|  |
| --- |
| Universidad Técnica de Machala  Dirección de Postgrado  Maestría en Software  Asignatura: Metodología de la Investigación. |

|  |  |
| --- | --- |
| Datos del Maestrante | |
| Apellidos y Nombres | Ing. Castillo Crespín Jimmy Fernando |
| Email | jfcastilloc\_est@utmachala.edu.ec |

|  |
| --- |
| Título de la Investigación |
| Compras seguras en marketplaces utilizando smart contracts basados en la tecnología blockchain. |

|  |
| --- |
| El problema de investigación. |
| En el campo del ecommerce, siendo más específico, en los marketplace, en donde múltiples negocios diariamente ofertan sus productos, han ocurrido problemas de estafas especialmente en el año 2020 por la aparición del COVID-19 [1] debido a que creció la cantidad de pequeños empresarios que se volcaron a la venta online [2] y a su vez, aumentó la demanda de los clientes e indirectamente la ciberdelincuencia y estafas. A nivel internacional, distintos organismos relacionados con la ciberseguridad emitieron alertas a lo largo del 2020 acerca del incremento de estafas en compras online [3] en el especial dentro del ámbito del marketplace, esto se debe a la libertad que brindan ciertas plataformas (como por ejemplo Amazon, Mercado Libre, Facebook e Instagram) de permitir que cualquier persona pueda crearse una cuenta para posteriormente ofertar sus productos, pero ¿estas plataformas realmente verifican que los comercios o negocios registrados sean reales, legales y no creadas con intenciones de estafar?, si se han reportado estafas es evidente que existen claras falencias de los entes reguladores de estos marketplaces que no cuentan con mecanismos confiables y seguros para hacer seguimiento a los procesos de compra, entonces en base a esta problemática nace la siguiente pregunta ¿cómo un modelo basado en contratos inteligentes y blockchain incrementaría la seguridad por compras realizadas en marketplaces?.  Con el blockchain, cualquier gestión de transacciones realizadas bajo esta tecnología se puede certificar su autenticidad [4] debido a que son públicas o privadas, seguras e inmutables [5] y un smart contract al ser aplicada en un sistema ecommerce, este aportaría a la solución de la problemática anteriormente mencionada, debido a que una vez realizada una compra, esta información será procesada en un ambiente descentralizada y abierta donde no exista la intervención de terceros y todo el flujo que implica este proceso de compra-venta se lleve a cabo con normalidad hasta que se cumpla el contrato establecido entre las partes interesadas.  Esta investigación pretende incorporar el concepto de contratos físicos a lo digital utilizando smart contracts basados en la tecnología blockchain en conjunto con el marketplace de Pagar es Fácil como objeto de estudio, para demostrar mejoras en aspectos como mayor seguridad, confiabilidad, menor coste-tiempo y mitigar fraudes o estafas en compras online. |

|  |
| --- |
| Objetivos de la investigación. |
| **Objetivo General.**   * Implementar un modelo de smart contract que incremente la seguridad en compras realizadas en el marketplace de Pagar es Fácil a través del uso de la tecnología blockchain.   **Objetivos específicos:**   * Diagnosticar los procesos de compras realizadas por las personas en los marketplaces más populares actualmente. * Evaluar las tecnologías blockchain existentes enfocadas en el diseño de contratos inteligentes. * Diseñar un modelo de solución por medio del uso de contratos inteligentes soportado en la tecnología Blockchain seleccionada. * Evaluar a través de simulaciones el modelo de solución en el marketplace de Pagar es Fácil. |

|  |
| --- |
| justificación y factibilidad de la investigación. |
| Los smart contract aseguran que ciertas acciones ocurran en un marco de un conjunto de condiciones establecidas [6], permitiendo mitigar el riesgo de estafas en transacciones comerciales, esto se evidencia debido a que el código o protocolo de smart contract basado en blockchain fue diseñado pensando en la mitigación de fraudes y estafas ocasionadas por el surgimiento del internet [7].  La seguridad en las transacciones comerciales es otra de las relevancias de este estudio, los estudios realizados por [8] revelan que las redes privadas basadas en blockchain tiene las características de descentralización, no manipulación, trazabilidad, alta credibilidad y consenso multipartito que mejoran la seguridad, convirtiéndolas en redes virtualmente imposible de hackear, esta afirmación se fortalece en el artículo [9] donde indican que gracias a las ventajas de seguridad que brinda el blockchain, bancos como J.P. Morgan Chase (EEUU) y Santander (España) han introducido esta tecnología en sus sistemas bancarios.  Diseñar e implementar un smart contract es tecnológicamente y económicamente factible debido a que la mayoría de lenguajes de programación y plataformas tecnológicas dedicadas a la elaboración de estas son opensource, poseen alta documentación y extensa comunidad [10] , como es el caso de Ethereum, Hyperledger, CordaR3 o Quorum por citar algunos ejemplos. |

|  |
| --- |
| Antecedentes de la investigación. |
| **Antecedentes históricos.**  Las ventas online tuvieron su nacimiento en el año 1979 gracias al inventor Michael Aldrich pero su idea fue puesta en producción en el año 1984 cuando la señora Jane Snowball realizó una compra por VideoTex, uno de los primeros sistemas ecommerce que implementaron las ventas online [11].  Dado a que estos sistemas ecommerce eran inmaduros tecnológicamente se firmaban contratos entre las partes interesadas para asegurarse de que nadie cometa fraude. Cuando se menciona la palabra contrato, lo primero en que se piensa es en un papel escrito donde se establecen ciertas condiciones que, al ser leídas y aceptadas por las partes implicadas, los firman y se comprometen a cumplir con dichas condiciones [12]. Actualmente, aunque este proceso sigue siendo utilizado en aspectos legales en todo el mundo, se ha dado un importante avance en cuanto a la automatización, seguridad y garantías con respecto a los contratos físicos tradicionales debido al surgimiento de los smart contracts o contratos inteligentes [13] que se llevan desarrollando desde 1997 gracias al criptógrafo Nick Szabo quién acuñó el término smart contract por primera vez, pero debido a las limitaciones tecnológicas de la época no fue factible su idea de desarrollar un sistema de pagos que llevase el concepto de los contratos tradicionales a lo digital [14] pero esta situación se convirtió en viable con la creación del bitcoin en el año 2009 por Satoshi Nakamoto [15].  No obstante, lo interesante radica en lo que está detrás de la creación del bitcoin, la tecnología blockchain, estas hacen posible que la utilización de los smart contract sea viable, debido a que en el año 2014 con la creación de Ethereum (“plataforma open source, que sirve para programar contratos inteligentes” [16]) los smart contract funcionan en un sistema descentralizado que no puede ser manipulado por ninguna de las partes implicadas en el contrato ni por organismos externos, el contrato se cumple por condiciones programadas, firmadas por las partes implicadas y enviada a una cadena de bloques donde se asegura inmutabilidad e indelebilidad [17] .  **Antecedentes de investigación.**  Dentro del área de estudio de esta investigación, las tendencias actuales que los investigadores le están dando al blockchain y a los smart contracts son muy diversas como investigaciones que aspiran combatir los videos deepfake que circulan actualmente por internet [18] que en conjunto con la identidad digital empleando blockchain [19] ayudarían a combatir los fraudes por compras realizadas en internet, en cuestiones de seguridad donde la información debe permanecer siempre íntegra, existen aplicaciones como el internet 5G [20] e IoT [21] que utilizan los contratos inteligentes para incrementar la seguridad en el envío de información, también hay que hacer énfasis en investigaciones con respecto a la economía y blockchain que es el área donde más está enfocado el tema de investigación como protocolos enfocados en los pagos justos y seguros basados en smart contract [22], el empleo de la plataforma Ethereum para el desarrollo del comercio y el intercambio de datos económicos [23].  **Antecedentes contextuales.**  El blockchain en conjunto con los smart contract están siendo utilizados en muchos contextos y no solamente enfocados en el área de la informática sino también en otras áreas como en la medicina, estudios realizados por [24] demostraron la utilización de los smart contract para la compra de suministros de atención médica; en la educación con la implementación de una plataforma global de crédito para educación superior llamada EduCTX [25]; en el campo de la IoT donde se manejan grandes cantidades sensibles de datos que se necesitan asegurar su integridad y lo han realizado utiliando blockchain [26]; dentro del machine learning para entrenar modelos computacionales de forma descentralizada, segura y rápido [27]; la creación de la plataforma NutBaaS para utilizar el blockchain y los smart contract como servicios en la nube [28] y por supuesto dentro del campo del ecommerce donde se han creado plataformas comerciales integradas en su totalidad con blockchain para la producción de contractos inteligentes [29]. |

|  |
| --- |
| Metodología de la investigación. |
| **Paradigma de investigación.**  El paradigma seleccionado es el positivista debido a que esta investigación cumple con varios aspectos establecidos por este paradigma [30], entre los principales están:   * **Naturaleza de la realidad:** los resultados serán tangibles ya que se lo implementará en un marketplace en producción. * **Finalidad:** como parte de los resultados de esta investigación se tratará de explicar como el blockchain ayudaría a mitigar (controlar) las estafas por compras en internet, de igual forma se podría predecir cuando una compra es una posible estafa y se pondrá a prueba el protocolo del smart contract para verificar si este modelo de verdad ayuda a mitigar las estafas. * **Metodología:** será experimental, estará orientada a la verificación de la hipótesis de “*es posible incrementar la seguridad por compras realizadas en marketplaces a través de soluciones disruptivas utilizando Smart Contracts apoyados en la tecnología blockchain”.* * **Criterios de calidad:** lo que se espera con esta investigación es incrementar la validez y fiabilidad de implementar los smart contract en transacciones comerciales. * **Técnicas para la obtención de la información.**- se utilizaran técnicas propias de este paradigma las cuales serán: tests, observación sistemática y experimentación. * **Análisis de datos:** de tipo cuantitativo se utilizará análisis estadísticos.   **Unidades de análisis**   * **Comercio.-** son los negocios que ofertan los productos.   **Población:** 150  **Muestra:** 109   * **Clientes.-** usuarios registrados en la plataforma de Pagar es Fácil   **Población:** 30000  **Muestra:** 380   * **Cantidad de ventas concretadas:** este valor se obtendrá dependiendo de las ventas realizadas a partir de la implementación del smart contract en la plataforma.   **Diseño de la investigación**   * Primero se realizará una investigación para diagnosticar el panorama actual sobre cómo funcionan los marketplaces más populares actualmente, esto ayudará a tener una idea sobre como implementar un modelo de solución con smart contracts con respecto a la mitigación de estafas por compras realizadas en marketplaces, se utilizará técnicas como el análisis de contenido y cuestionarios a potenciales usuarios de la plataforma Pagar es Fácil. * Posteriormente, se evaluará las tecnologías blockchain existentes enfocadas en el diseño de contratos inteligentes para seleccionar con la que se va trabajar. * Luego se planteará un esquema de implementación de smart contracts adaptado al contexto de los marketplaces. * Luego se diseñará un modelo que mitigue las estafas en marketplaces por medio del uso de contratos inteligentes soportado en la tecnología Blockchain seleccionada. * Al final se evaluará el modelo de solución implementándolo en el marketplace de Pagar es Fácil, para esto se analizarán las transacciones realizadas durante 1 o 2 meses luego de su implementación para determinar si se logró mitigar el índice de estafas.   **Métodos de la investigación**   * **Métodos empíricos.**   **Experimentación.-** la es la mejor forma de comprobar si una tecnología es viable en un proyecto de software, para esta investigación, se utilizará un cuasi-experimento con la tecnología del blockchain con smart contract para posteriormente comprobar si mitigará las estafas en compras online, en el artículo [31] utilizan este método para evaluar sus aplicaciones desarrolladas con tecnología blockchain.  **Observación sistemática.-** se escogió este método debido a que se examinará procesos sin la intención de modificarlo, para luego interpretarlo y obtener conclusiones en base a estas observaciones [32], para esta investigación se observará varios procesos de compras en diferentes marketplaces, esto ayudará con el primer objetivo de esta investigación e igualmente cuando el smart contract ya este implementado en el marketplace de Pagar es Fácil para concluir como funcionan.   * **Métodos teóricos.**   **Método hipotético – deductivo.-** dado a que esta investigación plantea una hipótesis y las hipótesis son puntos de partida para nuevas deducciones**,** se utilizará este método porque analizando los pasos que conlleva este método (observaciones, elaborar hipótesis, experimentación y refutación o verificación [33]) serán útiles para cumplir con el objetivo general de la investigación.  **Sistema de análisis de los datos.**  Se utilizará un análisis estadístico de tipo inferencial debido a que se pretende demostrar la hipótesis planteada para después otorgar conclusiones con una cierta probabilidad o nivel de confianza [34]. |

|  |
| --- |
| Referencias. |
| Bibliografía  |  |  | | --- | --- | | [1] | J. D. N. I. M. A. H. Y. B. d. l. Á. &. V. M. J. A. Tello Saldaña, «Impacto de los canales de comercialización online en tiempos del COVID-19,» *INNOVA Research Journal,* vol. 5, nº 3, pp. 15-39, 2020. | | [2] | K. G. RODRÍGUEZ, O. J. ORTIZ, A. I. QUIROZ y M. L. PARRALES, «El e-commerce y las Mipymes en tiempos de Covid-19,» *Revista Espacios,* vol. 41, nº 42, 2020. | | [3] | J. M. Harán, «We Live Security - ESET,» 25 11 2020. [En línea]. Available: https://www.welivesecurity.com/la-es/2020/11/25/crece-ecommerce-aumentan-estafas-incidentes-seguridad/. [Último acceso: 03 04 2021]. | | [4] | V. G. Reyes-Macedo, M. Salinas-Rosales y G. G. Garcia, «A Method for Blockchain Transactions Analysis,» *IEEE Latin America Transactions,* vol. 17, nº 7, pp. 1080-1087, 2019. | | [5] | S. N. G. Gourisetti, M. Mylrea y H. Patangia, «Evaluation and Demonstration of Blockchain Applicability Framework,» *IEEE Transactions on Engineering Management,* vol. 67, nº 3, pp. 1142-1156, 2020. | | [6] | V. Y. Kemmoe, W. Stone, J. Kim, D. Kim y J. Son, «Recent Advances in Smart Contracts: A Technical Overview and State of the Art,» *IEEE,* vol. 8, pp. 117782 - 117801, 2020. | | [7] | A. Abuhashim y C. C. Tan, «Smart Contract Designs on Blockchain Applications,» *IEEE,* pp. 1-6, 2020. | | [8] | K. Yang, H.-m. Liao, L.-h. Zhao, S.-z. Zheng y H.-w. Li, «Research on network security protection technology of energy industry based on blockchain,» *IEEE/CIC International Conference on Communications in China (ICCC Workshops),* pp. 162-166, 2020. | | [9] | N. A. Popova y N. G. Butakova, «Research of a Possibility of Using Blockchain Technology without Tokens to Protect Banking Transactions,» *IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus),* pp. 1764-1768, 2019. | | [10] | B. K. Mohanta, S. S. Panda y D. Jena, «An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology,» *2018 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT),* pp. 1-4, 2018. | | [11] | L. R. Dhumne, «ELECTRONIC COMMERCE: A CURRENT TREND,» *International Journal on Information Technology Management,* 2012. | | [12] | U. M. Stefano DellaVigna, «Contract Design and Self-Control: Theory and Evidence,» *The Quarterly Journal of Economics,* vol. 2, nº 2, p. 353–402, 2004. | | [13] | L. Hang y D.-H. Kim, «Optimal Blockchain Network Construction Methodology Based on Analysis of Configurable Components for Enhancing Hyperledger Fabric Performance,» *Blockchain: Research and Applications,* 2021. | | [14] | N. Szabo, «Formalizing and Securing Relationships on Public Networks,» *First Monday. Peer Reviewed Journal on the Internet,* vol. 2, nº 9, 1997. | | [15] | M. Rahouti, K. Xiong y N. Ghani, «Bitcoin Concepts, Threats, and Machine-Learning Security Solutions,» *IEEE Access,* vol. 6, pp. 67189-67205, 2018. | | [16] | W. Chen, Z. Zheng, E. C.-H. Ngai, P. Zheng y Y. Zhou, «Exploiting Blockchain Data to Detect Smart Ponzi Schemes on Ethereum,» *IEEE Access,* vol. 7, pp. 37575-37586, 2019. | | [17] | A. L. Vivar, A. L. Sandoval, O. L. Javier y G. Villalba, «A security framework for Ethereum smart contracts,» *Computer communications,* vol. 175, nº 15, pp. 119-129, 2021. | | [18] | H. R. Hasan y K. Salah, «Combating Deepfake Videos Using Blockchain and Smart Contracts,» *IEEE,* vol. 7, pp. 41596-41606, 2019. | | [19] | M. Takemiya y B. Vanieiev, «Sora Identity: Secure, Digital Identity on the Blockchain,» *IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC),* pp. 582-587, 2018. | | [20] | M. Pustišek, J. Turk y A. Kos, «Secure Modular Smart Contract Platform for Multi-Tenant 5G Applications,» *IEEE,* vol. 8, pp. 150626-150646, 2020. | | [21] | Y. Zhang, S. Kasahara, Y. Shen, X. Jiang y J. Wan, «Smart Contract-Based Access Control for the Internet of Things,» *IEEE Internet of Things Journal,* vol. 6, nº 2, pp. 1594-1605, 2019. | | [22] | S. Wang, X. Tang, Y. Zhang y J. Chen, «Auditable Protocols for Fair Payment and Physical Asset Delivery Based on Smart Contracts,» *IEEE,* vol. 7, pp. 109439-109453, 2019. | | [23] | U. Khan, Z. Y. An y A. Imran, «A Blockchain Ethereum Technology-Enabled Digital Content: Development of Trading and Sharing Economy Data,» *IEEE,* vol. 8, pp. 217045-217056, 2020. | | [24] | I. A. Omar, R. Jayaraman, M. S. Debe, K. Salah, I. Yaqoob y M. Omar, «Automating Procurement Contracts in the Healthcare Supply Chain Using Blockchain Smart Contracts,» *IEEE,* vol. 9, pp. 37397-37409, 2021. | | [25] | M. Turkanović, M. Hölbl, K. Košič, M. Heričko y A. Kamišalić, «EduCTX: A Blockchain-Based Higher Education Credit Platform,» *IEEE,* vol. 6, pp. 5112-5127, 2018. | | [26] | Y. Jiang, Y. Zhong y X. Ge, «Smart Contract-Based Data Commodity Transactions for Industrial Internet of Things,» *IEEE,* vol. 7, pp. 180856-180866, 2019. | | [27] | W. Xiong y L. Xiong, «Smart Contract Based Data Trading Mode Using Blockchain and Machine Learning,» *IEEE,* vol. 7, pp. 102331-102344, 2019. | | [28] | W. Zheng, Z. Zheng, X. Chen, K. Dai, P. Li y R. Chen, «NutBaaS: A Blockchain-as-a-Service Platform,» *IEEE,* vol. 7, pp. 134422-134433, 2019. | | [29] | C.-H. Liao, H.-E. Lin y S.-M. Yuan, «Blockchain-Enabled Integrated Market Platform for Contract Production,» *IEEE Access,* vol. 8, pp. 211007-211027, 2020. | | [30] | C. A. Ramos, «Los paradigmas de la investigación científica,» *Avances En Psicología,* vol. 23, nº 1, pp. 9-17, 2017. | | [31] | W. M. Shbair, M. Steichen, J. François y R. State, «Blockchain orchestration and experimentation framework: A case study of KYC,» *IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium,* pp. 1-6, 2018. | | [32] | F. A. S. Flores, «Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos,» *REVISTA DIGITAL DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA,* vol. 13, nº 1, pp. 102-122, 2019. | | [33] | A. Rodríguez Jiménez y A. O. Pérez Jacinto, «Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento,» *Revista Escuela de Administración de Negocios,* nº 82, pp. 1-26, 2017. | | [34] | A. Ramírez Ríos y A. M. Polack Peña, «Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica,» *Horizonte de la Ciencia,* vol. 10, nº 19, pp. 191-208, 2020. | |

|  |
| --- |
| Reflexiones personales. |
| Esta asignatura me ayudó a cambiar varias perspectivas erradas que tenía acerca sobre la investigación en especial para nosotros que por nuestra carrera como ingenieros somos más técnicos que teóricos, el tutor me enseñó aspectos como por ejemplo como armar correctamente una introducción utilizando la técnica de las CARS propuesta por Swales, en cuestión de los objetivos, no siempre enfocarse en el que, como y para que o quitarnos esa idea de que cada objetivo específico son pasos a cumplirse, en resumen el docente supo explicar correctamente los diferentes partes que conforman un artículo o tesis que me servirán a futuro cuando realice mi tesis final.  En cuestión de las críticas o sugerencias, le recomendaría al tutor que no utilice palabras tan rebuscadas, había ocasiones que no entendía lo que quería transmitir por el uso de ciertas palabras que desconocía su significado, pero el tutor lo compensaba con dar ejemplos y al final se transmitió lo que él quería que nosotros entendiéramos. |

|  |
| --- |
| Presentación de la investigación |
| Grabe un video en el que explique, de manera detallada, cada aspecto de la estructura presentada. La idea es que los espectadores puedan percibir la dinámica de investigación propuesta y se motiven a dejar sus comentarios para potenciar los saberes en construcción. La duración del video oscilará entre 5 y 10 minutos. Pueden emplear en su presentación diapositivas o infografías según su elección. |