

Bot de Trading. Control movimientos de Cripto Monedas.

Juan Pablo Pollini¹, Facundo Ferro², Marcelo Taruschio³, Rodolfo Bertone⁴

¹ Alumno de Grado, FACEI UCALP

² Profesor Lic. en Sistemas, FACEI UCALP

³ Director de Carrera, Profesor, FACEI UCALP

⁴ Profesor y Secretario Académico a Cargo, FACEI UCALP
jppollinijp@gmail.com, facundoferro@gmail.com,
marcelo.taruschio@ucalp.edu.ar, rodolfo.bertone@ucalp.edu.ar

Abstract. En el mundo de las inversiones, existen diferentes tipos de activos que permiten a los inversores destinar su capital o ahorros con el objetivo de generar ganancias. Estas ganancias están sujetas a las fluctuaciones de precios del activo en el que se invierte. En la actualidad, uno de los activos más novedosos lo constituyen las criptomonedas

Las criptomonedas han experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, atrayendo la atención de inversores de todo el mundo. Estas monedas digitales funcionan con tecnología blockchain, que garantiza la seguridad y la transparencia de las transacciones realizadas.

En este contexto, cada vez más inversores están interesados en aprovechar las oportunidades que ofrecen las criptomonedas para obtener ganancias significativas. Sin embargo, la inversión en criptomonedas puede ser compleja y requiere un análisis cuidadoso de las diferentes variables para la inversión.

Este trabajo, se basa en un enfoque específico para invertir en criptomonedas: el uso de sistemas automatizados desarrollados utilizando lenguajes de programación. Estos sistemas se basan en algoritmos y estrategias predefinidas que permiten tomar decisiones de compra y venta de forma automatizada, teniendo en cuenta varios parámetros como el precio, el volumen de negociación y las tendencias del mercado.

Keywords: Criptomonedas, Algoritmos, Toma de decisiones.

1. Introducción

En los últimos años, las criptomonedas han captado la atención tanto de la comunidad financiera como del público en general. Estas monedas digitales descentralizadas, como el Bitcoin, Ethereum y muchas otras, han revolucionado la forma en que se concibe el dinero y las transacciones financieras. Al utilizar tecnología blockchain, una base de datos distribuida y segura, las criptomonedas ofrecen un enfoque novedoso para el intercambio de valor y han abierto nuevas posibilidades en el mundo de las inversiones.[1][2]

El auge de las criptomonedas ha llevado a un creciente interés por parte de los inversores en este emergente mercado financiero. A diferencia de las inversiones tradicionales en acciones, bonos o inmuebles, las criptomonedas ofrecen una serie de características únicas que las distinguen. En primer lugar, su naturaleza descentralizada

Bot de Trading. Control movimientos de Cripto Monedas.

elimina la necesidad de intermediarios. Además, la tecnología blockchain garantiza la seguridad y la transparencia de las transacciones, lo que ha generado.[3]

La volatilidad de las criptomonedas es otro aspecto que ha llamado la atención de los inversores. Los precios de las criptomonedas pueden experimentar cambios significativos en períodos cortos de tiempo. La falta de regulación y la incertidumbre en torno al panorama legal de las criptomonedas han sido factores que han contribuido a su volatilidad, pero también han planteado desafíos y preocupaciones para los inversores.[4]

A medida que el mercado de las criptomonedas ha evolucionado, han surgido diferentes enfoques de inversión. Algunos inversores optan por mantener criptomonedas a largo plazo, considerándolas como una reserva de valor similar al oro. Otros buscan oportunidades de trading a corto plazo, aprovechando la volatilidad del mercado para obtener beneficios. Además, han surgido nuevas formas de inversión, como los fondos de inversión en criptomonedas y las ofertas iniciales de moneda, que permiten a los inversores participar en proyectos relacionados con criptomonedas y tecnología blockchain.

A medida que las criptomonedas continúan ganando terreno en el panorama financiero, es importante comprender los fundamentos y los riesgos asociados con este tipo de inversiones. Se han creado nuevas oportunidades para la inversión y la especulación. Además, se han desarrollado herramientas y plataformas específicas para facilitar la inversión en criptomonedas, brindando a los inversores acceso a información en tiempo real, análisis técnico y herramientas de gestión de cartera. Estas herramientas permiten a los inversores tomar decisiones más informadas y aprovechar las oportunidades en este mercado muy dinámico.[6][7]

Aunque el mundo de las criptomonedas ha generado entusiasmo y oportunidades, también presenta desafíos y consideraciones importantes. La seguridad de los activos digitales es una preocupación fundamental. Los inversores deben tomar medidas para proteger sus activos mediante el uso de billeteras seguras y la adopción de buenas prácticas de seguridad cibernética. Además, la volatilidad de los precios de las criptomonedas puede ser un obstáculo significativo para los inversores menos experimentados. La comprensión de los factores que influyen en la volatilidad de los precios, como las noticias del mercado, la regulación gubernamental y los eventos macroeconómicos, es crucial para tomar decisiones y gestionar el riesgo de manera efectiva.[8][9]

1.1 Trading financiero

El trading financiero es la acción de comprar y vender diferentes tipos de activos financieros que cotizan en distintos mercados con el objetivo de obtener una rentabilidad a partir de la especulación del precio que tendrán estos en un momento futuro. En todos los mercados, existe la posibilidad de operar al alza cuando especulamos que el precio va a subir y a la baja cuando creemos que va a bajar. [10]

No existe una certeza de lo que ocurrirá con el precio, por lo tanto, todos los análisis y estudios que se realizan sobre los activos son especulativos y probabilísticos, es decir, tenemos una probabilidad de que algo ocurra y esto puede generar una ganancia, una

pérdida o ninguna de las dos (en este caso, puede ser que únicamente se abone la comisión por operar dependiendo del mercado). [11]

Existe una clasificación básica de plazos, lo cual es relativo dependiendo la fuente consultada dado que no existe un estándar básico sobre estas definiciones. A continuación, se establecen los tiempos que se consideran apropiados para cada uno:

- Corto plazo: operaciones que pueden durar desde segundos a pocos días;
- Mediano plazo: operaciones que pueden durar desde una semana a un mes;
- Largo plazo: operaciones que pueden durar desde un mes a varios años.

Por otro lado, tenemos los principales tipos de trading dependiendo la operatoria llevada a cabo:

- Scalping: las operaciones duran muy poco tiempo (segundos o minutos) con el objetivo de obtener pequeñas ganancias rápidamente;
- Intraday: las operaciones se abren y cierran en el mismo día, tratando de detectar la tendencia principal del día en cuestión (dura de minutos a horas);
- Swing: se busca operar el cambio de tendencia manteniendo las operaciones abiertas varios días, meses o años, por lo tanto, requiere de más paciencia.

El tipo de trading variará de acuerdo a la estrategia de cada trader y los objetivos que este se proponga frente a esta actividad.

2. Caso de Estudio

El trabajo a realizar surge a partir del interés de los autores bajo el concepto de “hacer que el dinero trabaje para las personas”. Esta perspectiva llevó a estudiar los mercados financieros y su comportamiento para lograr ese fin. Invertir no es una tarea sencilla, requiere de un amplio conocimiento, dependiendo del tipo de inversionista a ser.

A partir de ese concepto se planteó la idea de automatizar las operaciones que siempre fueron manuales, con el objetivo de mejorar la actividad. Este enfoque brinda una cierta libertad, ya que no se depende de las fluctuaciones del mercado. Para el caso en que se realiza de forma manual. el tiempo dedicado frente a las pantallas varía en función del tipo de operaciones que se realicen. Es importante tener en cuenta que pasar largas horas frente a ellas puede tener consecuencias negativas para la salud y el bienestar físico.

Además, el aspecto psicológico desempeña un papel importante en las operaciones financieras. En muchas ocasiones, las emociones pueden jugar en contra, llevando a pérdidas significativas en cuestión de segundos o minutos.

En respuesta a todas estas consideraciones, una posible solución es el trading automático, que se propone como una alternativa en este estudio. Al eliminar la influencia de las emociones y la codicia en las operaciones, se puede ganar más tiempo libre y evitar estrés y nerviosismo, entre otros aspectos negativos. Es posible obtener ingresos pasivos a largo plazo de manera sostenida, siempre y cuando la estrategia implementada por el bot se adapte al contexto del mercado.

Es importante destacar que el trading automático no está exento de riesgos y es fundamental realizar un análisis riguroso y una correcta configuración del sistema para

maximizar las oportunidades de éxito. No obstante, representa una opción atractiva para aquellos inversores que buscan optimizar su tiempo y minimizar los impactos negativos asociados a la operativa manual.

2.1 Objetivos

Objetivos del estudio:

1. Desarrollar un sistema automatizado rentable para operar en el mercado de criptomonedas, maximizando el rendimiento de las inversiones realizadas.
2. Ejecutar operaciones de manera eficiente y automática, utilizando algoritmos informáticos para reducir la intervención manual constante.
3. Minimizar la dependencia del operador respecto a las fluctuaciones del mercado, evitando decisiones influenciadas por emociones y sesgos cognitivos.
4. Liberar tiempo para el inversor al delegar las operaciones al sistema automatizado, permitiendo un mejor equilibrio entre trabajo y actividades personales.
5. Preservar la salud física y mental del inversor al reducir el estrés y la presión asociados con el monitoreo constante del mercado.
6. Obtener ganancias consistentes y sostenibles a largo plazo mediante una estrategia de inversión respaldada por el sistema automatizado.
7. Eliminar errores emocionales en las operaciones al basarse en criterios objetivos y análisis técnico proporcionados por el sistema.
8. Implementar una adecuada gestión del capital invertido, con estrategias de gestión de riesgos y diversificación de cartera para proteger el capital.
9. Filtrar el ruido del mercado en temporalidades bajas, enfocándose en análisis más sólidos y tendencias de mediano y largo plazo.
10. Concientizar a los inversores sobre el trading en criptomonedas, proporcionando información relevante sobre beneficios y riesgos, y promoviendo prácticas prudentes en las operaciones financieras.

Estos objetivos guían el desarrollo y análisis del estudio, con el fin de evaluar la viabilidad y efectividad del sistema automatizado en el mercado de criptomonedas. [12]

3. Solución propuesta

Los requerimientos necesarios para implementar el proyecto se dividieron en dos grupos. El primero de ellos se refiere al hardware. Para llevar a cabo el proyecto, es necesario contar con una conexión estable a internet que no tenga latencia ni retardos en el envío de datos. Esto es importante para poder colocar órdenes en el mercado en tiempo real. Como segundo aspecto del hardware, es necesario disponer de suficiente poder de cómputo que permita realizar un análisis correcto del mercado en varios pares de criptomonedas de manera simultánea, lo que permitirá la ejecución de múltiples instancias de la aplicación desarrollada. La elección del hardware dependerá del capital disponible para el proyecto, ya que, para evitar el mantenimiento, podría considerarse contratar el servicio de un tercero, como un VPS donde se pueda alojar el bot.

Bot de Trading. Control movimientos de Cripto Monedas.

El segundo grupo está constituido por el software. Para la solución prevista, fue necesario desarrollar dos componentes: el bot de trading, que permite realizar análisis, ejecutar operaciones y administrar el capital de inversión, y el código del bot de Telegram, que se encarga de comunicar los resultados al usuario. Además, se utilizó un "Exchange" desde el cual fue posible habilitar una cuenta de usuario, transferir el capital a invertir y operar en el mercado. Por último, se necesita desarrollar una API que interactúe con el Exchange para permitir el intercambio de los datos e información necesaria y enviar las órdenes que el bot disponga. De esta manera, se logra obtener los datos del mercado y de la cuenta del usuario, analizarlos y ejecutar cada una de las operaciones deseadas.

El objetivo del bot de trading es enviar órdenes de compra en el mercado basándose en el cálculo y análisis de ciertos indicadores técnicos, considerando el precio de la criptomoneda y el período de tiempo en el cual se estudia el mercado. Las operaciones son ejecutadas por el Exchange luego de recibir una orden del bot a través de la API del Exchange. Se pueden ejecutar varias instancias del bot, lo que permite analizar diferentes pares de criptomonedas, comparándolos con la criptomoneda USDT (cuyo valor equivale aproximadamente a un dólar). Por ejemplo, el par BTC/USDT (Bitcoin con respecto al dólar).

El bot tiene limitaciones debido a que solo realiza cálculos de indicadores técnicos de baja complejidad, lo que permite obtener un análisis más rápido del mercado y colocar órdenes con mayor celeridad. Esta limitación está determinada por el tipo de hardware utilizado. Para administrar los indicadores técnicos en las unidades de tiempo definidas, se requiere un gran procesamiento de información. En el proyecto, se utilizaron computadoras clásicas de mercado con procesadores i5 o rayzen 5, por lo que es necesario administrar el uso de indicadores y unidades de tiempo para obtener respuestas adecuadas en el tiempo disponible. Los desarrollos realizados podrían incorporar más indicadores si fuera posible acceder a hardware dedicado con mayor potencia de cómputo. A partir de la solución generada, fue posible analizar la tendencia del mercado y obtener un mayor número de ganancias en el movimiento de las criptomonedas.

El contexto del mercado, donde se analiza el comportamiento de las criptomonedas, es muy cambiante y constantemente se puede tener un análisis diferente dependiendo de la temporalidad. El bot desarrollado no tiene la posibilidad de llevar a cabo un "trailing stop", es decir, mover el stop loss para disminuir las pérdidas y asegurar las ganancias a medida que el precio se mueve a favor. Esta característica será incorporada en futuras versiones del bot de trading.

3.1 Implementación

Para abordar los diversos componentes de software, el proyecto utiliza el lenguaje de programación Python como base. Esta elección se basa en las numerosas ventajas que ofrece Python, como su flexibilidad, facilidad de uso y amplia comunidad de desarrollo. Python proporciona un entorno propicio para el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas, y su sintaxis clara y legible facilita la escritura de código eficiente y de fácil mantenimiento. Además, cuenta con una amplia gama de bibliotecas y frameworks que brindan funcionalidades adicionales y simplifican el proceso de desarrollo. [13]

Bot de Trading. Control movimientos de Cripto Monedas.

En particular, el proyecto aprovecha la incorporación de diversas librerías de Python que resultan fundamentales para la resolución de cálculos complejos y el análisis de resultados presentados a los usuarios. Estas librerías específicas, permitieron optimizar el rendimiento y la precisión de los algoritmos que se implementan.

Para llevar a cabo el proyecto, es necesario ejecutar el software del bot en hardware físico, ya sea en un servidor local o en un VPS (servidor privado virtual). El servidor físico requiere configuración inicial, mantenimiento y reparaciones, así como una conexión estable a internet y suministro eléctrico constante. El hardware necesario no es sofisticado, por lo que se puede utilizar una computadora de escritorio o una notebook como servidor físico, aprovechando los recursos disponibles para el procesamiento de datos.

En el proyecto presentado, el bot se ejecuta en el sistema operativo Ubuntu 20.04.3 LTS, una distribución de software libre de GNU/Linux. Ubuntu es fácil de usar, permite la instalación de programas y aplicaciones, ofrece actualizaciones frecuentes y brinda libertad de uso y distribución. Está basado en Debian y es adecuado tanto para uso de escritorio como para servidores.

3.2 Aplicaciones de terceros utilizadas

Se utilizarán las siguientes aplicaciones de terceros:

- **Binance:** es el exchange líder en el mercado de criptomonedas y NFTs. Ofrece una amplia gama de productos, como futuros, compra/venta de criptomonedas, tarjeta de débito, stacking, entre otros.
- **Nagios:** es un proyecto de código abierto iniciado en 1999 y con crecimiento colaborativo dentro de la comunidad que lo creara. Su función principal es monitorear la infraestructura tecnológica para garantizar el correcto funcionamiento de sistemas, aplicaciones, servicios y procesos comerciales. En caso de fallas, Nagios alerta al personal técnico para que pueda tomar medidas correctivas antes de que afecten los procesos comerciales, usuarios o clientes. El proyecto lo utiliza para monitorear los procesos de la aplicación bots y el estado del servidor.
- **Telegram:** es una aplicación de mensajería en el proyecto, para comunicarle al usuario la información del bot de trading.

3.3 Estrategia

La estrategia de solución empleada se basa en aprovechar las tendencias del instrumento operado, utilizando un indicador técnico conocido como media móvil simple (SMA). Las SMA son medidas en periodos. En este caso, se utilizan tres SMAs con diferentes períodos: cuatro, nueve y dieciocho.

La estrategia se asemeja a un semáforo, asignando un color a cada SMA. La SMA de cuatro períodos se representa en verde, la de nueve períodos en amarillo y la de dieciocho períodos en rojo. Las operaciones del bot se abren o cierran en función de las condiciones que se cumplan en relación a los valores de cada SMA. Cuando la SMA de

cuatro períodos cruza hacia abajo las medias de nueve y dieciocho períodos, se identifica una tendencia bajista. Por otro lado, cuando la SMA de cuatro períodos cruza hacia arriba las medias de nueve y dieciocho períodos, se identifica una tendencia alcista.

Las operaciones que se llevan a cabo con el bot son de compra, el bot adquiere unidades del activo en el mercado spot. Estas unidades se mantienen hasta que el precio actual supere el precio de compra, con el objetivo de obtener beneficios en lugar de sufrir pérdidas. Para realizar una operación de compra, se verifica que la SMA de cuatro períodos sea mayor que las medias de nueve y dieciocho períodos. Esta condición indica una señal positiva para abrir una posición de compra. Asimismo, cuando la SMA de cuatro períodos se iguala a la SMA de nueve períodos y el precio de entrada es menor que el precio actual, se ejecuta la operación de venta, buscando obtener ganancias. Hay que tener en cuenta que en algunos casos puede ser necesario esperar un tiempo prolongado si el precio no sigue la tendencia alcista prevista o se encuentra en un rango lateral.

El mercado utilizado en esta estrategia es conocido como mercado spot. En este tipo de mercado, se llevan a cabo transacciones directas de compra y venta de la criptomoneda en sí. Al realizar una orden de compra, se adquiere una cantidad específica de la criptomoneda a cambio de una cantidad equivalente de USDT (que representa un dólar). Por otro lado, al ejecutar una orden de venta, se vende la criptomoneda previamente adquirida y se obtienen unidades de USDT nuevamente.

Es importante destacar que en este enfoque de compra y venta, no existe el riesgo de liquidación, sino que el principal riesgo radica en la posibilidad de que el valor de la criptomoneda disminuya. Sin embargo, las criptomonedas adquiridas siempre permanecerán en posesión del inversor, lo que significa que no existe el riesgo de liquidación como ocurre en el mercado de futuros. Además, a diferencia del mercado de futuros, en el mercado spot no se utiliza apalancamiento, sino que se opera únicamente con el capital disponible.

En el método utilizado, se emplea el indicador de media móvil simple (SMA). Este indicador permite observar el comportamiento del precio en un determinado número de sesiones. Por ejemplo, si se utiliza una media móvil simple de dieciocho sesiones, se obtendrá el promedio del precio de los últimos dieciocho días. Al unir estos valores, se forma la línea de media móvil, cuya terminación varía de acuerdo a las fluctuaciones del precio. Este indicador proporciona una idea de la tendencia del mercado, permitiéndonos aprovecharla para obtener beneficios. Continuando con el ejemplo, si las SMAs toman el valor del activo al cierre, el cálculo de la media móvil simple se realiza de la siguiente manera:

$$SMA = \text{Sumatoria de precios de cierre de las últimas 18 sesiones} / 18$$

Además de la media móvil simple, existen otros tipos de medias que también son útiles en las operaciones, como la media móvil exponencial y la media móvil ponderada, las cuales consideran otros aspectos en su cálculo.

3.4 Gestión de Riesgo

En la inversión y operaciones especulativas, es esencial considerar la gestión de riesgos para preservar el capital a largo plazo. En la operativa del bot, se utiliza el

concepto de "unidades de riesgo", que consiste en dividir el capital total en cantidades utilizadas para comprar el activo en cuestión. Esto permite realizar múltiples operaciones y evitar concentrar el capital en unas pocas transacciones. El objetivo es preservar y hacer crecer el capital gradualmente, obteniendo ganancias consistentes a largo plazo. Cada vez que se utiliza una unidad de riesgo para comprar, se adquieren unidades del activo que permanecerán en posesión del inversor. Esta estrategia evita la liquidación de posiciones por parte del Exchange, protegiendo así el capital arriesgado en caso de que las operaciones no se desarrollen según lo analizado por el bot.

Es importante tener en cuenta que el precio de cualquier activo puede llegar a cero en cualquier momento. A pesar de esto, las unidades del activo adquiridas permanecerán en posesión del inversor, brindando la posibilidad de recuperar parte del capital u obtener beneficios en caso de que el precio se valorice nuevamente. Por lo tanto, el riesgo de pérdida es bajo, ya que se retienen las unidades adquiridas hasta que el precio actual supere el precio de entrada al mercado.

3.5 Funcionamiento

En cuanto al funcionamiento del bot de trading, se procede a desglosar las diferentes etapas del proceso:

1. Cuando se dispone de saldo para operar, el bot realiza una solicitud mediante la API de Binance para obtener los datos de un activo específico en el mercado de criptomonedas.
2. La API de Binance, a su vez, solicita los datos correspondientes al Exchange y recibe una respuesta detallada según la solicitud realizada.
3. El bot recibe los datos proporcionados por Binance y lleva a cabo los cálculos de los indicadores que utiliza para el análisis.
4. Posteriormente, el bot examina los resultados de los indicadores y, en función de dicho análisis, determina si es necesario realizar una compra, venta o no llevar a cabo ninguna acción.
5. En caso de que el bot determine que se debe comprar o vender, es decir, ejecutar una operación en el Exchange, envía la solicitud correspondiente a través de la API de Binance.
6. La API de Binance, a su vez, transmite la solicitud de compra o venta al Exchange.
7. Con esta petición, el Exchange realiza la acción solicitada por el bot.

Este proceso se repite de forma constante a intervalos regulares, configurados para mantener el estado del hardware utilizado. Es importante tener en cuenta que se debe ejecutar una instancia separada del bot para cada par de criptomonedas que se desee operar, lo que permite al bot llevar a cabo operaciones simultáneas en diferentes activos y aprovechar al máximo las oportunidades de trading.

4. Resultados Obtenidos

Bot de Trading. Control movimientos de Cripto Monedas.

Las experiencias con el uso del bot de trading han sido satisfactorias para los casos de estudio de inversiones realizadas. A partir de la utilización de esta herramienta automatizada, se ha logrado realizar operaciones de compra y venta de criptomonedas de manera eficiente y rentable. El análisis técnico y las estrategias implementadas por el bot han generado resultados positivos y beneficiosos. Debe tenerse en cuenta, además, que las inversiones realizadas fueron muy limitadas en cuanto al volumen de dólares involucrados. El uso del bot ha permitido aprovechar oportunidades de compraventa en el mercado de criptomonedas, incluso en transacciones de menor escala. La capacidad del bot para ejecutar operaciones de forma continua y en tiempo real ha brindado ganancias consistentes a lo largo del tiempo. La efectividad del bot de trading ha demostrado ser una ventaja en la estrategia de inversión de los usuarios. Su desempeño confiable y los resultados positivos obtenidos han fortalecido la confianza en la toma de decisiones y han maximizado los beneficios en el mercado de criptomonedas.

Por último, se realizó un análisis FODA del proyecto. Este análisis estudia, descubre y entiende los aspectos positivos y negativos del proyecto. Para ello se analizan Fortalezas, Amenazas, Debilidades y Oportunidades.

Las fortalezas del proyecto:

- Requisitos tecnológicos bajos: un equipo con procesador Intel i5 8 GB de RAM y preferiblemente un disco SSD.
- Bajo costo: como corolario del anterior.
- Eliminación de emociones humanas: el bot permite eliminar las emociones humanas al operar.

Las oportunidades de mercado que pueden beneficiar el proyecto se centran en:

- Incorporación de nuevos pares de criptomonedas.
- Cambios en la API del Exchange: es posible que se agreguen nuevas funcionalidades que faciliten la operación o el intercambio de información con el Exchange.
- Nuevas estrategias: que adapten o mejoren el bot de trading y que surjan a partir del análisis de datos obtenido.

Las debilidades o puntos negativos del proyecto se centran en:

- Dependencia de internet.
- Contexto del mercado: el mercado cambia a lo largo del tiempo, lo que puede hacer que la estrategia requiera adaptación o cambio.
- Análisis fundamental: el bot se basa en el análisis técnico, dejando de lado el contexto y las noticias que afectan al mercado.

Por último, existen amenazas que podrían perjudicar el desarrollo del proyecto:

- Caída del servicio del Exchange.
- Mercados bajistas: la tendencia bajista del mercado puede prolongarse según el ciclo del mercado y el contexto mundial y económico.
- Fallo en el servidor virtual (VPS).
- Problemas logísticos: interrupción del servicio eléctrico y/o internet.

5. Conclusiones

A través de la investigación y el análisis realizado, se ha obtenido un mayor entendimiento y conocimiento sobre la relación entre los diferentes actores que interactúan en el sistema, así como su participación en los diversos casos de uso identificados.

Se constató que los actores involucrados en el sistema llevan a cabo acciones específicas de acuerdo con las indicaciones proporcionadas por el sistema, el cual se encarga de gestionar el flujo de información y datos intercambiados entre ellos.

En resumen, se logró obtener una comprensión precisa de las interacciones entre los actores y el sistema, y se ha evidenciado la importancia de seguir las indicaciones proporcionadas por este último para un correcto funcionamiento del sistema en su totalidad.

Estos logros demuestran que el estudio ha cumplido el objetivo de brindar conocimientos en relación a las interacciones de los actores y el sistema, proporcionando una base sólida para futuros avances y mejoras en el ámbito de las criptomonedas, blockchain y trading automatizado.

Referencias

1. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Consultado en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Antonopoulos, A. M. (2014). Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media.
3. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin.
4. Popper, N. (2016). Digital Gold: Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Million
5. Cheng, S., Meltzer, J., & Shi, X. (2019). Cryptocurrency Investment Strategies: A Comparative Analysis of Bitcoin, Ethereum, and Litecoin. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(1), 25. doi:10.3390/jrfm12010025
6. Hayes, A. S., & Mihov, V. T. (2018). Cryptocurrencies: A Brief Review and Analysis of the Current Landscape. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 12(2018-39), 1-22. doi:10.5018/economics-ejournal.ja.2018-39
7. Karame, G. O., Androulaki, E., Capkun, S., & Čapkun, S. (2015). Double-spending fast payments in Bitcoin. *Proceedings of the 2015 IEEE Symposium on Security and Privacy*, 204-219. doi:10.1109/SP.2015.18
8. Shrier, D. A., Forni, M. F., & Pentland, A. S. (2016). Trust, Distributed Ledgers, and Blockchain Technology. *Trust: Data, A Decentralized Framework for Creating Secure Applications*, 51-80. doi:10.2139/ssrn.2839075
10. Hull, J. C. (2018). *Options, Futures, and Other Derivatives* (10th Edition). Pearson.
11. Elder, A. (2014). *Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management*. Wiley.
12. Pollini, Juan Pablo (2022). Bot de Trading. Trabajo final de Grado Universidad Católica de La Plata. Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería.
13. Downey, A. B. (2015). *Think Python: How to think like a computer scientist*. Green Tea Press.