

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Trabajo de Investigación en Tecnologías Informáticas.

Carrera: Ingeniería en Software.

*Estudio descriptivo sobre el uso de Billeteras Electrónicas en la ciudad de Córdoba,
Argentina.*

Descriptive study on the use of Electronic Wallets in the city of Córdoba, Argentina.

Autor: Jorge Alberto Alem.

Legajo: SOF01385.

Tutor: Ing. Jorge Humberto Cassi.

Córdoba, Noviembre de 2024.

Índice

Agradecimientos	3
Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Métodos	14
<i>Diseño</i>	14
<i>Población y Muestra</i>	15
<i>Instrumentos</i>	15
<i>Análisis de Datos</i>	17
Resultados	20
Discusión	28
Referencias	34
Anexos	37
<i>Anexo A: Encuesta Uso de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba,</i> <i>Argentina</i>	37

Índice de Figuras

Figura 1. Interfaz correcta de funcionalidades..	20
Figura 2. Interfaz intuitiva.	21
Figura 3. Tiempo de aprendizaje..	21
Figura 4. Entendimiento de errores.	22
Figura 5. Flujo de transacción..	23
Figura 6. Tiempo de respuesta (de funcionalidad)..	24
Figura 7. Tiempo de carga (de interfaz).	24
Figura 8. Tolerancia a fallos.	25
Figura 9. Percepción de seguridad a nivel general.	26
Figura 10. Percepción de seguridad sobre el proceso de autenticación.....	26
Figura 11. Alertas de seguridad	27

Agradecimientos

A mi familia, que merece el primer lugar en esta lista. A mamá Sandra y a papá Jorge, con su gran ejemplo e historia de vida, desde todo punto de vista, porque me han, de pequeño, inspirado, enseñado, forjado y acompañado en todo momento y en cada proceso, quienes con su oración y deseo me motivan diariamente a no darme por vencido, y a luchar por lo que quiero. A mi hermano Damián, por ser una fuente de inspiración, por obligarme a ser un ejemplo, y en la dicha de la vida que me permitió ser un compañero directo en esta etapa final de carrera, uniéndonos en sostén de acompañamiento y transmisión de emociones, ha sido un verdadero placer culminar la carrera contigo.

A la Universidad Empresarial Siglo 21, por esta formación, por la oportunidad establecida y por los procesos en los que tuve que transitar.

Al tutor de este trabajo de investigación, Ing. Jorge Cassi, por guiarme en el proceso, por sus horas de dedicación y pasión por la profesión, por sus correcciones, comentarios, paciencia y ánimos. Gracias por su humildad y excelencia.

A la Ing. Florencia Martínez, por acompañarme asiduamente en el proceso, por sus guías, consejos, motivaciones, por siempre insistir en la mejora. Gracias por tu calidez humana, mi mayor admiración para con vos.

A los profesores, grandes profesionales, que han marcado huella en mí, con su forma de ser, ejemplo y vocación. Gracias a Ana Carolina Ferreyra, Gonzalo Carena, Guillermo Bergues, Analía Guzmán, Aldo Chami, Lucio Sosa, Alejandra Paz Menvielle, Damián Cánovas, Pablo Frías, Analía Cánepa, Nancy Brambilla, Agustín Cravero, Anahí Heinz y Pablo Virgolini.

A mis amigos, de la vida, y de la carrera, por compartir trayecto y apoyo, por creer en mí, por ayudarnos en cada situación, por los buenos y malos momentos, siempre de aprendizaje. Gracias por escuchar mis deseos de ser Ingeniero, con mucho respeto.

A quienes no están presente físicamente, pero sí espiritualmente, y me acompañan desde un lugar superior; en especial un profundo agradecimiento y dedicatoria a mi abuela Rosa, siempre creíste en mí y me has visualizado en este momento, sé que estás acompañándome.

A MJ, por estar presente en los momentos de éxito y de fracaso, por ser fiel testigo de lo que transité desde el inicio.

Y en última instancia, a Dios, por su resguardo en momentos difíciles, por escuchar mis oraciones, por protegerme y mantenerme en pie. Gracias por permitirme cumplir un sueño.

Resumen

En el presente documento, se desarrolló un trabajo de investigación en tecnologías informáticas donde se indagó respecto del uso de las billeteras electrónicas, analizando la usabilidad, evaluando el desempeño operativo que presentan, y la percepción que tienen los usuarios sobre la seguridad informática, desde el punto de vista de la ingeniería en software. El método utilizado fue descriptivo, cuantitativo y no experimental, a través de encuestas a usuarios de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba. Los hallazgos obtenidos indicaron una percepción positiva general en cuanto a la consideración expuesta por los usuarios respecto de la facilidad de interacción, buen desempeño operativo, y la gestión de la seguridad informática. En conjunto, estos factores convalidaron el aumento en la adopción y confiabilidad de las billeteras electrónicas y, por ende, demostraron la importancia del enfoque de la ingeniería en software en el diseño y desarrollo de estas. No obstante, se evidenciaron oportunidades de mejora en la experiencia del usuario frente a situaciones de error: en la recuperación de la plataforma ante fallos inesperados, y respecto de las notificaciones que recibe, tanto ante fallos inesperados como así también alertas de seguridad. Este trabajo subraya la importancia de reforzar la infraestructura técnica de las billeteras electrónicas. Gracias al enfoque de ingeniería en software impuesto, las recomendaciones de futuros cursos de acción que se sugirieron sirven como una fuente más de valoración, para que el ecosistema de billeteras electrónicas sea más seguro y eficiente.

Palabras clave: Billeteras electrónicas, Usabilidad de software, Performance de software, Seguridad de software.

Abstract

In the present document, research work on information technologies was developed where the use of electronic wallets was investigated, analyzing usability, evaluating the operational performance they present, and the perception that users have about information security, from the point of view of software engineering. The method employed was descriptive, quantitative and non-experimental, through surveys of users of electronic wallets in the city of Córdoba. The findings obtained indicated a general positive perception regarding the consideration expressed by users about the ease of interaction, good operational performance, and the management of information security. These factors validated the increase in the adoption and reliability of electronic wallets and, therefore, demonstrated the importance of the software engineering approach in the design and development of these. However, opportunities for improvement in the user experience in error situations were evident: in the recovery of the platform from unexpected failures, and regarding the notifications received, both in the case of unexpected failures as well as security alerts. This work underlines the importance of strengthening the technical infrastructure of electronic wallets. Thanks to the imposed software engineering approach, the suggested recommendations for future courses of action serve as another source of feedback for making the electronic wallet ecosystem more secure and efficient.

Keywords: Electronic wallets, Software usability, Software performance, Software safety.

Introducción

Una billetera electrónica es un dispositivo electrónico que le permite a una persona realizar transacciones de comercio electrónico. (Kanhekar y Mane, 2015, p. 1).

Con relación a su funcionamiento, Shin, D. (2009) describe:

Las billeteras electrónicas son el equivalente digital de una billetera física. El dinero se puede precargar en una aplicación de billetera electrónica a través de tarjetas de crédito, tarjetas de débito o banca en línea. Cada vez que se realiza una transacción, el dinero se transfiere desde la billetera electrónica del comprador a la cuenta bancaria o billetera electrónica del vendedor. Las billeteras electrónicas se pueden utilizar para pagos de consumidor a consumidor, pagos de consumidor a empresa y pagos de empresa a empresa.

Communications (2024) adhiere al concepto de billetera electrónica, que “suelen estar respaldadas por empresas financieras sólidas y reguladas, lo que brinda seguridad y confianza a los usuarios.” (sec. 4, párr. 1).

En términos de operaciones, el Informe de Inclusión Financiera (BCRA, 2024) describe la situación en nuestro país de la siguiente forma:

Argentina se encuentra en sintonía con la tendencia global de expansión de los métodos de pago electrónicos y, además, de la disminución en el uso de dinero efectivo. Esto ocurre en un mercado donde en el transcurso de los últimos años se dieron cambios sustanciales en la adquirencia y subadquirencia de medios de pago electrónicos (MPE). Por un lado, el BCRA reguló la tasa de intercambio, lo que incentivó la competencia y el

surgimiento de nuevos adquirentes o aceptadores. Por otro lado, el surgimiento de agregadores o subadquirentes de MPE, transformaron el mercado y permitieron a los comercios recibir en un mismo dispositivo cobros con diferentes marcas de tarjetas y cuentas, apoyados fundamentalmente en el uso de nuevas tecnologías (códigos QR, botones de pago, POS móvil, entre otros). El año 2023 fue el año en que más crecieron los pagos electrónicos en Argentina. Los MPE continuaron su tendencia alcista a un ritmo más acelerado y registraron un incremento de la cantidad de operaciones por adulto. De abril de 2023 a abril de 2024, cada adulto realizó, en promedio, 30 pagos electrónicos por mes, un 68 % más que durante 2022 y casi 8 veces más que en 2016. (p. 18).

Más adelante, dicho informe remarca que,

Durante el año 2023, las transferencias totales se consolidaron como el instrumento electrónico más utilizado para realizar pagos por segundo año consecutivo. Por primera vez, dentro del entorno de las transferencias interbancarias, se efectuaron más transferencias por mobile banking que vía home banking. Este evento se encuentra en sintonía con el avance de las billeteras interoperables que impulsan las transferencias entre terceros y entre cuentas de un mismo titular. (p. 20).

En términos de uso, el informe Monitor Nacional Banca y Fintech, elaborado por la consultora Taquion (2023), relevó que “el 81,5% de los argentinos usan alguna billetera virtual y, entre los bancarizados, el número asciende al 85,2%”. (p. 5).

Por otro lado, “de los usuarios que no tienen una cuenta bancaria, el 63,5% usa una billetera virtual”. (p. 8).

La mencionada consultora expone que las billeteras electrónicas más utilizadas en nuestro país son: *Mercado Pago, Cuenta DNI, Modo, BNA+, Naranja X, Ualá*, entre otros. (p. 7).

Es conveniente comentar que el informe presenta la siguiente estadística:

1 de cada 2 argentinos se registró alguna vez en una billetera y luego dejó de usarla. En particular, la generación Z; no solo son quienes más usan las billeteras, sino también los que más se animan a probarlas: 6 de cada 10 jóvenes de 18 a 29 años se registraron en alguna billetera y luego la abandonaron. (p. 9).

Los motivos de la deserción mayormente relevados por la consultora son: *incomodidad, funcionamiento complejo, inseguridad, entre otros.* (p. 11).

Más adelante, y con relación en los incentivos de uso, Taquion declara que “las ventajas respecto de los bancos tradicionales están asociadas a la velocidad y simplificación que logran respecto de los usos cotidianos del dinero”. (p. 21).

En el marco de diversas investigaciones en relación con el uso de las billeteras electrónicas en Argentina, la Universidad FASTA expone, a través de su informe Conocimiento, Impacto y Usos de Billeteras Virtuales, que *del total de problemas seleccionados por los usuarios, el más común es: errores de conectividad.* (UFASTA, 2023, p. 16).

En este punto, los problemas relevados por dicho informe fueron: *errores de conectividad, falta de funciones, problemas con links externos, información incompleta, uso no intuitivo, entre otros.* (p. 16).

Con respecto a otros inconvenientes, acerca del desempeño operativo, el portal de noticias *Ámbito Financiero* (2023) destaca lo siguiente:

*Una queja común entre algunos representantes del sector de billeteras electrónicas es que a veces hay dificultades para transferir dinero de cuentas bancarias a CVUs, esta vez se trata de un problema de la administradora de la plataforma. Llegó formalmente un aviso de Coelsa, que estaba teniendo problemas de intermitencias por servicio DEBIN, informó a *Ámbito* un directivo de una billetera electrónica.* (párr. 2).

Es oportuno mencionar lo comunicado por Ponce, G. (2024) en relación con incidentes reportados por usuarios:

El miércoles 07 de septiembre se confirmó que Mercado Pago estuvo fuera de servicio. Ese mismo día la plataforma había lanzado una promoción con la cadena de hipermercados ChangoMás. Al menos en una de las sucursales de Mendoza, muchos clientes reportaron problemas para pagar desde la billetera. Uno de los cajeros de la mencionada cadena explicó que habían tenido problemas para cobrar con Mercado Pago, debido a la gran cantidad de personas que querían hacerlo al mismo tiempo. Hubo demoras de hasta 45 minutos en cobrarles a los clientes. En más de una ocasión, los compradores optaron por pagar con tarjeta de débito o crédito, renunciando al uso de la plataforma y, por ende, al

beneficio de la promoción, ya que no podían esperar tanto tiempo. (párr. 2-4).

Ponce continúa exponiendo que, pese a lo reportado el día 07/09/2024, hubo días posteriores en donde los usuarios también reportaron mal funcionamiento desde el punto de vista del desempeño operativo: “Muchos usuarios a través de las redes sociales preguntaban si había problemas par [sic]. usar Mercado Pago, ya que la app se abría y fallaba, se tildaba o se cerraba repentinamente cuando se quería pagar en cualquier tipo de comercio.” (párr. 5).

Por otra parte, el sitio de noticias La Opinión Austral (2024) publicó una nota en la que comunicó que, *a las 16 horas del miércoles 11 de septiembre, un número significativo de usuarios de Mercado Pago reportó dificultades para acceder a sus cuentas y utilizar los servicios de comercio electrónico y pagos en línea. (párr. 1).* En relación con este incidente, Sillero, J. (2024) señaló que *la página web Down Detector registró alrededor de las 16 horas, más de 2.000 reportes de fallas. (séc. 1, párr. 1).*

También se evidenciaron problemas en torno a la seguridad informática. El informe *Números que Hablan*, en su tercer volumen, manifiesta al respecto:

Uno de los desafíos más fuertes que nos deja la velocidad que tomó la transformación de los medios de pago es en el ámbito de la seguridad. Así como vemos un profundo interés en los usuarios por tener mayor control en su vida financiera, claramente las estafas y los fraudes constituyen una fuente de preocupación y una de las barreras más nombradas a la hora de adoptar una nueva tecnología. (FISERV. 2022. p. 12).

Concretamente, dicho informe expone las siguientes estadísticas al respecto:

De 600 casos encuestados, usuarios que reportaron: robo de tarjetas o de datos: 60 %, hackeo de billetera electrónica: 20 %, robo de datos del home banking: 15 %, otros problemas de seguridad: 5 %. A partir de los eventos dados, el 25 % dejó de utilizar la billetera. (p. 12).

Jamele, A. (2024) sintetiza el problema de la seguridad informática, asociado a las billeteras electrónicas, de esta manera:

Como toda herramienta virtual, es factible que otra persona ingrese en ella, y robe dinero o datos personales. Hoy, la ciberseguridad ha progresado y con funcionalidades como el doble factor de identificación se puede reducir este riesgo. Pero también es cierto que los casos de phishing y ciberestafas, a partir de ingeniería social, no paran de aumentar. Por lo tanto, la educación financiera y de seguridad, representa un gran desafío que las empresas detrás de estos productos deben afrontar. (séc. 4).

Lo mencionado expone 2 cuestiones: por un lado, la creciente adopción de billeteras electrónicas en Argentina, con sus diversos incentivos y estadísticas; y por el otro, problemas frecuentes dilucidados por los usuarios. De acuerdo con la segunda cuestión, y desde el punto de vista de la ingeniería en software, surgen los siguientes interrogantes:

¿Qué tan fácil les resulta a los usuarios interactuar con la billetera electrónica?
¿Qué tan bien se desempeña operativamente? ¿Cuál es la percepción que tienen los usuarios sobre la seguridad en las billeteras?

La importancia de la investigación yace en que puede proporcionar información de interés para aumentar la adopción y la confiabilidad de las billeteras. También contribuye al uso sostenible de estas, dado que sirve como base de investigación para futuros estudios de mejora continua.

En función de los interrogantes planteados, se establece como objetivo general indagar en el uso de billeteras electrónicas, analizando la usabilidad, evaluando el desempeño operativo que presentan, y la percepción que tienen los usuarios sobre la seguridad informática, desde el punto de vista de la ingeniería en software.

Para cumplimentar este objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la usabilidad de las billeteras electrónicas.
- Evaluar el desempeño operativo que presentan las billeteras electrónicas.
- Conocer la percepción que tienen los usuarios de billeteras electrónicas con respecto a la seguridad informática.

Métodos

Diseño

El presente trabajo de investigación se realizó mediante un enfoque de alcance descriptivo. Tal como señala Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), las investigaciones de alcance descriptivo buscan “especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (p. 80). Se tomó esta decisión porque se requería describir cómo son las características técnicas de las billeteras electrónicas desde el punto de vista del usuario.

El tipo de enfoque que conllevó fue cuantitativo, dado que se ejecutó una recolección de datos en forma numérica, para establecer un patrón de uso en las billeteras electrónicas. La fundamentación que brinda el antecedente mencionado, al respecto, es la siguiente: “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.” (p. 4).

Para fundamentar el tipo de enfoque elegido, con relación en el alcance mencionado, se utilizó la escala de Likert; más adelante, en Instrumentos, se explica por qué se tomó esta decisión, basándome en antecedentes, y forma de medir.

Continuando con la especificación del diseño, se optó por no manipular las variables de análisis. Esto corresponde al diseño del tipo no experimental, ya que, para entender la percepción de los usuarios de las billeteras electrónicas, al analizar la información recabada, se debe *observar los fenómenos tal como se dan*; dicho de otra forma, no se aplica un valor dado de una variable a un usuario, y otro valor dado de la

misma variable a otro usuario, sino que se miden las variables de la misma forma a todos los usuarios por igual. (p. 149).

El tipo de diseño que se eligió fue el transversal, dado que en este tipo se “recopilan datos en un momento único, es decir, en un solo momento o punto en el tiempo. Es como hacer una foto de algo en un momento dado”. (p. 151). En otras palabras, los usuarios respondieron una sola vez.

Población y Muestra

Se estableció como Unidad de Análisis: cada persona usuaria de billetera electrónica de la ciudad de Córdoba, Argentina.

Se estableció como Población: todos los usuarios de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Se tomó como Muestra: 44 usuarios de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba, Argentina. El tipo de muestreo utilizado fue por conveniencia, dado que los 44 usuarios fueron quienes accedieron al instrumento que se presenta a continuación, tal como indica el antecedente citado, “Muestras por conveniencia: simplemente casos disponibles a los cuales tenemos acceso”. (p. 401).

Instrumentos

Se decidió implementar una encuesta, con base en formularios, que incluyera preguntas del tipo cuantitativas.

Antes de las preguntas, se le presentó a los encuestados un consentimiento informado donde se pone de manifiesto el contexto de la investigación: nombre del investigador, universidad, objetivo de la encuesta, confidencialidad de los datos y anonimato de los encuestados.

Tanto el consentimiento informado, como las preguntas, se encuentran en el Anexo A: Encuesta Uso de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Con respecto al contenido de la encuesta, se diseñaron 11 preguntas en total. Cada una de estas se corresponde con una característica que existe en función de las variables que luego se definen en el apartado de Análisis de Datos. Para su evaluación se utilizó la escala de Likert, dado que *su formato estándar consiste en una serie de afirmaciones con las que el encuestado debe indicar un grado de acuerdo o desacuerdo.* (Albaum, G. 1997. p. 2).

Dawes, J. (2012) explica la manera en la que puede presentarse el rango de opciones disponibles para responder:

Un ejemplo de la escala de respuesta Likert es el siguiente: muy en desacuerdo, en desacuerdo, ni en desacuerdo ni de acuerdo, de acuerdo, muy de acuerdo. Este ejemplo en particular es una escala Likert de cinco puntos que utiliza descriptores de respuesta verbales. También se puede utilizar descriptores numéricos donde el encuestado selecciona un número apropiado para indicar su nivel de acuerdo. Por ejemplo, una pregunta podría formularse así: Indique su nivel de acuerdo del 1 al 5, donde 1 equivale a muy en desacuerdo y 5 equivale a muy de acuerdo. (p. 4).

Por lo tanto, algunas preguntas se formularon con un rango de 5 opciones para responder, mientras que otras con 4; y que, además, varía el concepto por el que se pregunta el nivel de acuerdo (algunas preguntas hacen alusión al nivel de satisfacción, otras al nivel de facilidad, otras al nivel de rapidez, entre otros niveles de acuerdo).

Se utilizó la plataforma de Google Forms, tanto para el diseño de los formularios como para la adquisición de las respuestas; y para la presentación de los resultados, se utilizó Microsoft Excel.

Los canales utilizados para la distribución de la encuesta fueron digitales: difusión por redes sociales, en grupos de mensajería instantánea, y a través de envío de mails.

Análisis de Datos

En función de los interrogantes planteados, se definieron conceptualmente las siguientes variables:

1. Usabilidad: enfocada en cómo los usuarios interactúan con la billetera y qué tan fácil es su manejo.
2. Desempeño Operativo: relacionada con la velocidad y eficacia de la plataforma.
3. Percepción de Seguridad Informática: se refiere a la percepción que tienen los usuarios sobre la seguridad y cómo ésta se gestiona en la plataforma.

La definición operacional respecto de la variable Usabilidad, consistió en presentar preguntas acordes a las siguientes características:

- Interfaz correcta de funcionalidades: alude a conocer si las funcionalidades están correctamente integradas, dicho de otra forma, si es fácil de encontrar la funcionalidad y de operarla.
- Interfaz intuitiva: hace referencia a saber qué tan fácil es usar la billetera, incluso sin haber recibido instrucciones.
- Tiempo de aprendizaje: consiste en saber qué tan fácil fue aprender a usar la billetera la primera vez, y qué tan fácil es usarla tras cada actualización.
- Entendimiento de errores: se refiere a conocer qué tan claros son los mensajes de error al cometer un fallo.
- Flujo de transacción: apunta a conocer la facilidad para realizar un flujo transaccional E2E (End-To-End, de punta a punta). Dicho de otra forma, qué tan fácil es completar una transacción de principio a fin.

Estas características se abordan en la encuesta desde la pregunta 1 hasta la 5 inclusive.

En relación con la definición operacional de la variable Desempeño Operativo, se buscó indagar sobre las siguientes características:

- Tiempo de respuesta (de funcionalidad): apunta a conocer qué tan rápido responde la billetera al ejecutar funciones.
- Tiempo de carga (de interfaz): alude a averiguar la rapidez con la que se carga la interfaz y permite navegar.
- Tolerancia a fallos: para saber cuál es la capacidad que tiene la billetera para recuperarse tras errores de software, red, o fallos del dispositivo.

Estas características se abordan en la encuesta desde la pregunta 6 hasta la 8 inclusive.

Y finalmente, para la variable Percepción de Seguridad Informática, las características que la definieron operacionalmente son:

- Percepción de seguridad a nivel general: indaga en la percepción del usuario sobre la seguridad en las funciones, en la protección de datos personales y frente a accesos no autorizados.
- Percepción de seguridad sobre el proceso de autenticación: se refiere a conocer la percepción del usuario respecto de inicio de sesión, uso de contraseñas y autenticación de dos factores.
- Alertas de seguridad: busca conocer qué tan útiles y claras son las alertas (notificaciones) sobre actividad sospechosa o fraudulenta.

Estas características se abordan en la encuesta desde la pregunta 9 hasta la 11 inclusive.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados recabados a partir del instrumento planteado y conforme la muestra establecida.

Para abordar la variable Usabilidad, se consideraron las respuestas correspondientes a las preguntas 1 a la 5 inclusive.

En cuanto a la característica Interfaz correcta de funcionalidades, la pregunta diseñada fue: ¿Cómo calificaría la facilidad de operación de las funcionalidades de la billetera electrónica? Se obtuvieron las siguientes respuestas:

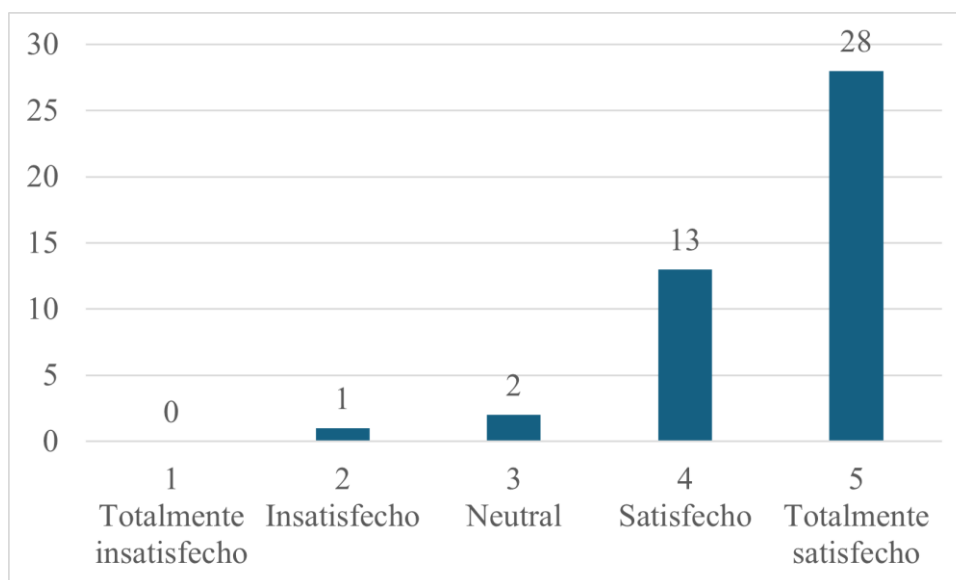


Figura 1. Interfaz correcta de funcionalidades. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la característica Interfaz intuitiva, se le preguntó a los encuestados ¿Qué tan fácil le resulta usar la billetera electrónica sin recibir instrucciones previas? Se obtuvo lo siguiente:

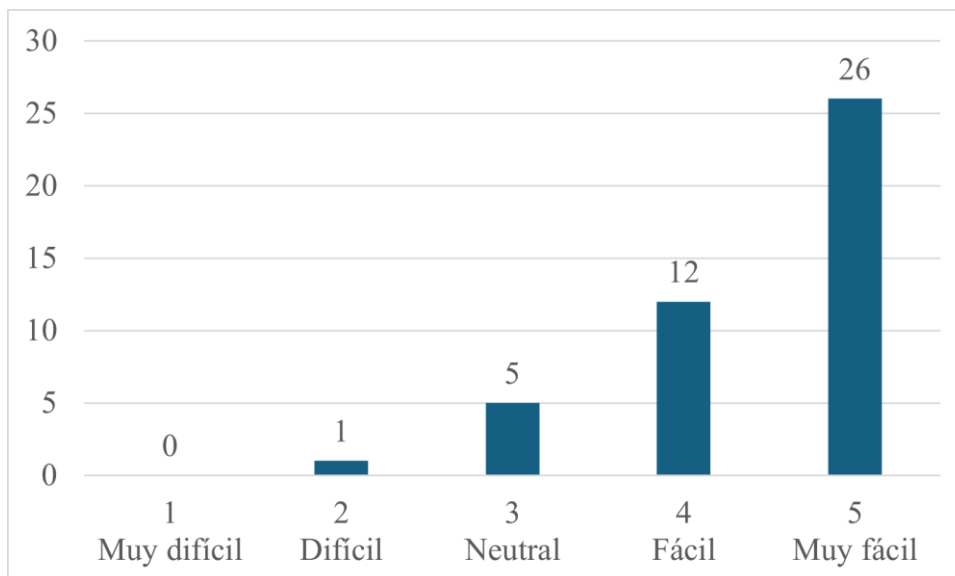


Figura 2. Interfaz intuitiva. Fuente: Elaboración propia.

Para la característica Tiempo de aprendizaje, la pregunta presentada fue: ¿Qué tan fácil le fue aprender a usar la billetera electrónica la primera vez, y después de cada actualización? Los datos recolectados fueron:

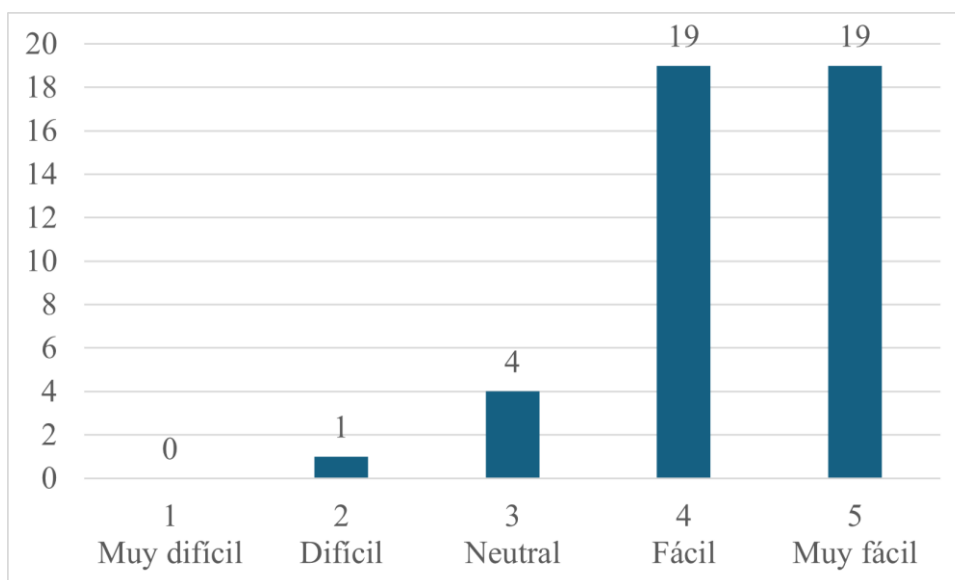


Figura 3. Tiempo de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

Hasta este punto, se puede observar una tendencia en los encuestados a elegir opciones positivas, sin embargo, para Entendimiento de errores, se evidenció una dispersión en las respuestas, lo que marcó un punto de inflexión que se analizó en el apartado de Discusión.

La pregunta que abordó esta característica fue: ¿Considera que los mensajes de error son claros y comprensibles cuando ocurre un fallo? Se recabó lo siguiente:

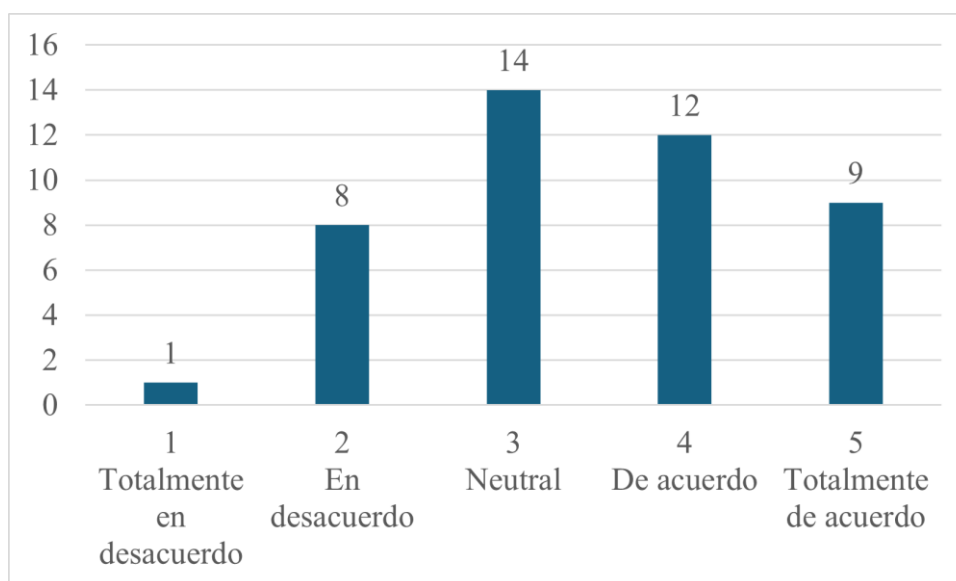


Figura 4. Entendimiento de errores. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a Flujo de transacción, se les preguntó a los usuarios: ¿Qué tan fácil le resulta realizar una transacción de principio a fin? Y estos contestaron lo siguiente:

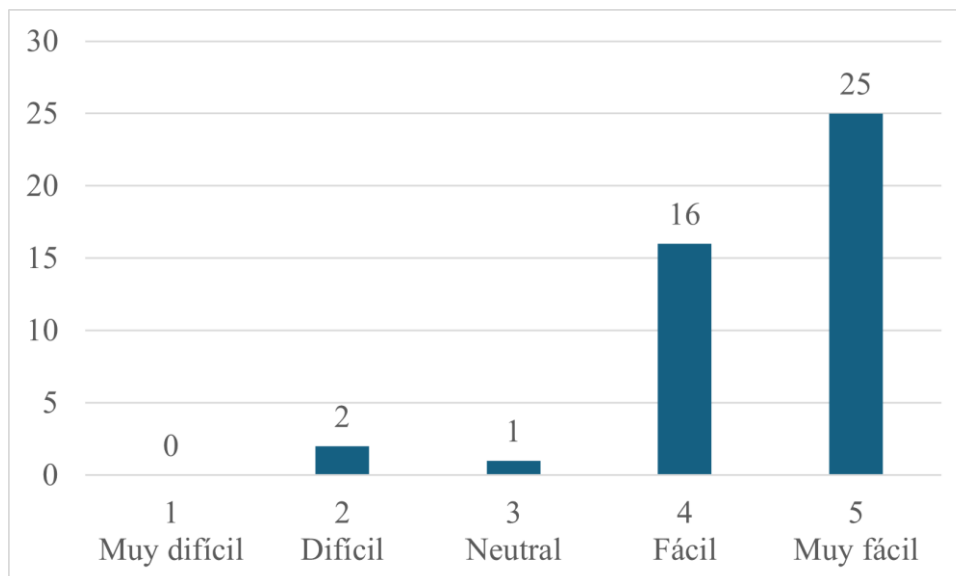


Figura 5. Flujo de transacción. Fuente: Elaboración propia.

Para el tratamiento de la variable Desempeño Operativo, se le presentaron a los encuestados las preguntas 6, 7 y 8.

En relación con la característica Tiempo de respuesta (de funcionalidad), la pregunta que indagó al respecto fue la siguiente: ¿Qué tan rápido le parece el funcionamiento de la billetera electrónica al realizar tareas o ejecutar funciones? Los resultados obtenidos fueron:

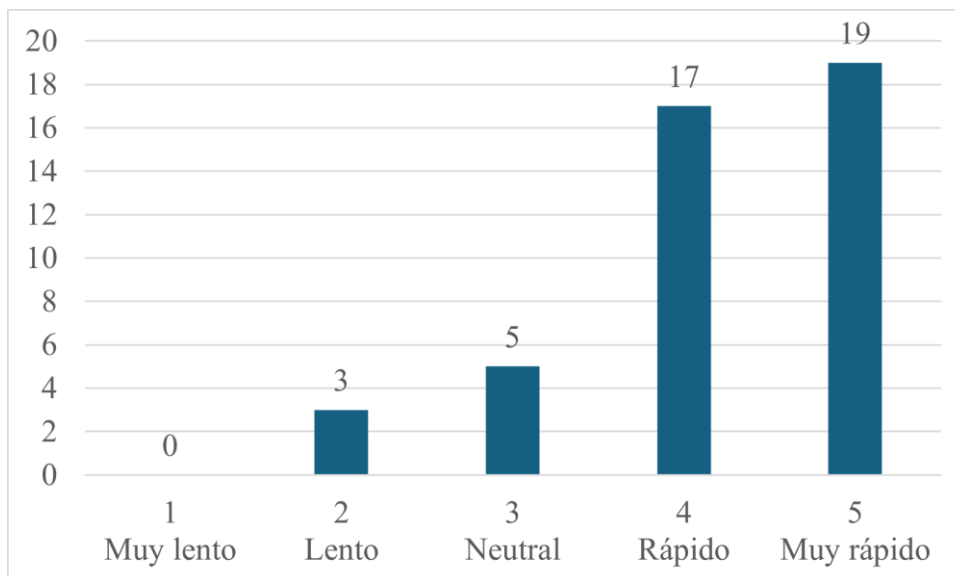


Figura 6. Tiempo de respuesta (de funcionalidad). Fuente: Elaboración propia.

Para conocer el Tiempo de carga (de interfaz), se les preguntó a los encuestados ¿Cómo calificaría usted la rapidez con la que se carga la interfaz de la billetera electrónica y permite navegar por ella? Y contestaron lo siguiente:

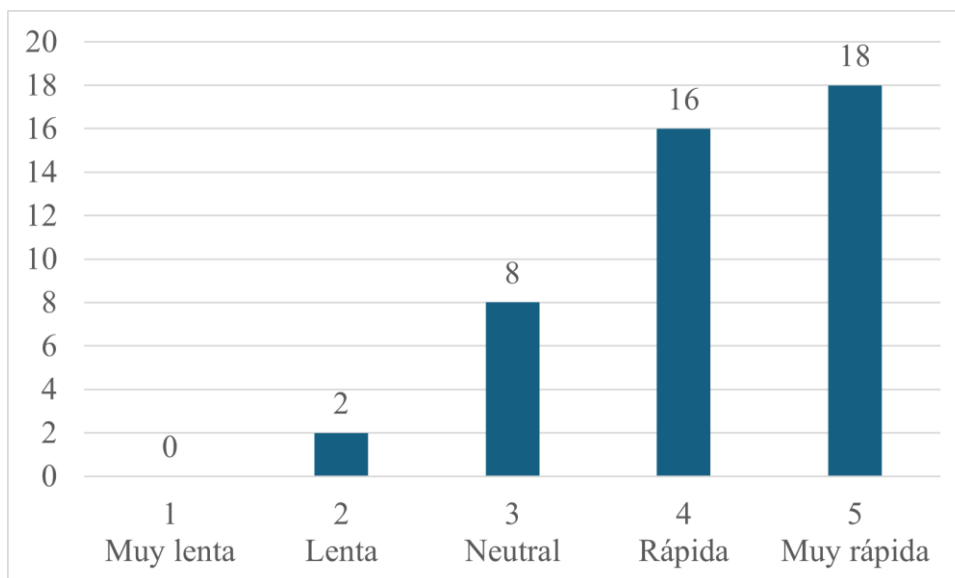


Figura 7. Tiempo de carga (de interfaz). Fuente: Elaboración propia.

Para analizar la Tolerancia a fallos, la pregunta que se diseñó fue: ¿Cómo calificaría la capacidad de la billetera electrónica para recuperarse tras errores de software, problemas de red o fallos de dispositivo? Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

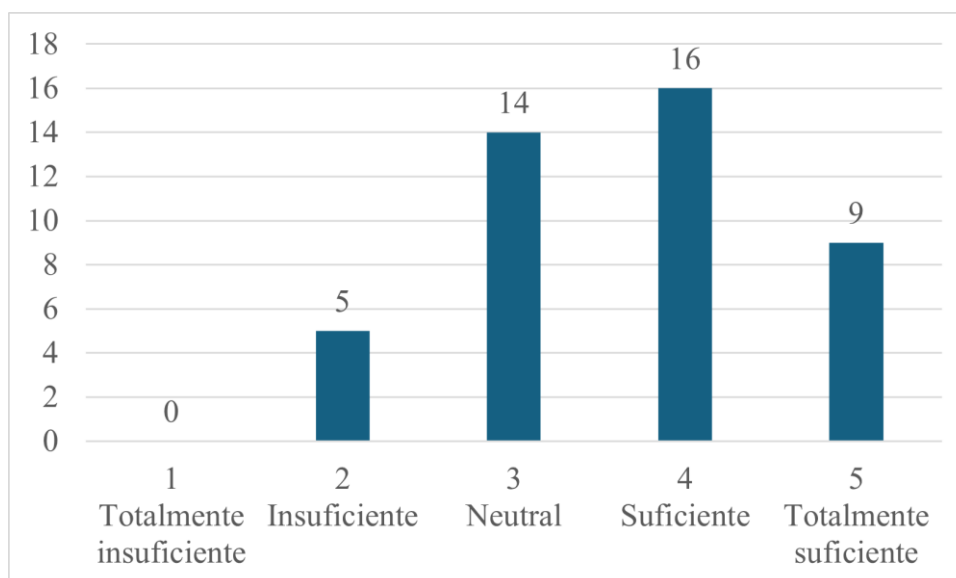


Figura 8. Tolerancia a fallos. Fuente: Elaboración propia.

Para la discusión de la variable Percepción de Seguridad Informática, se tomaron en cuenta las respuestas de las preguntas 9, 10 y 11.

Para conocer la Percepción de seguridad a nivel general, la pregunta presentada fue: ¿Qué tan segura considera que es la billetera electrónica a nivel general (en el uso de las funciones, con respecto a protección de datos personales, frente a accesos no autorizados)? Los datos recopilados fueron:

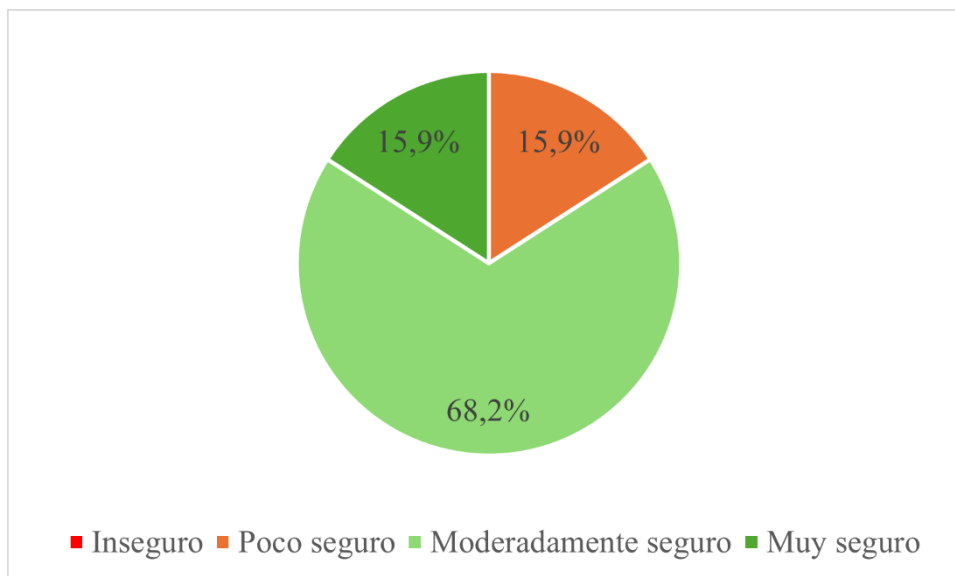


Figura 9. Percepción de seguridad a nivel general. Fuente: Elaboración propia.

Para comprender la Percepción de seguridad sobre el proceso de autenticación, se preguntó lo siguiente: ¿Qué tan seguro considera el proceso de autenticación (inicio de sesión, uso de contraseñas, autenticación de dos factores) en la billetera electrónica? Los datos que se recabaron fueron:

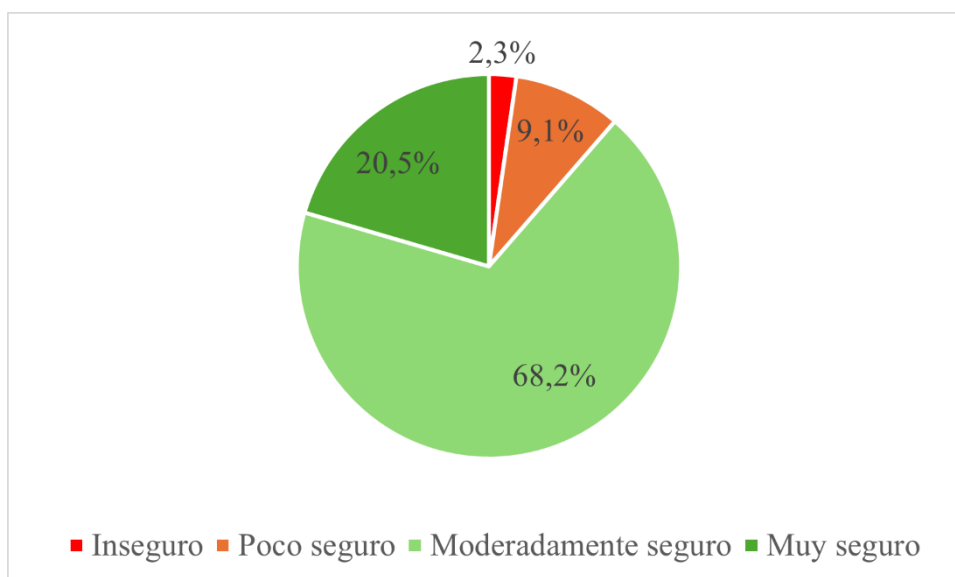


Figura 10. Percepción de seguridad sobre el proceso de autenticación. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a la característica Alertas de seguridad, la pregunta presentada fue la siguiente: ¿Considera que las notificaciones o alertas que recibe sobre actividades sospechosas o posiblemente fraudulentas, son útiles y claras? Los datos obtenidos fueron:

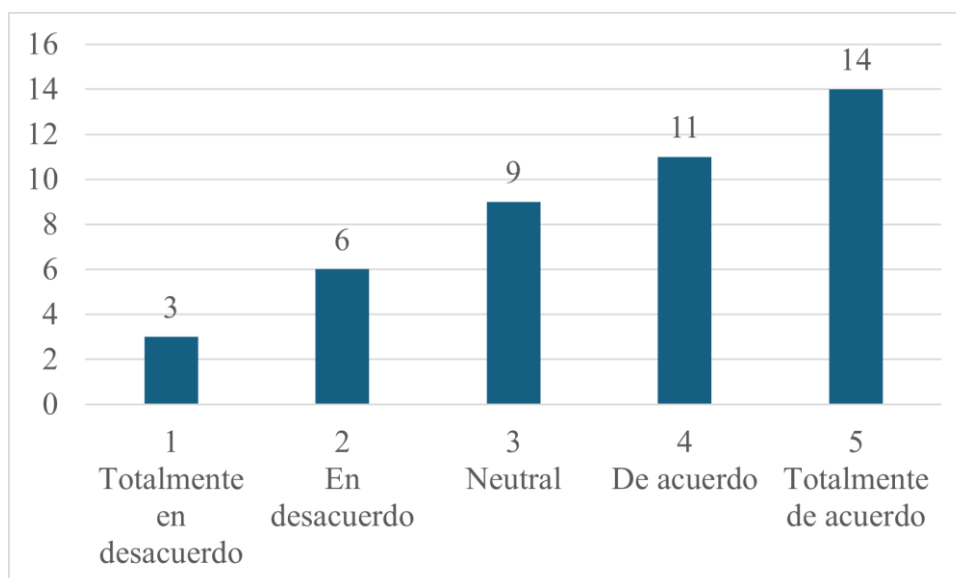


Figura 11. Alertas de seguridad. Fuente: Elaboración propia.

Discusión

En este trabajo de investigación se indagó respecto del uso de las billeteras electrónicas, analizando y evaluando las variables Usabilidad, Desempeño Operativo y Percepción de Seguridad Informática.

Con respecto a la variable Usabilidad, los hallazgos obtenidos permitieron evidenciar que los usuarios, en su mayoría, valoran la Usabilidad de manera favorable, dado que para las características Interfaz correcta de funcionalidades, Interfaz intuitiva, Tiempo de aprendizaje y Flujo de transacción, más del 86 % de los encuestados encuentra fácil-muy fácil la interacción con la billetera; en contradicción con lo expuesto por Taquion, quien indica que una de las causas por las que los usuarios abandonan las billeteras, es debido al funcionamiento complejo que estas presentan.

Sin embargo, la característica cuyos resultados evidenciaron una dispersión en las respuestas, es la de Entendimiento de errores. Si bien casi la mitad de los encuestados considera correctos los mensajes de error al ocurrir un fallo en la plataforma (27,3 % respondió que está de acuerdo con el enunciado, y 20,5 % respondió que está totalmente de acuerdo), existe un 31,8 % que toma una postura neutral al respecto, mientras que el 20,5 % restante considera que los mensajes de error no son ni claros ni comprensibles. Esta cuestión se alinea con lo manifestado por UFASTA, quien considera que, dentro de los problemas tipificados por los usuarios, se encuadraban, en relación con el Entendimiento de errores, los siguientes: errores de conectividad, problemas con links externos e información incompleta.

Este señalamiento propone un ajuste orientado a mejorar la buena experiencia del usuario, dado que puede aumentar la confiabilidad impuesta por este, y reducir la

deserción respecto de la plataforma. Se recomienda a los desarrolladores de billeteras electrónicas a reconsiderar los distintos escenarios en donde la plataforma pueda presentar un fallo, y se sugiere rediseñar el proceso de alerta ante los mismos, ya sea cambiando el texto que se exhibe por uno más detallado o guiando al usuario hacia la solución del error notificado.

En cuanto al Desempeño Operativo, se encontró que más de dos tercios de los usuarios encuestados conciben que la plataforma cumple correctamente con los tiempos de operación: más del 77,3 % encuentran rápido-muy rápido los tiempos de respuesta en las funcionalidades y de carga de interfaz. Esto contradice el antecedente expuesto por Taquion, que afirma que uno de los problemas relevados es el de incomodidad. Si bien no establece definiciones conceptuales u operativas de lo que denomina incomodidad, se puede inferir que, si el usuario nota que su billetera electrónica tarda demasiado tiempo en cargar las interfaces, o que las funcionalidades no responden o se tildan, sentirá incomodidad al respecto. Se concluye para este punto, que en líneas generales el usuario no generó experiencia negativa, y además manifestó, a través de los resultados, que la billetera se desempeña ágilmente.

Por otra parte, se constató una dispersión en las respuestas sobre la característica Tolerancia a fallos. Se recabó que el 56,9 % de los usuarios considera suficiente-totalmente suficiente la capacidad de la billetera para recuperarse tras un fallo, el 31,8 % tomó una posición neutral al respecto (no consideran que sea ni suficiente ni insuficiente), por lo que se desestima del análisis, y el 11,4 % restante la considera insuficiente.

Ámbito Financiero expuso problemas de intermitencias en cuanto al servicio DEBIN, mientras que Ponce, al igual que Sillero y el sitio de noticias La Opinión Austral,

reportaron fallas en la funcionalidad de pago mediante la plataforma Mercado Pago. Ponce constató demoras de hasta 45 minutos respecto de la recuperación de la billetera mencionada tras la falla al momento del pago. Desde esta perspectiva, se concluye que, aunque un poco más de la mitad de las respuestas indican una capacidad suficiente de recuperación, existe un porcentaje significativo que requiere una revisión más detallada. En primer lugar, sería necesario indagar si los usuarios experimentaron algún evento de fallo, para desestimar de un posterior análisis a quienes no hayan sido afectados. En segundo lugar, sería importante recabar datos contextuales: qué funciones específicas se vieron afectadas por dichos fallos, si existió algún alerta o mensaje de error tras el fallo, si se lo pudo resolver a través de soporte o asistencia de la plataforma, si se vio afectado algún otro componente, entre otras características. Se sugiere, como línea de acción para futuras investigaciones, profundizar en estos aspectos, con el fin de comprender la experiencia del usuario ante fallos de la plataforma.

Referido a la variable Percepción de Seguridad Informática, se evidenció que más del 84 % de los encuestados tiene una buena percepción sobre la seguridad en sus billeteras, indicando que encuentran moderadamente seguros o muy seguros, tanto el nivel general de seguridad (haciendo hincapié en el uso de las funciones, con respecto a protección de datos personales y frente a accesos no autorizados) como el proceso de autenticación (se hizo foco en inicio de sesión, uso de contraseñas y autenticación de dos factores).

No obstante, en la característica que referencia el proceso de autenticación, se observó que el 2,3 % de los encuestados consideró inseguro el proceso. Por consiguiente, se estableció una correspondencia entre lo recabado en la mencionada característica, y los antecedentes expuestos por Taquion y FISERV. Taquion mencionaba al respecto, que los

usuarios identificaron como una de las causas de abandono en el uso de las billeteras, la percepción de inseguridad, mientras que FISERV destacaba que, de 600 usuarios encuestados, el 25 % dejó de utilizar la billetera luego de sufrir eventos de inseguridad informática. En este punto se concluye que, aunque el porcentaje sea significativamente menor, todavía existen indicios de inseguridad en torno al uso de las billeteras.

En cuanto a la característica de Alertas de seguridad se observó que, aunque varios encuestados percibieron que las notificaciones sobre eventos anómalos de inseguridad son útiles y claras, también hubo un 41,9 % que indicó lo contrario: o tomaron posición neutral, o percibieron que no son ni claras ni útiles. Este indicativo le sugiere a los desarrolladores optimizar el sistema de gestión de notificaciones/alertas ante inconvenientes de seguridad, de manera tal de poder reflejar correctamente lo que está sucediendo, para que el usuario actúe con rapidez y evite, como señala FISERV, robo de datos o hackeos en la billetera, entre otros problemas.

Por todo lo mencionado, expreso que con certidumbre se logró el objetivo general de este trabajo de investigación. Se plasmaron los antecedentes necesarios y se recabó la información requerida para cumplimentar el análisis de datos.

Si bien este trabajo permitió convalidar y cuestionar algunos de los antecedentes presentados, señalo como limitante el hecho de haber centrado la investigación en usuarios de la ciudad de Córdoba, dado que los antecedentes expuestos recabaron información a nivel nacional y, por consecuente, se limita la comparación en términos de estadística, porque a nivel local la muestra es más pequeña y esto puede implicar un margen de error significativo al momento de interpretar los resultados. Además, las preferencias demográficas pueden ser distintas, y también podría influir el nivel de

educación general en distintas regiones, por lo que la interpretación sobre las variables definidas podría estar sesgada.

A pesar de la limitación mencionada, considero que fue un buen punto de partida para resaltar la importancia del enfoque de ingeniería en software en este tipo de análisis, dado que no se han encontrado informes que analicen, desde una perspectiva técnica, las variables definidas. El ecosistema de billeteras electrónicas está creciendo, no solo en cantidad de usuarios sino también en funcionalidades, por lo que cada día se suman nuevos desafíos en torno a usabilidad, desempeño operativo y seguridad informática.

Como fortalezas, destaco que esta investigación, al contrastar los antecedentes expuestos respecto de los resultados obtenidos, permite conocer el estado actual del ecosistema de billeteras electrónicas desde el punto de vista de la ingeniería en software. Además, este trabajo sirve como base para la promoción de investigaciones más exhaustivas, con el fin de obtener una comprensión más profunda de su impacto, que ayude a no solo optimizar el ecosistema de billeteras electrónicas, sino también, servir como punto estratégico de fidelización de usuarios, incrementando la confiabilidad en alguna plataforma específica y, en consecuencia, mejorando el posicionamiento en el mercado.

A nivel personal, esta oportunidad me permitió reforzar habilidades de búsqueda y recopilación de datos, análisis crítico y redacción académica a modo de presentar lo investigado, conceptos que complementan mi formación como futuro Ingeniero. El hecho de no haber encontrado trabajos que aborden el uso de billeteras electrónicas desde el enfoque de la ingeniería en software aumentó mi motivación en el desarrollo de la investigación.

A nivel profesional, remarco que este trabajo me permitió fortalecer los conceptos relacionados a investigación aplicada en la ingeniería, para analizar, comprender y optimizar, los sistemas en cuestión al abordar variables de naturaleza técnica. La ingeniería en software influye de tal manera que optimiza aspectos esenciales del desarrollo y posterior operación de software, lo que significa que, frente a inconvenientes técnicos, su enfoque facilita la comprensión y resolución de estos.

Finalmente, quiero destacar que esta experiencia refuerza mi compromiso con la profesión, entendiendo que es una disciplina en la que se apoyan diversos elementos del saber: ciencias, métodos, procesos y tecnologías. Todas, en relación, constituyen un enfoque para la resolución de problemas, de ahí el término “ingeniero”, que según ITEA (2000) lo define como aquel que se vale de la ingeniería para resolver problemas. (p. 104). Por lo tanto, esta fue una experiencia valiosa, en la que se combinaron conocimientos diversos para que, en conjunto, pudieran responder los interrogantes planteados.

Referencias

- Albaum, G. (1997). The Likert scale revisited: An alternate version. *International Journal of Market Research*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/279693653_The_Likert_scale_revisited_An_alternate_version
- Ámbito Financiero (2023). Billeteras virtuales: ¿por qué los usuarios tuvieron problemas para transferir dinero? [sic]. Recuperado de <https://www.ambito.com/finanzas/billeteras-virtuales-por-que-los-usuarios-tuvieron-problemas-transferir-dinero-n5667575>
- BCRA (2024). Informe de Inclusión Financiera. Recuperado de: <https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/informe-inclusion-financiera-022023.asp>
- Communications (2024). El uso de las billeteras virtuales gana terreno en Argentina. *BBVA: Salud Financiera*. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/ar/salud-financiera/el-uso-de-las-billeteras-virtuales-gana-terreno-en-argentina/>
- Dawes, J. (2012). Do Data Characteristics Change According to the Number of Scale Points Used? An Experiment Using 5 Point, 7 Point and 10 Point Scales. *International Journal of Market Research*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/228445427_Do_Data_Characteristics_Change_According_to_the_Number_of_Scale_Points_Used_An_Experiment_Using_5_Point_7_Point_and_10_Point_Scales
- FISERV (2022). Números que Hablan. Volumen III. Recuperado de <https://www.fiserv.com.ar/numerosquehablan-vol3/>

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014). Metodología de la investigación (5.a ed.). McGraw-Hill.

ITEA (2000). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology (3.a ed.). Recuperado de <https://wwwcp.umes.edu/tech/wp-content/uploads/sites/94/2021/09/xstnd.pdf>

Jamele, A. (2024). Billeteras virtuales en Argentina: cuáles son las más usadas. Recuperado de <https://www.innovaciondigital360.com/pago-electronico/billeteras-virtuales-en-argentina-cuales-son-las-mas-usadas/>

Kanhekar, H. y Mane, S. (2015). Digital Wallet. *I.J. Wireless and Microwave Technologies*, 4, 62-68, doi: 10.5815/ijwmt.2015.04.06.

La Opinión Austral (2024). Se cayó Mercado Pago: qué dijo la billetera virtual de Marcos Galperín a los usuarios. Recuperado de <https://laopinionaustral.com.ar/el-mundo/se-cayo-mercado-pago-que-dijo-desde-la-billetera-virtual-de-marcos-galperin-a-los-usuarios-459423.html>

Ponce, G. (2024). Se cayó Mercado Pago, la billetera virtual funciona mal desde el fin de semana. *Diario Uno*. Recuperado de <https://www.diariouno.com.ar/sociedad/se-cayo-mercado-pago-la-billetera-virtual-funciona-mal-el-fin-semana-n1352076>

Shin, D. (2009). Towards an understanding of the consumer acceptance of mobile wallet. *Computers in Human Behavior*, 25 (6), 1343–1354, doi: 10.1016/j.chb.2009.06.001.

Sillero, J. (2024). Denuncian caída generalizada de Mercado Libre y Mercado Pago.

Diario del Sur. Recuperado de <https://www.delsurdiario.com/41459-denuncian-caida-generalizada-de-mercado-libre-y-mercado-pago>

Taquion (2023). Monitor Nacional, Banca y Fintech. Recuperado de

<https://www.taquion.com.ar/monitor-banca-y-fintech/>

UFASTA (2023). Conocimiento, Impacto y Usos de Billeteras Virtuales. Recuperado de

<http://datosabiertos.ufasta.edu.ar/dataset/conocimiento-impacto-y-usos-de-billeteras-virtuales>

Anexos

Anexo A: Encuesta Uso de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Uso de billeteras electrónicas en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Consentimiento Informado

Título de la Investigación: Estudio descriptivo sobre la usabilidad de Billeteras Electrónicas en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Investigador: Jorge Alem, jorgealem42@gmail.com; Ingeniería en Software. Universidad Empresarial Siglo 21.

Declaro en carácter de invitado de una investigación sobre el uso de billeteras virtuales, proyecto de investigación por parte de un estudiante de la carrera de Ingeniería en Software de la Universidad Empresarial Siglo 21.

Entiendo que esta investigación busca conocer y evaluar la percepción de los usuarios sobre las características técnicas de diferentes billeteras virtuales. Se analizarán aspectos como la interfaz, la velocidad de respuesta, la tolerancia a fallas, entre otros factores. Los resultados serán utilizados para identificar áreas de mejora y optimización en las billeteras virtuales.

La encuesta consiste en responder una serie de preguntas acerca de tu experiencia con las billeteras virtuales, y llevará alrededor de 5 minutos.

Los datos proporcionados serán de carácter confidencial y utilizados únicamente para fines académicos/analíticos, y no se compartirá información personal que permita identificar a los participantes. Los resultados serán presentados de manera anónima y agregada.

Estoy en conocimiento que no habrá retribución alguna por la información proporcionada.

¿Acepta las condiciones? *

Acepto

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Totalmente insatisfecho" y 5 es "Totalmente satisfecho", ¿Cómo calificaría la facilidad de operación de las funcionalidades de la billetera electrónica?

	1	2	3	4	5	
Totalmente insatisfecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente satisfecho

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Muy difícil" y 5 es "Muy fácil", ¿Qué tan fácil le resulta usar la billetera electrónica sin recibir instrucciones previas?

- 1 = Muy difícil
- 2 = Difícil
- 3 = Neutral
- 4 = Fácil
- 5 = Muy fácil

	1	2	3	4	5	
Muy difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy fácil

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Muy difícil" y 5 es "Muy fácil", ¿Qué tan fácil le fue aprender a usar la billetera electrónica la primera vez, y después de cada actualización?

- 1 = Muy difícil
- 2 = Difícil
- 3 = Neutral
- 4 = Fácil
- 5 = Muy fácil

	1	2	3	4	5	
Muy difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy fácil

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo", ¿Considera que los mensajes de error son claros y comprensibles cuando ocurre un fallo?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Muy difícil" y 5 es "Muy fácil", ¿Qué tan fácil le resulta realizar una transacción de principio a fin?

1 = Muy difícil

2 = Difícil

3 = Neutral

4 = Fácil

5 = Muy fácil

1 2 3 4 5

Muy difícil Muy fácil

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Muy lento" y 5 es "Muy rápido", ¿Qué tan rápido le parece el funcionamiento de la billetera electrónica al realizar tareas o ejecutar funciones?

1 = Muy lento

2 = Lento

3 = Neutral

4 = Rápido

5 = Muy rápido

1 2 3 4 5

Muy lento Muy rápido

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Muy lenta" y 5 es "Muy rápida", ¿Cómo calificaría usted la rapidez con la que se carga la interfaz de la billetera electrónica y permite navegar por ella?

1 = Muy lenta

2 = Lenta

3 = Neutral

4 = Rápida

5 = Muy rápida

	1	2	3	4	5	
Muy lenta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy rápida

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Totalmente insuficiente" y 5 es "Totalmente suficiente", ¿Cómo calificaría la capacidad de la billetera electrónica para recuperarse tras errores de software, problemas de red o fallos de dispositivo?

	1	2	3	4	5	
Totalmente insuficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente suficiente

¿Qué tan segura considera que es la billetera electrónica a nivel general (en el uso de las funciones, con respecto a protección de datos personales, frente a accesos no autorizados)?

- Insegura
- Poco segura
- Moderadamente segura
- Muy segura

¿Qué tan seguro considera el proceso de autenticación (inicio de sesión, uso de contraseñas, autenticación de dos factores) en la billetera electrónica?

- Inseguro
- Poco seguro
- Moderadamente seguro
- Muy seguro

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo", ¿Considera que las notificaciones o alertas que recibe sobre actividades sospechosas o posiblemente fraudulentas, son útiles y claras?

- 1 2 3 4 5
- Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

¡Muchísimas gracias por su participación! Haga clic en 'Enviar'.

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

Fuente: Elaboración propia.