

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB PARA REALIZAR BACKTESTING DE ESTRATEGIAS DE INVERSIÓN EN EL MERCADO DE VALORES

DEVELOPMENT OF A WEB PLATFORM BASCKTESTING
INVESTMENT STRATEGIES IN THE STOCK MARKET

Luis Eduardo Riofrio López

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

Víctor Joel Pinargote

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.19682

Desarrollo de una plataforma web para realizar backtesting de estrategias de inversión en el mercado de valores

Luis Eduardo Riofrio López¹luis_riofrio_mdw@espam.edu.ec<https://orcid.org/0009-0006-6021-9823>Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de
Manabí.

Calceta, Ecuador.

Víctor Joel Pinargotevpinargote@espam.edu.ec<https://orcid.org/0000-0003-0599-1651>Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de
Manabí.

Calceta, Ecuador.

RESUMEN

Desarrollamos y evaluamos una plataforma web interactiva para simular estrategias de inversión. Observamos que, si bien existían herramientas para probar estrategias de inversión (como las de Sarasa-Cabezuelo, 2023), muchas carecían de un enfoque en la experiencia del usuario y el aprendizaje autodirigido. Nuestro objetivo principal fue cerrar esta brecha, facilitando la comprensión del análisis técnico y mejorando la toma de decisiones de los inversores con una herramienta usable y diseñada para enseñar. Para lograrlo, implementamos una metodología mixta que incluyó una revisión bibliográfica, un análisis comparativo de herramientas existentes, la aplicación de principios de diseño centrado en el usuario para reducir la carga cognitiva (Sweller, 1988), y el desarrollo tecnológico con Node.js, React, Next.js y MongoDB. Validamos la eficacia del sistema mediante pruebas de usabilidad y encuestas a diez operadores financieros. Los resultados mostraron que el 70% de los participantes sintió una mejora significativa en su entendimiento del mercado, destacando la facilidad de uso y el valor educativo de la plataforma. En conclusión, integrar principios pedagógicos y un diseño interactivo en herramientas digitales puede potenciar considerablemente el aprendizaje en la inversión financiera.

Palabras clave: simulación; inversiones; plataformas web; aprendizaje; análisis técnico.

¹ Autor principal

Correspondencia: luis_riofrio_mdw@espam.edu.ec

Development of a web platform bascktesting investment strategies in the stock market

ABSTRACT

We developed and evaluated an interactive web platform designed to simulate investment strategies. We observed that while various tools for backtesting investment strategies existed (e.g., Sarasa-Cabezuelo, 2023), many often focused on technical functionality without prioritizing user experience or direct support for self-directed learning. Our primary objective was to bridge this gap by enriching the understanding of technical analysis and optimizing investors' decision-making processes through a highly usable and pedagogically designed tool. To achieve this, we implemented a mixed methodology that included a comprehensive literature review, a comparative analysis of currently available tools, the application of user-centered design principles to reduce cognitive load (Sweller, 1988), and a technological development phase using Node.js, React, Next.js, and MongoDB. We validated the system's effectiveness through usability tests and structured surveys administered to ten financial traders. The findings revealed that 70% of participants perceived a substantial improvement in their market understanding, emphasizing the platform's ease of use and considerable educational value. In conclusion, we argue that the confluence of pedagogical foundations and interactive design in the development of digital tools can significantly catalyze study and training in financial investment.

Keywords: simulation; investments; web platforms; learning; technical análisis.

*Artículo recibido 09 agosto 2025
Aceptado para publicación: 13 septiembre 2025*



INTRODUCCIÓN

La **convergencia entre tecnología y finanzas** ha redefinido el panorama de la inversión en las últimas décadas, consolidando a las herramientas digitales como ejes centrales para el análisis y la simulación de estrategias. Este avance, impulsado por la expansión del **FinTech** y la creciente disponibilidad de datos históricos, ha popularizado metodologías como el **backtesting**. Esta técnica, que permite evaluar el rendimiento de una estrategia de inversión aplicando reglas predefinidas a series de datos pasadas (Campbell, 2005; Sarasa-Cabezuelo, 2023), trasciende su utilidad meramente técnica. De hecho, el backtesting se reconoce como un instrumento valioso para fomentar el desarrollo de habilidades analíticas, el pensamiento crítico y la autonomía decisoria en los inversores (Harvey & Liu, 2015).

Diversos estudios destacan el potencial de las **plataformas digitales como herramientas de aprendizaje financiero**, particularmente en entornos educativos, donde pueden facilitar la comprensión de conceptos complejos y reducir la dependencia de intermediarios (López, Martínez & Torres, 2022; Menkhoff, 2010). Sin embargo, a pesar de la existencia de múltiples herramientas funcionales para el backtesting (Sarasa-Cabezuelo, 2023), la mayoría de las plataformas comerciales presentan barreras significativas: suelen ser técnicamente complejas, costosas o poco adaptadas a usuarios sin experiencia previa. Además, muchos de estos entornos, al priorizar la funcionalidad técnica, carecen de enfoques pedagógicos sólidos y de principios de **diseño centrado en el usuario (DCU)**, lo que limita su valor como instrumentos formativos efectivos (Popov & Madlener, 2014; Martínez & Torres, 2021; Zhang, Ding & Yang, 2024). Adicionalmente, gran parte de los *frameworks* de backtesting a menudo carecen de validez estadística sólida debido a prácticas como el sobreajuste (*overfitting*), la omisión de variables relevantes (como costos de transacción o comisiones) o el uso inapropiado de pruebas de significancia (Arakelian et al., 2024). Este panorama evidencia una **brecha concreta en la literatura y en el mercado**: la ausencia de herramientas web de backtesting que sean simultáneamente accesibles, con un marcado enfoque educativo, robustamente funcionales y diseñadas explícitamente para facilitar el aprendizaje del análisis técnico a usuarios con diversos niveles de experiencia.

Este estudio se propone responder directamente a esa necesidad, con el objetivo de diseñar y evaluar una **plataforma web interactiva de backtesting** que integre rigurosidad técnica con una profunda consideración pedagógica y de usabilidad. A diferencia de otros trabajos que se centran principalmente

en la validación de la rentabilidad de estrategias de *trading* específicas (Basanisi y Torresetti, 2023) o en la descripción de desarrollos puramente técnicos (Sarasa-Cabezuelo, 2023), el presente trabajo busca ir más allá: su propósito es proporcionar una herramienta que facilite a los usuarios la exploración y el aprendizaje del análisis técnico y la práctica de diversas estrategias de inversión, priorizando la mejora de sus capacidades de toma de decisiones autónoma.

Desde la perspectiva educativa, el diseño de plataformas como esta se rige por principios pedagógicos claros. La **teoría de la carga cognitiva** (Sweller, 1988), por ejemplo, sostiene que el aprendizaje ocurre de forma más eficaz cuando las demandas mentales están alineadas con los recursos cognitivos disponibles. Por ello, es fundamental desarrollar interfaces intuitivas y bien estructuradas, capaces de centrar la atención del usuario en el contenido esencial sin generar sobrecarga ni distracciones. En esta línea, el enfoque de **diseño centrado en el usuario** (*User-Centered Design*) permite construir entornos de aprendizaje más accesibles y personalizados, reduciendo la fricción cognitiva y promoviendo la exploración autónoma (Nielsen, 1994; García, Fernández & López, 2019). La **usabilidad** se convierte así en una condición clave: herramientas que combinan claridad visual, navegación intuitiva y retroalimentación comprensible pueden facilitar el autoaprendizaje en contextos financieros (Benyon, 2005; Fernández & Gómez, 2021). De hecho, como lo señalan Zhang et al. (2024), y se ha evidenciado en el desarrollo de otras aplicaciones educativas (Mena Mena et al., 2025), la experiencia del usuario influye directamente en la eficacia del aprendizaje dentro de plataformas digitales. Aspectos como la elección tipográfica, el contraste visual y la estructura gráfica no solo contribuyen a la estética, sino también a la comprensión de los datos. En este sentido, González, Torres & Lara (2020) subrayan que los usuarios valoran diseños minimalistas, donde el contenido visual potencia el entendimiento en lugar de interferir con él. Este estudio, a través de un enfoque metodológico mixto y aplicado, que incluye revisión bibliográfica, análisis comparativo de herramientas y desarrollo tecnológico, busca aportar una solución concreta que combine rigurosidad técnica, accesibilidad y un impacto positivo en el proceso de aprendizaje del usuario.

DESARROLLO

La presente investigación adoptó un enfoque metodológico mixto y aplicado, estructurando el proceso en cuatro fases secuenciales principales para el diseño, desarrollo y evaluación de la plataforma web de

backtesting. El trabajo se realizó de forma presencial en las oficinas de SG Consulting Group durante un período continuo de cuatro semanas.

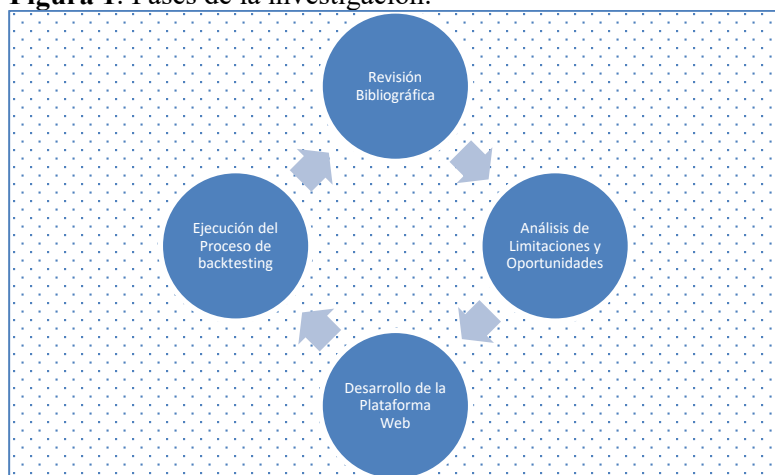
Para la validación de la plataforma, se seleccionó un grupo de diez operadores financieros mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Esta selección buscó representar una diversidad de perfiles en términos de edad, experiencia y familiaridad tecnológica. Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado por escrito antes de iniciar las sesiones de evaluación. El grupo estuvo conformado por operadores entre 18 y 38 años, con un promedio de 5 a 7 años de experiencia en el mercado financiero. Todos ellos estaban familiarizados con plataformas profesionales de trading y herramientas de backtesting (e.g., MetaTrader, NinjaTrader, Thinkorswim, TradingView), lo que permitió una validación crítica y la obtención de retroalimentación informada. El número de participantes se alineó con las recomendaciones metodológicas en pruebas de usabilidad, donde estudios clásicos como el de Nielsen (1994) y hallazgos recientes sugieren que entre 5 y 8 usuarios son suficientes para detectar la mayoría de los problemas críticos de diseño e interacción en etapas tempranas de desarrollo.

La importancia del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y la usabilidad fue un pilar metodológico transversal en esta investigación. Como demuestran investigaciones en el ámbito de las aplicaciones educativas (Mena Mena et al., 2025), un diseño enfocado en el usuario puede mejorar significativamente la comprensión y el interés del estudiante en temas complejos. En línea con esta perspectiva, nuestra plataforma de backtesting fue concebida bajo principios de DCU para asegurar que la interacción con el análisis técnico y las estrategias de inversión fuera intuitiva, fomentando el aprendizaje autónomo al reducir la carga cognitiva (Sweller, 1988) y optimizando la experiencia del usuario. Este enfoque se extendió en cada una de las siguientes fases:

Fases del Proceso Metodológico

La investigación se articuló en cuatro fases interconectadas, como se ilustra en la Figura 1:

Figura 1: Fases de la investigación.



Fuente: Los autores.

1. Revisión de la Literatura: Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos académicas (e.g., Google Scholar, JSTOR, Scopus), priorizando artículos publicados en los últimos cinco años. La revisión se centró en investigaciones relacionadas con herramientas de backtesting, diseño de interfaces financieras, carga cognitiva y pedagogía digital. Esta etapa fue crucial para identificar las limitaciones funcionales y educativas de plataformas existentes (incluyendo aquellas con enfoques puramente técnicos como la descrita por Sarasa-Cabezuelo, 2023), así como para fundamentar los principios de diseño y pedagógicos que guiaron nuestra propuesta.

2. Análisis Comparativo de Herramientas Existentes: Se elaboró una matriz de comparación técnica y funcional de diversas plataformas de backtesting comerciales. Se analizaron aspectos clave como la accesibilidad, la curva de aprendizaje, la aplicabilidad educativa, la experiencia de usuario (UX) y la adaptabilidad a distintos dispositivos. Este análisis permitió establecer criterios específicos de diseño, usabilidad y contenido, enfocados en superar las deficiencias identificadas y sentar las bases para un prototipo con un valor diferenciado.

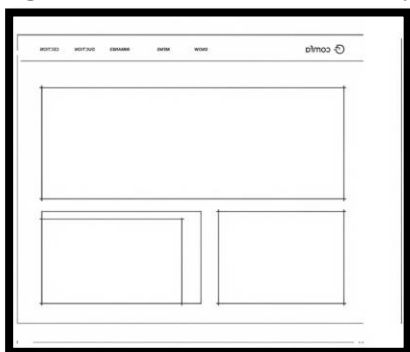
3. Desarrollo del Prototipo: Se construyó una plataforma web interactiva utilizando un conjunto de tecnologías de desarrollo moderno, incluyendo Node.js (backend), React (frontend), Next.js (framework de React) y MongoDB (base de datos). Esta elección de stack tecnológico, común en soluciones similares por su robustez y escalabilidad (Guerrero Gallego, 2023), permitió la gestión eficaz de datos históricos y la implementación de una interfaz de usuario dinámica.

El diseño de la plataforma se fundamentó explícitamente en principios de usabilidad y en la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1988), buscando optimizar la interacción del usuario y su proceso de aprendizaje. Se puso un énfasis particular en:

- Simplicidad visual: Interfaces limpias y claras para evitar sobrecarga de información.
- Navegación fluida: Estructura intuitiva que minimiza la fricción cognitiva.
- Elementos gráficos funcionales: Visualizaciones interactivas que facilitan la comprensión de datos complejos.
- Estructura jerárquica clara: Organización lógica de la información para una exploración autónoma.

Adicionalmente, se implementaron funciones clave como filtros de estrategia personalizables, un historial detallado de operaciones, visualizaciones gráficas interactivas y retroalimentación en tiempo real, todo ello con el objetivo primordial de facilitar el análisis, la toma de decisiones y el aprendizaje por parte del usuario. Los wireframes del diseño del prototipo se muestran en las Figuras 2, 3 y 4.

Figura 2: Wireframe del historial y resultados.



Fuente: OpenAI.

Figura 3: Wireframe del formulario de ingreso de parámetros.

Crear un Trade

Trade ganancia
dd dmm/aaada

Dirección
Compra/venta

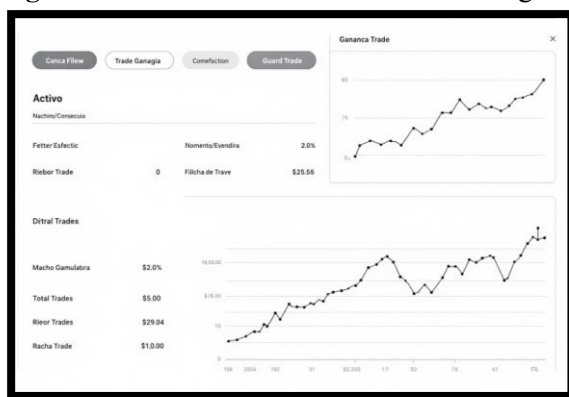
Activo
Nasdaq

Acción
Trade Ganador

Cantidad
100

Fuente: OpenAI.

Figura 4: Wireframe de la visualización de gráficas.



Fuente: OpenAI.

4. Validación Experimental: La evaluación de la plataforma se llevó a cabo mediante sesiones supervisadas con los diez participantes seleccionados. Durante estas sesiones, se recopilaban datos a través de una triangulación metodológica:

- Encuestas estructuradas: Con ítems de escala Likert (1 a 5), diseñadas para medir la percepción de accesibilidad, facilidad de uso, utilidad percibida y satisfacción global.
- Preguntas abiertas: Orientadas a explorar impresiones cualitativas, sugerencias específicas y áreas de mejora desde la experiencia directa del usuario.
- Observación directa: Focalizada en el comportamiento de los participantes al registrar operaciones, configurar parámetros y navegar por la plataforma, identificando patrones de interacción y

posibles puntos de fricción.

Las encuestas fueron validadas por dos expertos en tecnología educativa y diseño de interfaces, quienes evaluaron su claridad, pertinencia y alineación con los objetivos del estudio. Además, se realizó una prueba piloto con tres usuarios externos que permitió afinar la secuencia de preguntas y detectar posibles ambigüedades antes de la fase principal de validación. Los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas fueron analizados mediante estadística descriptiva para identificar tendencias y patrones de percepción. Las respuestas cualitativas de las preguntas abiertas y las notas de campo de la observación directa fueron interpretadas a través de análisis temático. Esta triangulación metodológica permitió construir una visión integrada y robusta sobre la funcionalidad, comprensión, percepción y, crucialmente, el valor pedagógico del prototipo.

Los resultados obtenidos se presentan conforme a las etapas metodológicas definidas, lo que permite una lectura clara de los hallazgos en función del diseño y los objetivos adoptados.

Hallazgos de la Revisión de Literatura y Análisis de Enfoques de Backtesting

La predicción del mercado de valores ha sido históricamente un campo de intensa investigación, caracterizado por su complejidad y el debate sobre la eficiencia de los mercados. Shah et al. (2019) ofrecen una revisión exhaustiva y una taxonomía de las técnicas de predicción del mercado de valores, destacando la evolución desde teorías que lo conciben como un camino aleatorio hasta la aplicación de técnicas de aprendizaje automático. La revisión bibliográfica y el análisis comparativo permitieron identificar cuatro enfoques técnicos predominantes en backtesting: manual, análisis walk-forward, simulación de Monte Carlo y el uso de algoritmos de trading.

La aplicación de algoritmos avanzados de aprendizaje automático, particularmente el Deep Learning, representa una frontera significativa en el análisis de los mercados financieros y la formulación de estrategias. Por ejemplo, Chen et al. (2019) demostraron que un modelo de fijación de precios de activos basado en redes neuronales profundas puede superar a enfoques de backtesting tradicionales, recalcando la capacidad del Deep Learning para identificar factores clave que impulsan la comprensión de la dinámica de los mercados. En concordancia con Marc (2020), el uso de algoritmos y Deep Learning es importante incluso para la predicción de burbujas financieras, mejorando la robustez de las estrategias

frente a eventos extremos. Si bien la mayoría de las estrategias de inversión se basan en análisis fundamentales o técnicos, algunas investigaciones como el sistema de swing trading algorítmico basado en fenómenos astronómicos de Gómez-Martínez et al. (2024) exploran factores menos convencionales. Sin embargo, para usuarios novatos, el aprendizaje activo mediante simulación manual o interactiva ha demostrado ser más intuitivo y pedagógico (Campbell, 2005). La Tabla 1 resume las principales características de los enfoques de backtesting analizados.

Tabla 1. Técnicas destacadas de backtesting.

Técnica	Descripción	Ventajas	Desventajas	Fuente
1. Backtesting Manual	Utiliza datos históricos para evaluar el rendimiento de una estrategia de inversión.	Fácil de implementar y proporciona una visión clara del rendimiento pasado.	No garantiza resultados futuros y puede estar sujeto a sesgos de selección.	Campbell, S. D. (2005). A Review of Backtesting and Backtesting Procedures.
2. Walk-Forward Analysis	Combina backtesting y optimización, ajustando parámetros en diferentes períodos de tiempo.	Mejora la robustez de la estrategia y reduce el riesgo de sobreajuste.	Requiere más tiempo y recursos computacionales, así como habilidades de programación.	Kostiainen, K. (2016). Development of Trading Algorithm Backtest Environment.
3. Simulación de Monte Carlo	Utiliza simulaciones aleatorias para evaluar el rendimiento bajo diversas condiciones de mercado.	Proporciona una visión amplia de posibles resultados y ayuda a entender la variabilidad del rendimiento.	Puede ser complejo de implementar y requiere conocimientos estadísticos avanzados.	Campbell, S. D. (2005). A Review of Backtesting and Backtesting Procedures.
4. Algoritmos de Trading	Prueba de estrategias en condiciones de mercado en tiempo real.	Proporciona datos actualizados y relevantes, permitiendo ajustes en tiempo real.	Puede ser costoso y conlleva el riesgo de pérdidas reales.	Kostiainen, K. (2016). Development of Trading Algorithm Backtest Environment.

Fuente: Los autores.

Limitaciones de Plataformas Existentes y Oportunidades de Diseño

El análisis comparativo de herramientas comerciales de backtesting reveló barreras comunes que

impactan su accesibilidad y valor educativo. Estas incluyen: interfaces poco amigables, curvas de aprendizaje pronunciadas y la falta de diseño responsivo. Estas deficiencias, también documentadas por Popov y Madlener (2014) y Zhang et al. (2019), reforzaron la necesidad de desarrollar plataformas que, a diferencia de aquellas centradas puramente en la definición de estrategias (Sarasa-Cabezuelo, 2023), estuvieran adaptadas a distintos niveles de experiencia y con un claro enfoque pedagógico. La Tabla 2 sintetiza estas limitaciones y las consiguientes oportunidades que guiaron el diseño de nuestra plataforma.

Tabla 2: Identificación de limitaciones y oportunidades de mejora.

Limitaciones	Descripción
Accesibilidad	Las herramientas actuales requieren conocimientos avanzados en finanzas y programación, lo que limita su uso a un público más amplio. Esto crea una barrera de entrada para muchos inversores potenciales que podrían beneficiarse de estas herramientas.
Complejidad	Muchas plataformas son complicadas de usar, lo que puede desincentivar a los inversores novatos. La falta de una interfaz intuitiva puede llevar a errores en la implementación de estrategias y, en última instancia, a pérdidas financieras.
Diseño responsivo	Muchas de las plataformas de backtesting no se pueden visualizar desde dispositivos móviles, limitando su uso únicamente en versión escritorio.
Oportunidades de mejora	Descripción
Desarrollo de una plataforma web	Crear una plataforma que sea fácil de usar y accesible para todos los niveles de inversores. Esto no solo democratizaría el acceso a las herramientas de backtesting, sino que también fomentaría una mayor participación en los mercados financieros.
Integración de resultados en tiempo real	Implementar una base de datos que permita la visualización de resultados en tiempo real, mejorando la experiencia del usuario y la toma de decisiones. La capacidad de reaccionar rápidamente a los cambios del mercado es fundamental para el éxito en el trading.
Educación y capacitación	Incluir recursos educativos dentro de la plataforma para ayudar a los usuarios a comprender mejor las estrategias de inversión y el uso de la herramienta. Esto empoderaría a los inversores, permitiéndoles tomar decisiones más informadas y efectivas.

Fuente: Los autores.

Desarrollo del Prototipo Centrado en el Usuario

Con base en los hallazgos de las etapas previas, se desarrolló una plataforma web interactiva utilizando React (frontend), Node.js (backend), Next.js (framework de React) y MongoDB (base de datos). Se

priorizó un diseño que enfatizara la claridad visual, la navegación intuitiva y la compatibilidad móvil, elementos cruciales para una experiencia de usuario optimizada y una reducción efectiva de la carga cognitiva. Los wireframes (Figuras 2 a 4) y la arquitectura de datos (Anexo D y E) guiaron la implementación, asegurando que el diseño respondiera a los principios de usabilidad desde las fases iniciales. Esta elección de stack tecnológico es común en soluciones similares por su robustez y escalabilidad (Guerrero Gallego, 2023), y se complementó con decisiones de diseño específicas para potenciar el valor pedagógico.

Validación Empírica y Percepción del Usuario sobre Usabilidad y Aprendizaje

La evaluación de la plataforma se realizó mediante la prueba de una estrategia basada en el Índice de Fuerza Relativa (RSI) sobre el par XAUUSD (oro frente al dólar estadounidense). Los participantes completaron tareas clave como la configuración de parámetros y el registro de operaciones. La Tabla 3 detalla los parámetros utilizados en la estrategia testeada.

Tabla 3: Parámetros de la estrategia a testear.

Parámetros	Descripción
Activo	Oro
Indicadores	Índice de Fuerza Relativa (RSI)
Plataforma de datos	TradingView
Tipo de gráfico	Velas japonesas
Temporalidad	5 minutos
Condición del RSI	RSI debe estar por debajo de 30 y luego regresar por encima de ese nivel.
Confirmación de velas	El máximo de la vela actual debe superar el máximo de la sexta vela anterior.
Stop loss	Establecido detrás del pivote anterior.
Take profit	Fijado a una distancia del doble del stop loss.

Fuente: Los autores.

Las Figuras 5 y 6 ilustran ejemplos de las condiciones de compra, tanto con resultados positivos como negativos, analizadas durante las pruebas.

Figura 5: Condiciones de compra con resultado positivo.



Fuente: Plataforma TradingView.

Figura 6: Condiciones de compra con resultado negativo.



Fuente: Plataforma TradingView.

Los resultados de la validación fueron contundentes en la validación de la propuesta de valor centrada en el usuario y el aprendizaje: el 90% de los participantes reportó una mejora significativa en su comprensión del análisis técnico gracias a la interacción con la plataforma, lo que valida su eficacia como herramienta pedagógica.

Encuesta de Usabilidad

La información obtenida de la encuesta de usabilidad (ver Tabla 4) reveló una alta satisfacción general y confirmó la efectividad del diseño centrado en el usuario. El 100% de los participantes calificó la plataforma como fácil de usar, legible, rápida y funcional en dispositivos móviles, lo que se alinea

directamente con los objetivos de reducir la carga cognitiva y mejorar la accesibilidad. Específicamente, los resultados destacan:

- **Legibilidad y Claridad (100%):** La elección de tipografía, tamaño y contraste fue percibida como óptima, facilitando la comprensión de métricas y resultados, un aspecto crucial para el aprendizaje.
- **Contenido Interesante (100%):** El contenido y su presentación lograron capturar y mantener la atención, indicando una selección efectiva de temas y su integración en el proceso de backtesting.
- **Facilidad de Uso (100%):** Los usuarios encontraron la plataforma intuitiva y fácil de navegar, demostrando que el diseño cumple con los principios fundamentales de usabilidad esenciales para el análisis de estrategias y el autoaprendizaje.
- **Paleta de Colores Apropiaada (100%):** La estética visual contribuyó positivamente a la comodidad y concentración, lo que es vital en una herramienta de análisis de datos.
- **Rendimiento y Carga Correcta (100%):** El buen rendimiento técnico eliminó frustraciones, permitiendo un enfoque ininterrumpido en el aprendizaje y la evaluación.
- **Navegación Identificable (100%):** La clara organización de la información y la arquitectura de navegación eficiente fueron clave para que los usuarios accedieran rápidamente a las métricas.
- **Visualización Móvil Correcta (100%):** El diseño responsivo garantiza la accesibilidad y usabilidad en diferentes dispositivos, ampliando el alcance educativo de la plataforma.

Las sugerencias se centraron en incorporar métricas financieras avanzadas (ej. Sharpe ratio, drawdown) y tutoriales guiados, lo que indica que, una vez superada la barrera de la usabilidad, los usuarios buscan profundizar aún más en su aprendizaje.

Tabla 4: Interpretación de los datos obtenidos por la encuesta.

Preguntas	Si	No	Descripción	Interpretación
1. Las letras de los títulos y botones son legibles y claras	100%	0%	N/A	Todos los usuarios consideran que los textos y botones son fácilmente legibles. La elección de la tipografía, el tamaño y el contraste es adecuada, lo que facilita la comprensión de las métricas y resultados del proceso de

				backtesting.
2. El contenido mostrado en la plataforma web le parece interesante	100%	0%	N/A	El contenido presentado cumple con las expectativas de los usuarios, lo que indica una selección y presentación efectiva de los temas relacionados con el backtesting, capturando y manteniendo la atención de los usuarios durante su análisis.
3. El tamaño del texto le parece adecuado	100%	0%	Tamaño percibido como adecuado	Todos los usuarios opinan que el tamaño del texto es apropiado, lo que sugiere que el diseño tipográfico satisface las necesidades de legibilidad y accesibilidad, facilitando la interpretación de los resultados del backtesting.
4. La plataforma es fácil de utilizar	100%	0%	N/A	Los usuarios encuentran que la plataforma web es intuitiva y fácil de usar, lo que sugiere que el diseño permite una navegación fluida y eficiente, cumpliendo con los principios fundamentales de usabilidad, esenciales para el análisis de estrategias.
5. La paleta de colores de la pantalla es apropiada	100%	0%	N/A	La paleta de colores es percibida como agradable y adecuada, lo que mejora la experiencia visual y contribuye a la comodidad en la interacción con la plataforma, facilitando la concentración en el análisis de datos y resultados.
6. La plataforma carga correctamente	100%	0%	N/A	No se han reportado problemas de carga, lo que indica un buen rendimiento técnico, optimización de recursos y tiempos de

				respuesta adecuados, evitando la frustración de los usuarios durante el proceso de backtesting.
7. Al navegar por la plataforma se identifica claramente cada opción	100%	0%	N/A	Los usuarios pueden identificar fácilmente las diferentes secciones de la plataforma, lo que indica una organización clara de la información y una arquitectura de navegación eficiente, crucial para acceder rápidamente a las métricas de backtesting.
8. La plataforma se visualiza correctamente en dispositivos móviles	100%	0%	N/A	Todos los usuarios confirmaron que la plataforma se adapta bien a pantallas de teléfonos móviles, lo que indica que el diseño responsivo es efectivo y mejora la accesibilidad y usabilidad en diferentes dispositivos.

Fuente: Los autores.

Los resultados obtenidos describen una experiencia del usuario altamente favorable y confirman que la plataforma cumple con los principios de accesibilidad, usabilidad y estética visual propuestos. Estos hallazgos afirman la viabilidad de una herramienta de backtesting que es, al mismo tiempo, accesible, pedagógica y profundamente centrada en el usuario. Su diseño intencional, fundamentado en teorías de carga cognitiva (Sweller, 1988) y principios de diseño centrado en el usuario (Nielsen, 1994), ha demostrado mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje.

En contraste con plataformas comerciales puramente técnicas como MetaTrader, NinjaTrader o incluso enfoques más orientados a la definición de estrategias sin un foco pedagógico explícito (Sarasa-Cabezuelo, 2023), la solución desarrollada en este estudio reduce drásticamente las barreras de entrada y mejora la navegación para usuarios con diversos niveles de experiencia. La alta satisfacción reportada por el 100% de los participantes en cuanto a facilidad de uso, legibilidad, rapidez y funcionalidad móvil, valida que la priorización de la usabilidad y la reducción de la carga cognitiva son estrategias efectivas

para democratizar el acceso al conocimiento financiero. Esto coincide plenamente con las recomendaciones de Oyemade (2024) y Yıldırım y Santur (2023), quienes destacan la necesidad de herramientas que consideren no solo la funcionalidad técnica, sino también la experiencia global del usuario y la aplicabilidad en contextos reales.

Más allá de la optimización del rendimiento de las estrategias, la evaluación de estas requiere un análisis riguroso de su resiliencia ante condiciones adversas del mercado. En este sentido, si bien la plataforma aún no incorpora funcionalidades avanzadas como la simulación de slippage o pruebas de Monte Carlo, la evaluación funcional realizada se alinea con los elementos clave propuestos por Arakelian et al. (2024) para la construcción de frameworks estadísticamente válidos: inclusión de métricas variadas, sensibilidad a las condiciones reales (como el uso en dispositivos móviles y la experiencia en la navegación), así como la validación empírica en entornos aplicados. La investigación de Du et al. (2022) sobre la modelización y backtesting de medidas de riesgo sistémico como el CoES (Conditional Expected Shortfall) subraya la importancia de integrar estas métricas en los marcos de backtesting para evaluar la estabilidad de las estrategias y su impacto potencial en el sistema financiero global; esto representa un área clave para la evolución futura de la plataforma.

Aunque el tamaño muestral ($N=10$) y la validación en un entorno simulado representan limitaciones inherentes a la fase actual de desarrollo, los resultados preliminares son sumamente alentadores. La percepción positiva de los usuarios frente a la claridad, accesibilidad y aplicabilidad sugiere que este enfoque contribuye de manera significativa a cerrar la brecha entre la teoría estadística de backtesting y la práctica educativa y autónoma del inversor. Este estudio valida la hipótesis de que un diseño intuitivo y pedagógico puede transformar una herramienta técnica en un potente instrumento de aprendizaje.

CONCLUSIONES

Este estudio confirma la viabilidad y eficacia de diseñar y validar una plataforma web de backtesting que integra exitosamente accesibilidad, funcionalidad técnica y un enfoque pedagógico. La aplicación de tecnologías modernas (Node.js, React, Next.js, MongoDB), combinada con una metodología mixta y participativa basada en principios de diseño centrado en el usuario (DCU) y la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1988), permitió desarrollar una solución que se alinea con las necesidades reales de operadores financieros con diversos niveles de experiencia.

La validación empírica con operadores financieros arrojó hallazgos cruciales que respaldan la propuesta de valor de la plataforma. Los participantes no solo reportaron una mejora significativa en su comprensión del análisis técnico (90%), sino que también valoraron unánimemente (100%) la facilidad de uso, la claridad visual, la rapidez y la funcionalidad móvil de la herramienta. Esto demuestra que un diseño didáctico y la optimización cognitiva son elementos clave para el aprendizaje autónomo y la toma de decisiones informadas en entornos digitales financieros, reduciendo la fricción cognitiva que a menudo se encuentra en herramientas más tradicionales.

Además, los resultados posicionan esta plataforma como una alternativa viable y superior frente a herramientas comerciales tradicionales y otros enfoques de backtesting (como el descrito por Sarasa-Cabezuelo, 2023). A diferencia de soluciones que presentan barreras técnicas o económicas, o que se centran exclusivamente en métricas de rendimiento sin considerar la experiencia del usuario, nuestra propuesta incorpora activamente elementos de usabilidad, educación y flexibilidad. Esto aporta evidencia concreta sobre su considerable potencial formativo y su capacidad para cerrar la brecha entre la complejidad del análisis de mercados y la accesibilidad para el aprendizaje práctico.

En conjunto, esta investigación representa un paso fundamental hacia la democratización del backtesting en contextos educativos y de autoaprendizaje. Se valida que un sistema de backtesting no depende únicamente del rendimiento cuantitativo, sino crucialmente de su capacidad para adaptarse a entornos reales y facilitar procesos de aprendizaje con un valor práctico y duradero para los usuarios (Arakelian et al., 2024).

Para futuras investigaciones, se sugiere:

- Ampliar la muestra de participantes con perfiles más variados y diversos niveles de experiencia, incluyendo usuarios completamente novatos.
- Incorporar elementos interactivos y pedagógicos adicionales, como tutoriales guiados, módulos de gamificación y explicaciones contextuales de conceptos financieros.
- Integrar métricas de backtesting más sofisticadas, como el Sharpe ratio y el drawdown, así como funcionalidades para simular costos de transacción y slippage, para aumentar la robustez de las simulaciones.

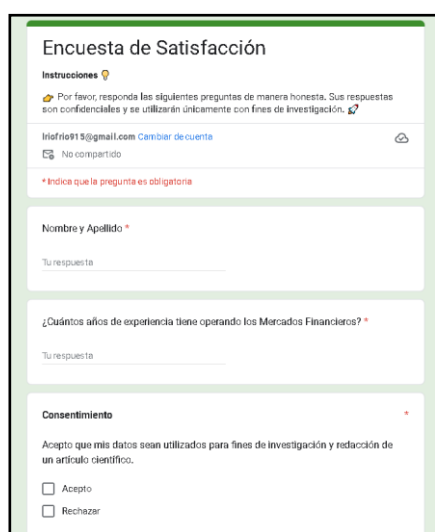
- Validar el impacto de la plataforma sobre las decisiones reales de inversión a través de estudios longitudinales o entornos de paper trading.

ANEXOS

Anexo A: Instrumento de evaluación

Se diseñó un instrumento completo que contiene 10 preguntas para evaluar la claridad, facilidad de uso, diseño visual y funcionalidad de la plataforma web desarrollada.

A.1. Encuesta de Satisfacción

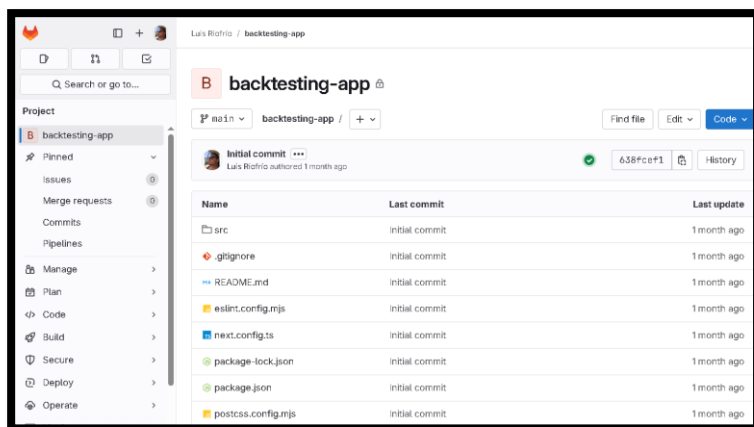


The screenshot shows a web-based survey form titled "Encuesta de Satisfacción". It includes an "Instrucciones" section with a warning icon and text: "Por favor, responda las siguientes preguntas de manera honesta. Sus respuestas son confidenciales y se utilizarán únicamente con fines de investigación." Below this is a user profile section showing "lriofrio915@gmail.com" and a "Cambiar de cuenta" link, with a "No compartido" status. A red asterisk indicates that the following question is mandatory. The question is "Nombre y Apellido", followed by a text input field labeled "Tu respuesta". Below this is another mandatory question: "¿Cuántos años de experiencia tiene operando los Mercados Financieros?", also followed by a text input field labeled "Tu respuesta". At the bottom is a "Consentimiento" section with a red asterisk, stating: "Acepto que mis datos sean utilizados para fines de investigación y redacción de un artículo científico." It includes two checkboxes: "Acepto" and "Rechazar".

Anexo B: Repositorio de Código Fuente

Con el objetivo de facilitar el acceso y promover la transparencia en el desarrollo del proyecto, se ha creado un repositorio en GitLab donde se encuentra disponible el código fuente de la aplicación. El repositorio es de acceso libre y puede consultarse en la siguiente dirección: <https://gitlab.com/lriofrio915/backtesting-app.git>.

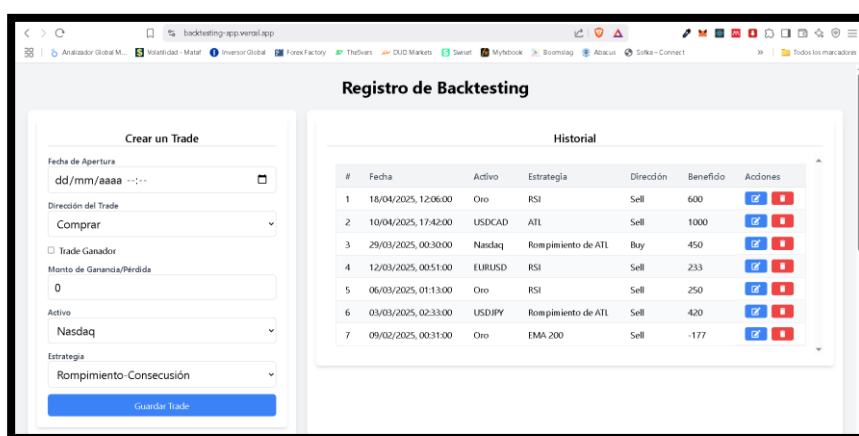
B.1. Repositorio GitLab



Anexo C: Plataforma Implementada

Con el propósito de facilitar la revisión y prueba del software desarrollado, se ha realizado el despliegue de la aplicación en la plataforma Vercel. La versión funcional del proyecto puede ser accedida a través del siguiente enlace: <https://backtesting-app.vercel.app/>.

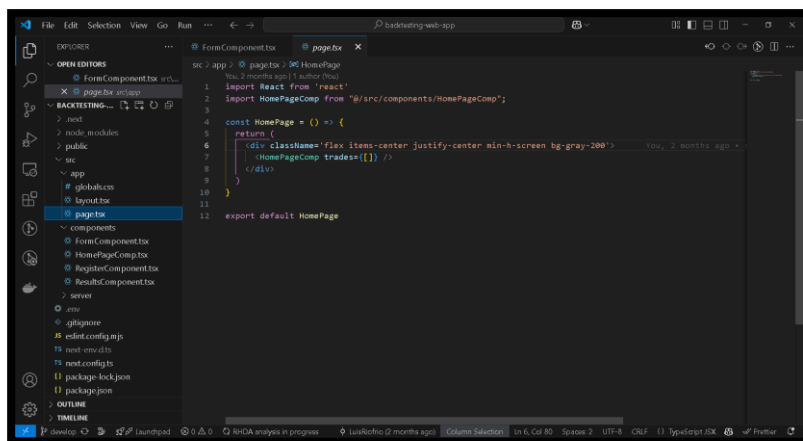
C.1. Plataforma Web



Anexo D: Lógica de Programación

El desarrollo del código del frontend y backend se lo realizó con la ayuda del editor de código Visual Code por la facilidad de uso y soporte que brinda la herramienta.

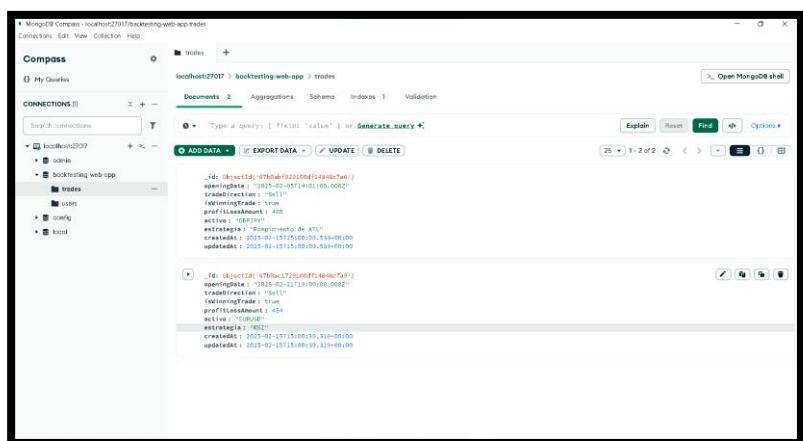
D.1 Desarrollo Frontend/Backend



Anexo E. Persistencia de Datos

Para garantizar el almacenamiento seguro de datos se usó MongoDB Compass.

E1. MongoDB Compass



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arakelian, V., Bolesta, K., Liu, Y., Osterrieder, J., Poti, V., Schwendner, P., Sutiene, K., Vlah Jerić, S., & Weinberg, A. I. (2024). A discussion paper for possible approaches to building a statistically valid backtesting framework. Council of Economic Advisors & UCL Center for Blockchain Technologies. SSRN.
- Basanisi, M., & Torresetti, R. (2023). An overview of technical analysis in systematic trading strategies returns and a novel systematic strategy yielding positive significant returns. Journal of Contemporary Research in Business, Economics and Finance, 5(1), 12–24.

<https://doi.org/10.55214/jcrbef.v5i1.204>

- Benyon, D. (2005). *Diseño centrado en el usuario*. Editorial XYZ.
- Campbell, S. D. (2005). A review of backtesting and backtesting procedures. *Finance and Economics Discussion Series*, Federal Reserve Board.
- Chen, A. Y., Pelger, M., & Zhu, J. (2019). Deep learning in asset pricing. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1904.07213>
- Du, Z., Lei, L., Wang, X., & Zhou, X. (2022). Modeling and Backtesting Systemic Risk Measures: The Case of CoES. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4276349>
- Fernández, M., & Gómez, J. (2021). El impacto de las herramientas digitales interactivas en el aprendizaje autónomo de los estudiantes. *Revista de Innovación Educativa*, 35(2), 122–134.
- García, M., Fernández, A., & López, J. (2019). Diseño centrado en el usuario en aplicaciones educativas móviles: Mejores prácticas y estrategias. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(2), 47–63. <https://doi.org/10.1234/revedutec.2019.15.2.47>
- Guerrero Gallego, Á. (2023). Diseño y desarrollo de una plataforma web para la visualización de resultados de backtesting de estrategias de inversión [Tesis de Grado, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/jspui/handle/11531/74737>
- Gómez-Martínez, R., García-Costa, L., García-Costa, B., & Prado-Román, C. (2024). Batiendo al IBEX: siguiendo a Mercurio retrógrado. *Multidisciplinary Business Review*, 17(1), 64–82. <https://doi.org/10.35692/07183992.17.1.6>
- Harvey, C. R., & Liu, Y. (2015). Backtesting. Working Paper, Duke University.
- Kostianen, K. (2016). Development of trading algorithm backtest environment. Master's Thesis, University of Helsinki.
- López, A., Martínez, R., & Torres, V. (2022). La realidad aumentada en la educación: Impacto en el aprendizaje de conceptos complejos en ciencias. *Revista de Innovación Educativa*, 9(1), 105–122. <https://doi.org/10.5678/innovedu.2022.9.1.105>
- Marc, J. (2020). Prediction of financial bubbles and backtesting of a trading strategy. Working paper.



- Martínez, F., & Torres, C. (2021). El impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje activo: Una revisión crítica. *Journal of Educational Technology*, 27(3), 88–101. <https://doi.org/10.8907/jeduc.2021.27.3.88>
- Menkhoff, L. (2010). The use of technical analysis by fund managers: International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(11), 2573–2586.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Olorunnimbe, K., & Viktor, H. (2023). Deep learning in the stock market—A systematic survey of practice, backtesting, and applications. *Artificial Intelligence Review*, 56(3), 2057–2109. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10226-0>
- Oyemade, D. A. (2024). Software Testing Framework for the Financial Market. *American Journal of Software Engineering and Applications*, 12(1), 36–43. <https://doi.org/10.11648/j.ajsea.20241201.15>
- Popov, A. A., & Madlener, R. (2014). Backtesting trading strategies: A Bayesian approach. *EWI Working Paper Series*.
- Quievreux, N., & Adam, M. (2024). Building and backtesting a systematic trading strategy based on technical analysis. Bachelor's Thesis. Université catholique de Louvain. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:47374>
- Sarasa-Cabezuelo, A. (2023). Development of a backtesting web application for the definition of investment strategies. *Knowledge*, 3(3), 414–431. <https://doi.org/10.3390/knowledge3030028>
- Shah, D., Isah, H., & Zulkernine, F. (2019). Stock market analysis: A review and taxonomy of prediction techniques. *International Journal of Financial Studies*, 7(2), 26. <https://doi.org/10.3390/ijfs7020026>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Yıldırım, S., & Santur, Y. (2023). A Study on Backtest Metrics for Financial Analysis. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(2), 25–29. <https://as-proceeding.com/index.php/ijanser>



- Zhang, K., Zhong, G., Dong, J., Wang, S., & Wang, Y. (2019). Stock market prediction based on generative adversarial network. *Procedia Computer Science*, 147, 400–406.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.256>
- Zhang, L., Ding, X., & Yang, B. (2024). The Validity of Quantitative Technical Indicator Factors Based on Back Testing. *Electronic Engineering and Informatics*.
<https://doi.org/10.3233/ATDE240052>