of Financial Markets*, 12(2), 245–268.
- Nison, S. (1991). *Japanese candlestick charting techniques*. New York Institute of Finance.
- Obstfeld, M., & Taylor, A. M. (2004). *Global capital markets: Integration, crisis, and growth*. Cambridge University Press.
- Pagano, M. (1989). Trading volume and asset liquidity. *The Quarterly Journal of Economics*, 104(2), 255–274.
- Park, H.-J., & Irwin, S. H. (2007). What do we know about the profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*, 21(4), 786–826.
- Pring, M. J. (2014). *Technical analysis explained: The investor's guide to predicting price movements* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Schmidt, R. H., & Hackethal, A. (2006a). *The German financial system*. Oxford University Press.
- Schmidt, R. H., & Hackethal, A. (2006b). German banks and banking structure. In R. H. Schmidt (Ed.), *The German financial system* (pp. 67–104). Oxford University Press.
- Schulmeister, S. (2009). Technical analysis in the DAX futures market: A test of the weak form efficiency. *European Financial Management*, 15(3), 555–578.
- Shiller, R. J. (2000). *Irrational exuberance*. Princeton University Press.
- Wilder, J. W., Jr. (1978). *New concepts in technical trading systems*. Trend Research.

Fuentes institucionales y series macro/financieras

- Banco Central Europeo. (2011). *Financial stability review* (June 2011). <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/financialstabilityreview201106en.pdf>
- Banco Mundial. (2014). *Argentina: Country partnership strategy for the period of FY2015–18* (report No. 81361-AR). <https://documents.worldbank.org/curated/en/846861468210572315/pdf/813610CPS0REVI0C0disclosed090100140.pdf>
- Banco Mundial. (2015). *Commodity markets outlook: Outlook and risks* (January 2015). https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/GEP/GEPcommodities/GEP2015a_commodity_Jan2015.pdf

Banco Mundial. (2015). The great plunge in oil prices: Causes, consequences, and policy responses. https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Research/PRN01_Mar2015_Oil_Prices.pdf

Banco Mundial. (2025). World Bank commodities price data (The Pink Sheet). <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/18675f1d1639c7a34d463f59263ba0a2-0050012025/world-bank-commodities-price-data-the-pink-sheet>

Fondo Monetario Internacional. (2009). World economic outlook: Sustaining the recovery (October 2009). <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2016/12/31/World-Economic-Outlook-October-2009-Sustaining-the-Recovery-22576>

Fondo Monetario Internacional. (2016). Argentina: Selected issues (IMF Country Report No. 16/69). <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2016/cr1669.pdf>

Fondo Monetario Internacional. (2021). Argentina: Ex-post evaluation of exceptional access under the 2018 stand-by arrangement. <https://www.imf.org/en/publications/cr/issues/2021/12/22/argentina-ex-post-evaluation-of-exceptional-access-under-the-2018-stand-by-arrangement-511289>

Oficina Federal de Estadística de Alemania (Destatis). (2021, January 14). Gross domestic product down 5.0% in 2020 [Press release]. https://www.destatis.de/EN/Press/2021/01/PE21_020_811.html

UNCTAD. (2019, September 1). Argentina tightens its foreign exchange regime (Communication A 6770) [Investment Policy Monitor]. <https://investmentpolicy.unctad.org/investment-policy-monitor/measure/3452/argentina-tightens-its-foreign-exchange-regime>

Fuentes de datos (plataformas y organismos de mercado)

Bloomberg L.P. (n.d.). Bloomberg [Plataforma de datos financieros]. <https://www.bloomberg.com/>

Bolsas y Mercados Argentinos (BYMA). (2018, April 17). BYMA incorporates “Short Sale” and “Securities Lending” [Nota institucional]. <https://www.byma.com.ar/en/newsroom/byma-incorporates-short-sale-and-securities-lending>

Deutsche Börse. (n.d.). Market data and index methodology [Datos de mercado e índices]. <https://www.deutsche-boerse.com/>

Investing.com. (n.d.). Historical prices and financial data [Base de datos de precios históricos]. <https://www.investing.com/>

Yahoo. (n.d.). Yahoo Finance [Datos históricos de mercado]. <https://finance.yahoo.com/>