

Análisis de la serie temporal del valor diario de cierre del precio de BTC

Materia: Análisis de Serie de Tiempo I

Docente: Camilo Argoty

Alumnos: - Fabricio Lopretto

- Agustina Quiros

- Gonzalo G. Fernandez

- Cecilia A. Villanueva

2do bimestre 2025

Objetivo

- * Se analiza una serie temporal de precios diarios de bitcoin (BTC/USD) con el objetivo de aplicar distintos modelos predictivos y evaluar su desempeño.

Resumen

- * Carga y preparación de datos
- * Limpieza de datos
- * Visualización y análisis exploratorio
- * Modelado de series temporales
- * Evaluación de modelos

Planteo y respuesta de la pregunta de investigación

Carga, preparación de datos

- * Fecha: se transforma a *datetime*
- * Apertura, Cierre, Máximo, Mínimo y Volumen se transforman a *float*

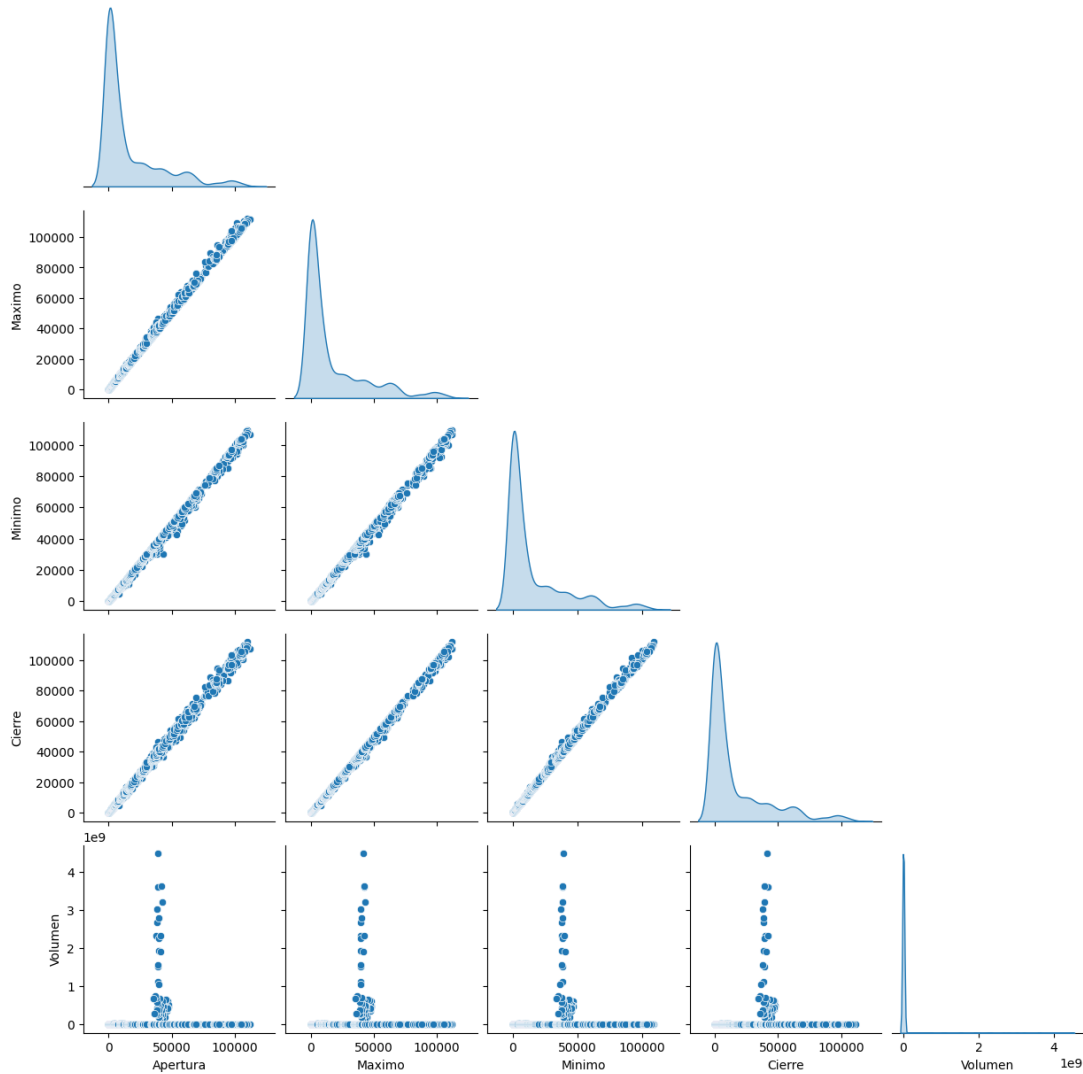
Característica	Denominación
Cierre	Valor en USD de cierre del período (día en curso)
Apertura	Valor en USD de apertura del período (día en curso)
Máximo	Valor máximo en USD durante el período (día en curso)
Mínimo	Valor mínimo en USD durante el período (día en curso)
Volumen	Valor total en USD de las transacciones del período
Fecha	Fecha de operaciones

Limpieza de datos

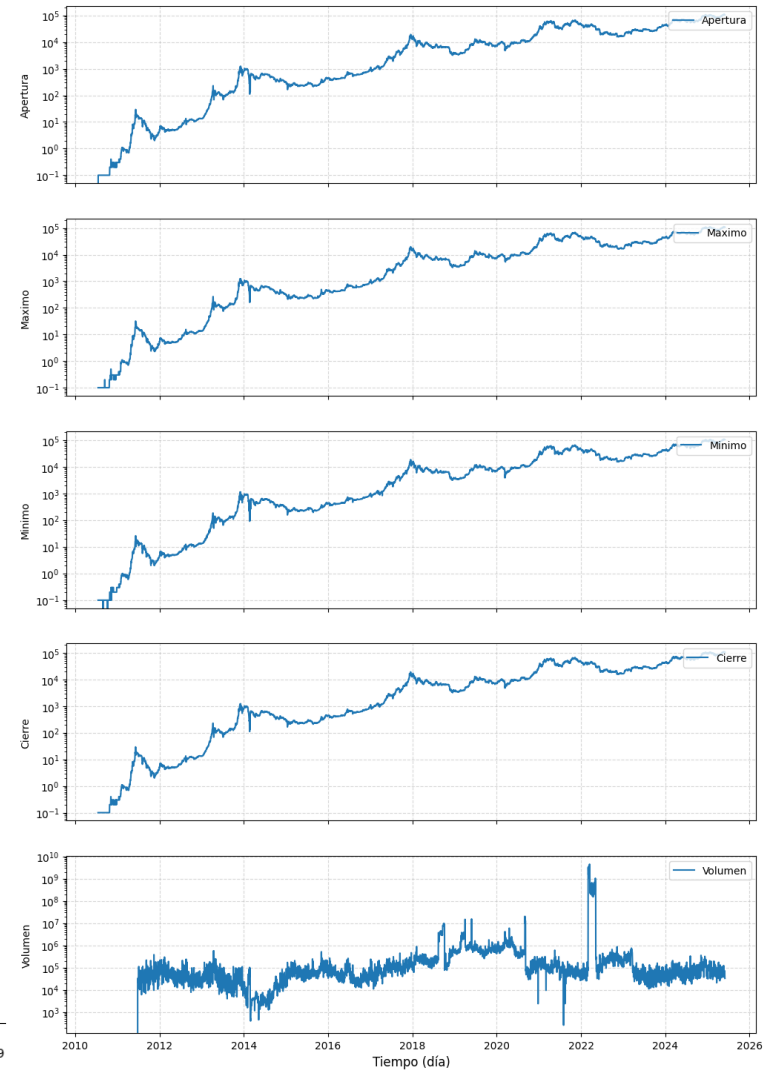
- * Fecha, Apertura, Cierre, Máximo, Mínimo y Volumen sin datos faltantes
- * Volumen:
 - * Datos faltantes que no llegan a representar el 10% de los registros.
 - * Se ubican en los primeros registros, donde el valor del BTC y su volumen de transacciones es despreciable frente a los valores posteriores.
 - * Forzado a cero de dichos valores, para mantener la coherencia temporal.

Visualización y análisis exploratorio

Matriz de dispersión y correlación para serie de datos diarios de mercado BTC



Valores diarios de mercado de BTC en función de la fecha (Escala logarítmica)

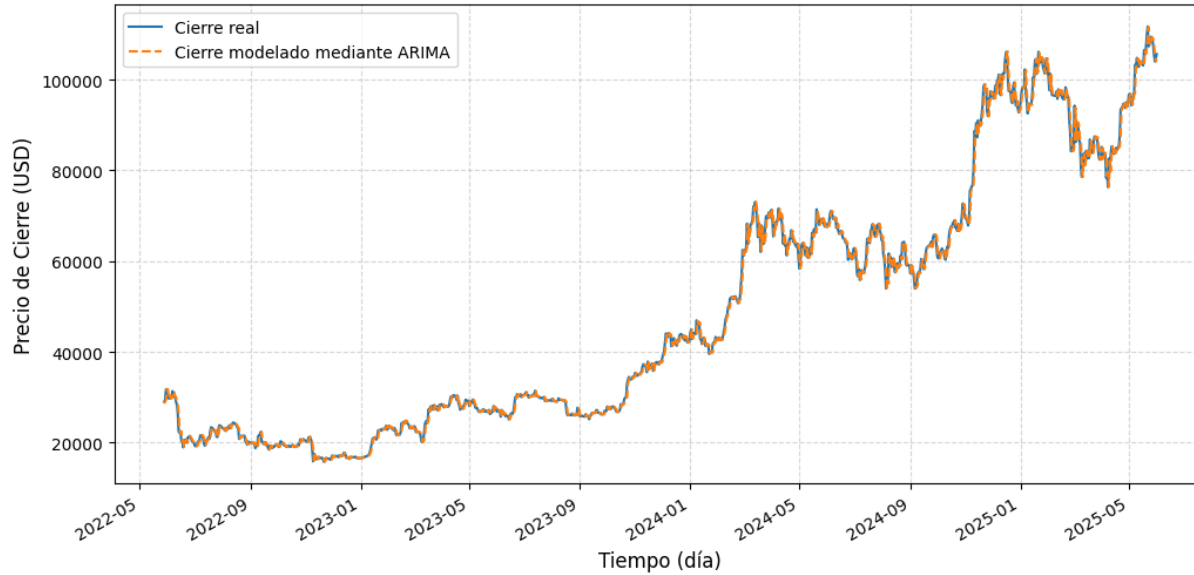


Modelado

Modelo	Fortalezas	Limitaciones
ARIMA	Modela patrones lineales, tendencia, estacionalidad.	No captura volatilidad ni relaciones no lineales.
ARCH	Captura bien la volatilidad (riesgo) en datos financieros.	No predice directamente precios, sino varianza.
LSTM	Modela relaciones complejas y no lineales a largo plazo.	Requiere muchos datos, más tiempo de entrenamiento y puede sobreajustar.
GBM	Modela la evolución aleatoria de una variable en el tiempo.	No puede capturar eventos como crisis financieras o saltos repentinos.

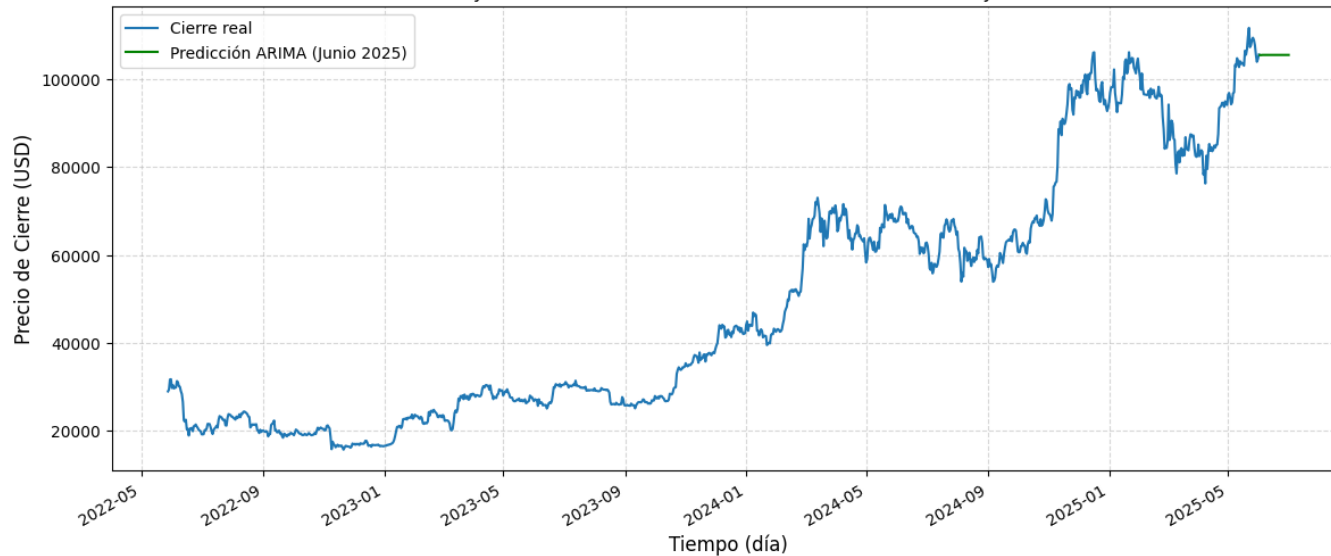
Modelado: ARIMA

Serie real vs Serie modelada mediante ARIMA - Valor diario de cierre de mercado BTC



Nombre métrica	Valor métrica
MAE	900,95
MSE	21117713,47
RMSE	1455,24

Serie Real y Predicción de valor diario de cierre de mercado BTC Junio 2025



Modelado: LSTM

Serie real vs Serie modelada del valor diario de cierre de mercado BTC

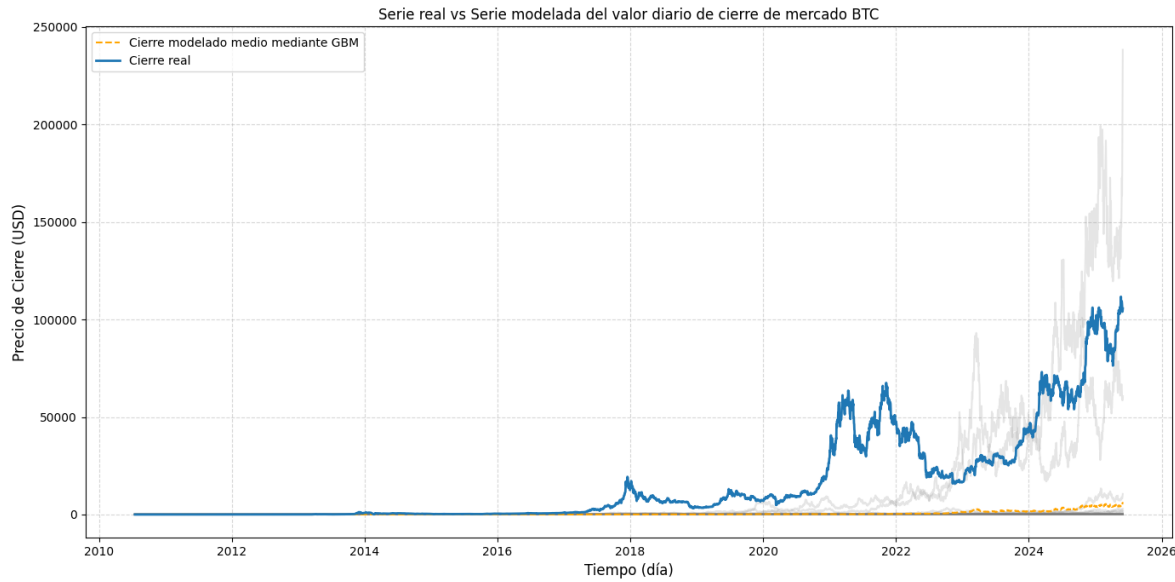


Nombre métrica	Valor métrica
MAE	1554,95
MSE	6351258,08
RMSE	2520,17

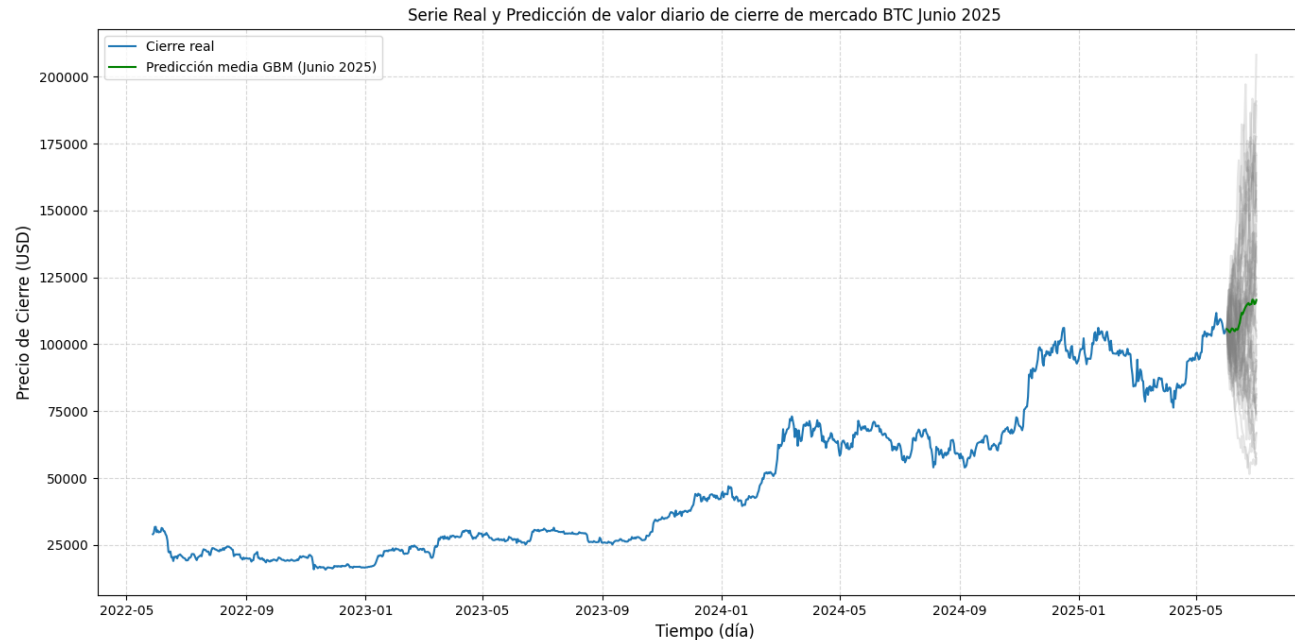
Serie Real y Predicción de valor diario de cierre de mercado BTC Junio 2025



Modelado: GBM



Nombre métrica	Valor métrica
MAE	15704,31
MSE	794254072,06
RMSE	28182,51



Modelado: Comparación

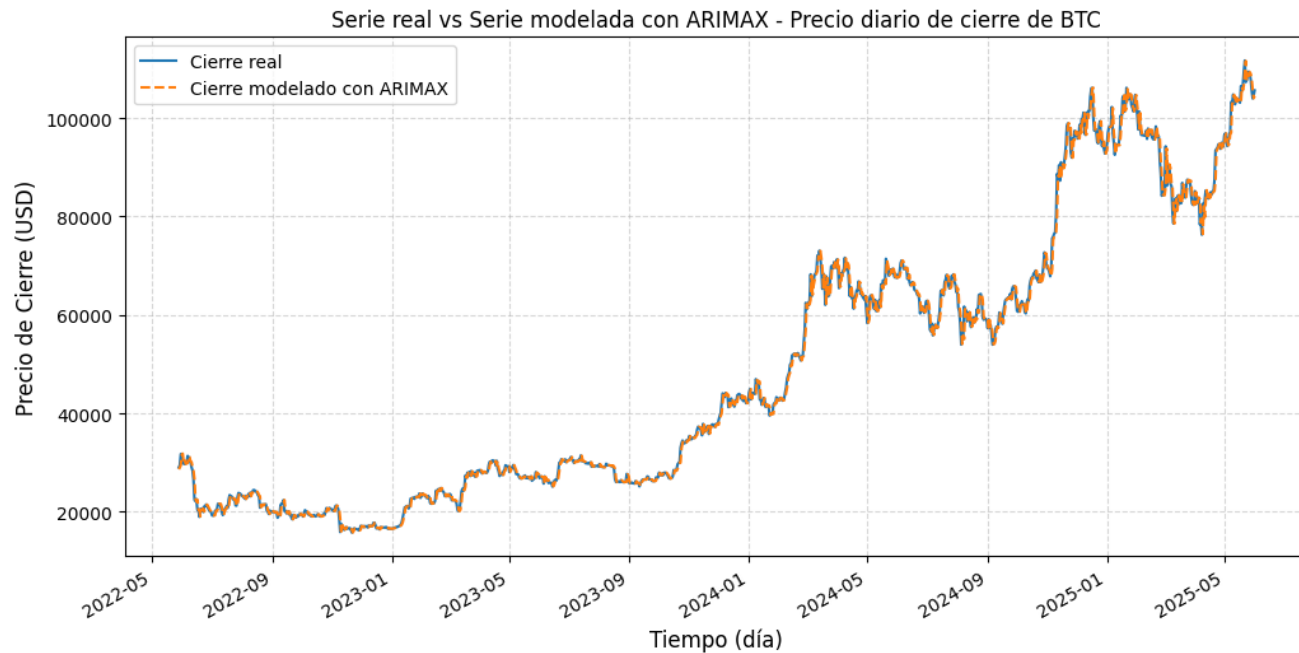
Modelo	MAE	RMSE	Fortalezas	Debilidades
ARIMA	900,95	1455,24	Preciso en tendencias.	Limitado a no-linealidades.
LSTM	1962,70	3129,33	Captura patrones complejos.	Requiere más datos.
GBM	15704,31	28128,51	Útil para simulación.	Inútil para predicción.

Pregunta de investigación

¿Mejora el desempeño de los modelos utilizados al incorporar la serie de tiempo de volumen de transacciones de BTC como variable adicional al precio de cierre?

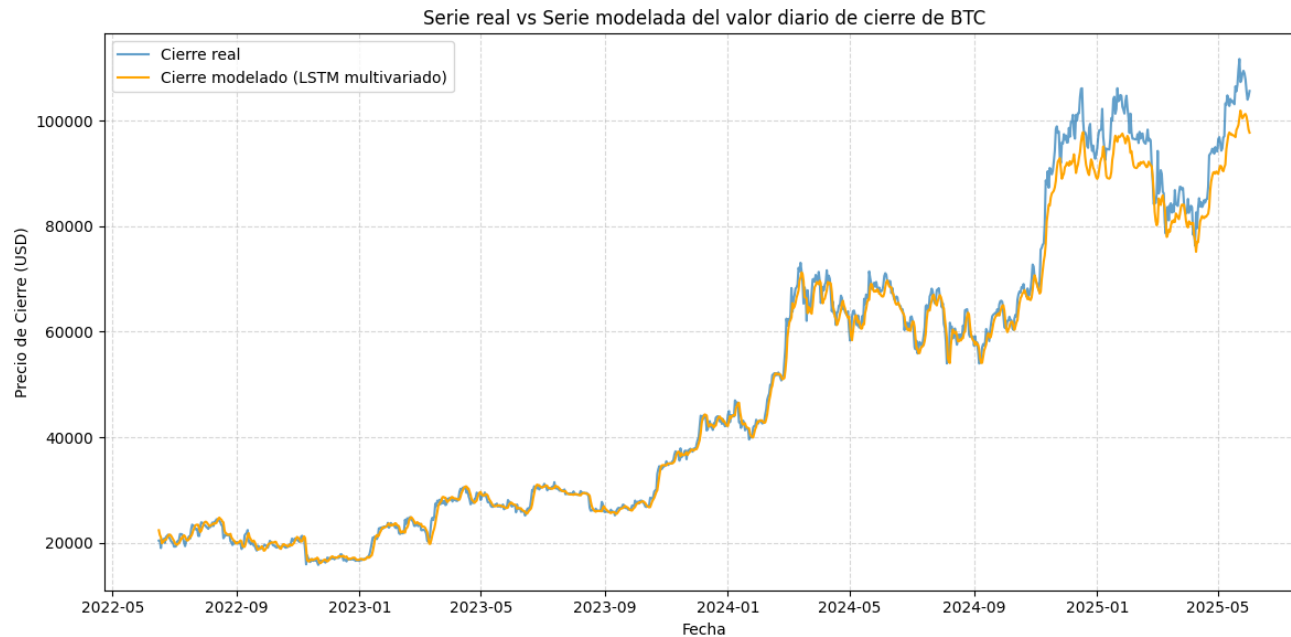
Resolviendo pregunta de investigación

Métrica	ARIMA	ARIMAX	Diferencia	Interpretación
MAE	900,95	900,94	-0,01	Mejora insignificante
MSE	211713,47	2117685,45	+571,98	Ligero aumento
RMSE	1455,24	1455,23	-0,01	Sin cambio relevante



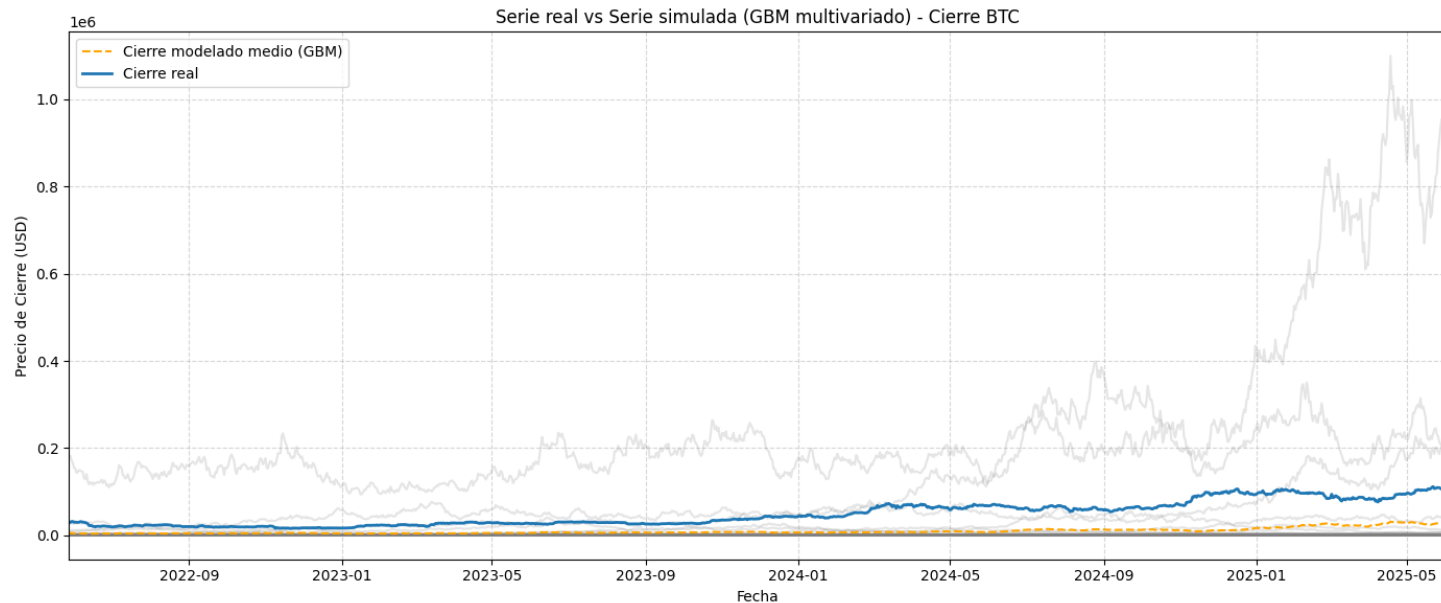
Resolviendo pregunta de investigación

Métrica	LSTM Univ.	LSTM Multiv.	Diferencia	Interpretación
MAE	1962,70	1934,49	-28,21	Mejora leve no significativa
MSE	9792675,94	10127289,48	+334613,54	Peor desempeño
RMSE	3129,33	3182,34	+53,01	Ligero aumento



Resolviendo pregunta de investigación

Métrica	GBM Univ.	GBM Multiv.	Diferencia	Interpretación
MAE	15704,31	9988,96	-5715,35	Mejora sustancial
MSE	794254072,06	294518074,30	-499735997,76	Reducción significativa
RMSE	28182,51	17161,53	-11020,98	Mayor precisión



Conclusiones

ARIMA fue el más preciso, ideal para predicciones a corto plazo. Incluir volumen (ARIMAX) no mejoró resultados.

LSTM capturó patrones no lineales pero con retraso en eventos volátiles. La versión multivariada no aportó mejoras significativas.

GBM mostró utilidad para simular tendencias, pero no para predicción puntual.