

Tecnología Blockchain en la Administración Pública como Plataforma para la Construcción de Confianza del Internet y de la Integridad de la Información

Oscar Y. CARRERA-MORA

Facultad de Contaduría y Administración – Universidad Veracruzana
Ixtaczoquitlán, Veracruz 94452, México

Adolfo RODRÍGUEZ

Facultad de Contaduría y Administración – Universidad Veracruzana
Ixtaczoquitlán, Veracruz 94452, México

Gabriel RODRÍGUEZ

Facultad de Contaduría y Administración – Universidad Veracruzana
Ixtaczoquitlán, Veracruz 94452, México

Martín MANCILLA

Facultad de Contaduría y Administración – Universidad Veracruzana
Ixtaczoquitlán, Veracruz 94452, México

RESUMEN

En el presente artículo se plantea que la confianza en la infraestructura tecnológica mejora la intención uso de los e-servicios, por lo cual, el objetivo de este estudio fue determinar si la tecnología blockchain en la administración pública permite favorecer la confianza del internet y la confianza en la integridad de la información. Para comprobar la hipótesis se presentó el desarrollo del proyecto denominado servicio de creación, protección, resguardo y consulta de expediente electrónico usando blockchain a 400 individuos de dos Universidades, Universidad Veracruzana de México y Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de la Ciudad de Bogotá Colombia, aplicándoles un cuestionario diseñado a través de una escala Likert de cinco grados a los 400 individuos que asistieron a las conferencias de presentación del proyecto. Los resultados demuestran que la tecnología blockchain si mejora la perspectiva de confianza en la infraestructura tecnológica que tienen los ciudadanos, implicando un incremento en la intención de uso de los e-servicios.

Palabras Claves: Administración Pública, Blockchain, e-gobierno, Confianza, Integridad de la Información, Tecnología.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales factores que afectan la adopción de la tecnología implementada por la administración pública que fluye a través de internet (e-gobierno), es la confianza [3][4], debido a una percepción de inseguridad en los procesos de almacenamiento de la información derivado de los sistemas de conservación de datos actuales, los cuales no ofrecen del todo integridad [11]. Esa percepción se origina porque la información almacenada de forma digital es susceptible a alteraciones [14] y ya que es certificada por una sola unidad centralizada, no es posible autentificarla en tiempo real, incrementando con ello una percepción negativa en cuanto a su fiabilidad y validez.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar si la tecnología blockchain en la administración pública permite favorecer la confianza del internet y la confianza en la integridad de la información, ya que hipotéticamente esta plataforma tecnológica proporciona un cifrado para almacenar registros permanentes y a prueba de manipulaciones.

Por consiguiente, se buscó explorar como esta tecnología pudiese ofrecer una validación distribuida por diversas entidades a través de una cadena de bloques de todos los archivos, posibilitando con ello, un aumento en la confianza en el internet y en la confianza en la integridad de la información, creada y almacenada de manera digital, ya que es importante propiciar una trazabilidad de todos los cambios o alteraciones que pudiesen tener los datos almacenados en los sistemas de la administración pública como aquellos que facilitan el pago de impuestos, registros de propiedad, expedición de actas de nacimiento, entre otros servicios gubernamentales de cara a la ciudadanía, brindados como e-gobierno, buscando con ello la inclusión de la ciudadanía a los servicios digitales (e-servicios).

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Las tendencias actuales a nivel global de incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos gubernamentales han llevado a la administración pública mexicana a incorporar nuevos elementos como lo son aquellos otorgados de manera electrónica para ofrecer sus servicios a la ciudadanía. Desde la mirada de la Nueva Gestión Pública (NGP) esto tendría un sentido de eficiencia de los servicios y de legitimación de las acciones del gobierno de cara a su ciudadanía.

Por lo cual, una de las preocupaciones de los gobiernos y en este caso particular del mexicano en los últimos años, ha sido dotar de infraestructura tecnológica a las dependencias de gobierno, construyendo políticas públicas para impulsar esos mecanismos, una de las acciones más importantes hasta el momento, ha sido la

Estrategia Digital Nacional (EDN) implementada en el sexenio 2012-2018, la cual ha consistido en un plan de acción para la construcción de un México Digital, en el que la tecnología y la innovación pudieran contribuir a alcanzar las metas de desarrollo del país, teniendo como uno de sus objetivos centrales la transformación gubernamental [5].

Esta estrategia ha llevado a la implementación de programas como el de México Conectado y la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico (CIDGE), con lo cual se ha buscado facilitar dos aspectos, por un lado el acceso a internet de la ciudadanía y, por el otro, la implementación de plataformas tecnológicas que permitan otorgar servicios públicos a la ciudadanía a través de internet (e-servicios) como lo son la expedición de actas de nacimiento, pago de impuestos, entre otros, con lo cual de acuerdo a la [5] es posible promover y consolidar el uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en la Administración Pública Federal, favoreciendo la transparencia, rendición de cuentas y reducción de los niveles de corrupción, ya que los e-servicios facilitan al ciudadano hacer uso de los servicios públicos sin necesidad de acudir físicamente a una dependencia pública.

2.1. e-servicios

El término e-gobierno, se ha referido a todos aquellos servicios públicos proporcionados por el gobierno a través de una plataforma web (internet) siendo diversas las áreas de la administración pública que éste puede atender, de acuerdo con [10] se pueden acotar en cinco ejes de aplicación para su estudio, e-Administración, e- Servicios, e-Democracia, e-Políticas públicas y e-Alianzas.

En esta investigación el eje principal de análisis del e-gobierno son los e-servicios, estos son servicios o trámites que la administración pública ofrece a los ciudadanos a través de un proceso de tramitación o parte de este (solicitud, evaluación, resolución y comunicación) mediante soporte electrónico.

Sin embargo, a pesar de la construcción de esos entornos, aún existe un número amplio de ciudadanos que ha preferido no usarlos y mucho menos adopta esas tecnologías para realizar sus trámites ante las dependencias gubernamentales, prefiriendo hacer uso de los servicios públicos in situ, lo cual evidencia un posible distanciamiento de la ciudadanía con esos medios tecnológicos, las razones para no utilizar esos mecanismos son diversas.

2.2. Factores que Intervienen en el Uso de los e-servicios

Existen diferentes investigaciones que aportan modelos y teorías que nos advierten que es imprescindible el conocimiento de factores que propician la aceptación de los portales *web* de e-gobierno, logrando a través de ese conocimiento, el desarrollo de políticas orientadas a la adopción los e-servicios, generando como resultado una ciudadanía que hace un uso masivo de ellos.

Por lo tanto, establecer los factores que conducen a la elección de usar los e-servicios o no, depende de diferentes percepciones que de acuerdo con el Modelo de Aceptación del Gobierno Electrónico (GAM) [12] existen diversos factores clave para que un individuo use y adopte el e-gobierno (ver Tabla 1),

Así mismo, diversos autores [13] [7] [2] [15] han realizado estudios que presentan una diversidad de elementos que buscan dar una explicación a ese fenómeno (ver Tabla 2), pero en un análisis a profundidad de sus investigaciones, es posible identificar que todos coinciden en un factor en común, el cual es la percepción de confianza, ya sea en el internet, en la integridad de la información, en el gobierno u otras causas más derivadas de la confianza, por lo tanto, es posible señalar que la confianza es un elemento clave para impulsar la usabilidad de mencionadas plataformas de e-gobierno.

Tabla 1. Modelo de Aceptación de Gobierno Electrónico

Teoría/Modelo	Descripción	Factores clave de aceptación de la tecnología.
Modelo de Aceptación de Gobierno Electrónico (GAM).	Elaborado con base al TAM ¹ y el UTAUT ² , tiene como objetivo el descubrimiento de los factores críticos que permiten a los ciudadanos adoptar el gobierno electrónico (e-gob) en diferentes etapas de madurez servicio [12].	• Conciencia percibida • Autoeficacia computacional • Disponibilidad de recursos • Capacidad percibida de uso • Compatibilidad percibida • Beneficio funcional percibido • La percepción de la imagen • Calidad de la información percibida. • Respuesta del servicio percibida. • Opción multilinguaje. • La confianza percibida. • Incertidumbre percibida. • La seguridad percibida. • Privacidad Percibida.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de [12].

Tabla 2. Investigaciones que abordan a la confianza como elemento para la usabilidad

Investigación	Variables explicativas	Autor (es)
Determinants of user acceptance of the e-Government services: The case of online tax filing and payment system. Caso: Taiwan	• Utilidad. • Facilidad de uso. • Innovación personal. • Compatibilidad. • Confianza. • Riesgo percibido. • Influencia de los compañeros. • La influencia externa. • La autoeficacia. • Facilidad de condiciones. • Actitud. • Normas subjetivas. • Control conductual percibido.	Shin-Yuan Hung, Chia-Ming Chang, Ting-Jing Yu. (2006).
Adoption and use of e-government services: the case of Romania.	• Expectativa de desempeño. • Expectativa de esfuerzo. • Facilidad de condiciones. • Confianza: ○ Del intermediario. ○ Del gobierno (Trust of the government).	Colesca, y Dobrica, (2008).

¹ TAM: Technology Acceptance Model

² Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

Caso: Rumania.	○ De Internet (trust of internet). ● Influencia social.	
Factors Influencing the Adoption of E-government Services.	● Utilidad de los servicios del e-gobierno. ● Facilidad de uso. ● Reforma burocrática. ● Influencias sociales y culturales.	AlAwadhi y Morris, (2009).
Caso: Kuwait.	● Problemas técnicos. ● Confianza en internet. ● Ausencia de conciencia.	
Determinants of User Adoption of e-Government Services in Greece and the role of Citizen Service Centers.	● Expectativa de desempeño. ● Expectativa de esfuerzo. ● Facilidad de condiciones. ● Confianza: ○ Del intermediario. ○ Del gobierno. ○ De Internet. ● Influencia social.	Voutinioti, (2013).
Caso: Grecia		

Fuente: elaboración propia

2.3. Marco de Trabajo

El elemento en particular a analizar en este estudio, es la confianza, factor que se puede entender como el grado de certidumbre que un individuo cree le proporciona el servicio público por internet, logrando inferir en su uso de la plataforma [7] [6] [8] [12] y [15].

La confianza como la mayoría de conceptos originados por la percepción de un individuo es susceptible a nociones derivadas de la subjetividad, por lo tanto, su estudio es complejo y se puede analizar desde diferentes ámbitos, motivo por el cual en este estudio se parte del enfoque [7] y [15], quienes señalan tres ejes de análisis para la confianza: a) La confianza en el intermediario, b) La confianza en el gobierno y, c) La confianza en el internet.

De ese modo, para este estudio se ha diseñado un marco de trabajo (ver Cuadro 1), en donde, se definen dos dimensiones de análisis de la confianza, a) una dimensión tecnológica y, b) una dimensión institucional.

Dimensión de estudio	Descripción	Variables de estudio
Dimensión Tecnológica	Confianza en la infraestructura tecnológica	Confianza en la integridad de la información
		Confianza en el internet
Dimensión Institucional	Confianza en la infraestructura institucional	Confianza en el intermediario
		Confianza en el gobierno
		Confianza en las leyes

Cuadro 1. Marco de trabajo de la investigación

Fuente: elaboración propia.

2.3.1. Dimensión tecnológica: En la dimensión tecnológica se aborda la confianza desde una perspectiva en donde

la funcionalidad y seguridad que proporcionan el conjunto de elementos tecnológicos que soportan las operaciones y transacciones de los servicios públicos ofrecidos a través de internet (infraestructura tecnológica) inciden de alguna manera en la confianza de la ciudadanía para hacer uso o no de los e-servicios, por lo tanto, las dos variables definidas para esta esta dimensión son: la confianza en internet y la confianza en la integridad de la información.

2.3.2. Dimensión institucional: En esta segunda dimensión, el elemento clave de análisis es la confianza en la infraestructura institucional, en donde, se busca señalar que el entramado institucional genera diferentes percepciones de confianza, tanto en el gobierno como en el intermediario, así como las leyes que rigen los e-servicios, lo que pudiese afectar significativamente los niveles de usabilidad de una plataforma de e-gobierno.

Bajo ese escenario planteado, el objeto de análisis principal en esta investigación versa sobre la dimensión tecnológica, en donde, se plantea analizar los elementos que pudiesen generar confianza en la infraestructura tecnológica, lo cual conlleve a la usabilidad de los e-servicios.

Debido a que basándose en un estudio realizado por el Instituto Mexicano para la Competitividad [9], en un análisis de las plataformas de e-servicios en el nivel transaccional de los municipios en México, la experiencia del usuario es limitada debido a la falta de garantía en los controles de seguridad y protección de datos personales, ya que de 54 municipios analizados sólo el 27.7 % alcanza un índice de aceptación de 70 en una escala de 0 a 100, el resto se encuentra por debajo del 50, en donde una de los indicadores más bajos es la confianza que les puede proveer la plataforma.

Por lo anterior, es importante establecer los elementos tecnológicos que pudiesen favorecer la confianza de la ciudadanía, tanto en el internet como en la integridad de la información.

2.4. Blockchain en la Administración Pública

En el año 2008, Bitcoin adoptó la tecnología blockchain, por lo cual el interés en la misma ha ido creciendo de forma exponencial [1]. “Blockchain (o cadena de bloques) es una base de datos compartida que funciona como un libro para el registro de operaciones de compra-venta o cualquier otra transacción” [16] p. 2.

Esta tecnología descentralizada permite almacenar y distribuir información de manera rápida y confiable, replicando los documentos en nodos. Asegurando con ello, la validez de las transacciones realizadas y debido a que las operaciones deben de ser autorizadas por un minero que revisa que el hash³ no sea alterado, al mismo tiempo que la tecnología encripta cada transacción con los bloques anteriores, cuando se desee validar una transacción se debe de emparejar con las anteriores, creando así, la cadena de bloques.

Adicionalmente al encadenamiento, cada una de las transacciones va firmada por quien solicita se realice la transacción. Como se trata de transacciones donde se transfiere valor, el que lanza la

³ La palabra “Hash” es un verbo inglés que traducido al español significa picar o moler, pero en el contexto de una función criptográfica significa

función hash o resumen criptográfico. Un Hash se utiliza en lo que se llaman funciones hash criptográficas o funciones unidireccionales en el área de la criptografía.

transacción es normalmente una entidad distinta al nodo activo de blockchain: el poseedor en curso del bien digital a transferir. Blockchain puede implementarse, ya sea en una red pública o en una red privada. Se refiere a una red pública cuando cualquier persona puede tener acceso (con el software adecuado) y puede insertar o consultar información de esa red pública.

Con ello, blockchain ha demostrado ser una de las plataformas tecnológicas actuales más confiables en materia de integridad de la información, lo cual ha generado mayor confianza en los servicios electrónicos para los usuarios.

Por lo tanto, se puede establecer que blockchain podría ser una plataforma ideal sobre la cual construir e-servicios como el pago predial, expedición de actas de nacimiento, pago de multas, entre otros servicios públicos vía electrónica proporcionados por la administración pública, en donde la dimensión de confianza en la infraestructura tecnológica, aún es débil, ya que la carencia de confianza en internet e integridad de la información es más vulnerable en las plataformas usadas actualmente.

Los servicios públicos electrónicos actuales utilizan plataformas que corren bajo la *web 2.0*, con bases de datos almacenadas en un servidor o en la nube, sin embargo, la autenticación de la información esta centralizada a un solo nodo, por lo tanto, son vulnerables a cambios sin previa autorización.

2.5. Servicio de Creación, Protección, Resguardo y Consulta de Expediente Electrónico Usando Blockchain

La empresa Seguridata en vinculación con la Universidad Veracruzana desarrollaron una arquitectura basada en blockchain a través de la plataforma de Ethereum⁴ con la finalidad de proporcionar confianza e integridad de la información a los datos almacenados en un expediente electrónico, lo cual pudiese aplicarse en la administración pública.

Este proyecto ha sido denominado “servicio de creación, protección, resguardo y consulta de expediente electrónico usando blockchain” (ver Fig. 1).

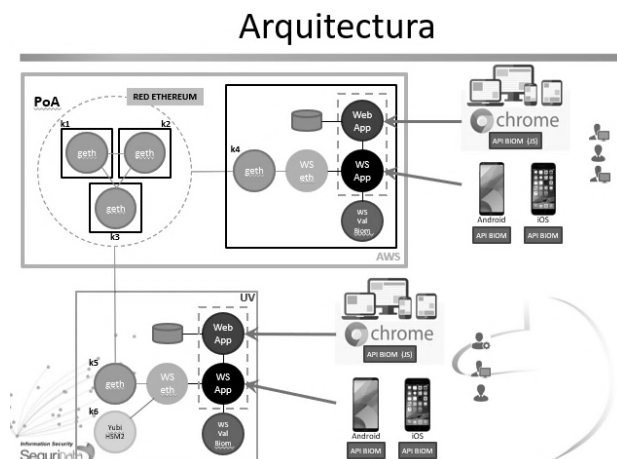


Fig. 1. Arquitectura del proyecto
Fuente: elaboración propia.

4 Ethereum es una plataforma open source, descentralizada que permite la creación de acuerdos de contratos inteligentes entre pares, basada en el modelo blockchain.

El proyecto desarrollado consiste en la utilización de la tecnología Blockchain para el resguardo de la información presente en un expediente electrónico. Alrededor de la creación del expediente en Blockchain, se enriquece el proyecto con temas como la criptografía para lograr la privacidad de la información, la firma electrónica avanzada para asegurar la integridad del documento registrado en Blockchain, la firma biométrica sirve para identificar al sujeto que deberá tener permiso para subir la información al blockchain cuando el uso de la firma electrónica avanzada sea compleja de utilizarse y también se integran temas de archivonomía para la correcta clasificación de información.

Un expediente es importante porque en él se almacena información valiosa que sirve para demostrar a terceros elementos como: identidad, sucesos, autorizaciones, posesiones, pagos, transferencia de propiedad, etc. La pérdida o extravío de un expediente es trascendente y en muchas ocasiones catastrófico.

Este proyecto ha sido difundido en diferentes conferencias con la finalidad de mostrárselo a la ciudadanía y comprender su percepción de confianza de los e-servicios proporcionados a través de esta plataforma Ethereum-Blockchain.

3. HIPÓTESIS

De acuerdo con el enfoque teórico presentado en esta investigación la confianza es considerada un factor que interviene en el comportamiento de uso de los e-servicios, analizando teóricamente que entre más negativa es la perspectiva de confianza sobre los e-servicios, menor es su uso. Derivado de lo anterior, se planteó la hipótesis (ver Fig. 2).

H1. La confianza en la infraestructura tecnológica mejora la intención de usabilidad de los e-servicios.

H1a. La confianza en el internet mejora la confianza en la infraestructura tecnológica de los e-servicios.

H1b. La confianza en la integridad de la información mejora la confianza en la infraestructura tecnológica de los e-servicios.

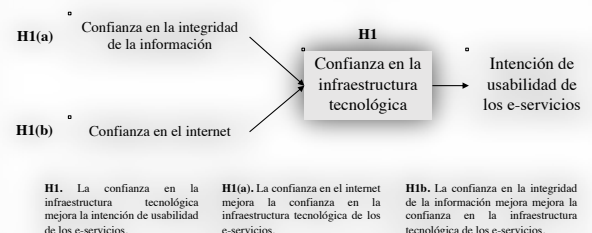


Fig. 2. Hipótesis de la investigación.
Fuente: elaboración propia

4. METODOLOGÍA

Se realizaron cinco presentaciones del proyecto en la región Orizaba-Córdoba en México realizadas en la Universidad

Veracruzana, así como, en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de la Ciudad de Bogotá Colombia a través del proyecto “servicio de creación, protección, resguardo y consulta de expediente electrónico usando blockchain”, aplicando el instrumento a 400 individuos que fueron participantes de las ponencias en materia de los beneficios que otorga blockchain en cuanto a confianza en la infraestructura tecnológica para los e-servicios.

4.1. Técnica de Recopilación de la Información

Con base en el marco de trabajo se diseñó un cuestionario de tres bloques con cuatro ítems cada uno, diseñados a través de una escala Likert de cinco grados.

Id	SECCIÓN - (a) — Confianza en el Internet	Respuesta
1	Pienso que un servicio público otorgado vía electrónica que cuenta con diferentes validaciones me proporcionaría mayor confianza en la infraestructura tecnológica.	1 2 3 4 5
2	Considero que el servicio de expediente electrónico bajo la plataforma blockchain mostrado en la conferencia es más confiable en comparación a los mecanismos actuales, lo cual me da confianza en la infraestructura tecnológica.	1 2 3 4 5
3	Considero que el servicio de expediente electrónico bajo la plataforma blockchain mostrado en la conferencia me da confianza en la infraestructura tecnológica para utilizarlo.	1 2 3 4 5
4	En general, considero que un servicio público electrónico desarrollado a través de Blockchain su infraestructura tecnológica más confiable que la de los sistemas actuales.	1 2 3 4 5

En cuanto a la confianza en la integridad de la información, se operacionalizó la variable, debido a la complejidad del concepto para un individuo que no es profesional de las ciencias computacionales, realizándose a través de los siguientes indicadores: seguridad, percepción del riesgo y confidencialidad de la información.

Id	SECCIÓN - H1 (b) — Confianza en la integridad de la información	Respuesta
1	Pienso que un servicio público otorgado vía electrónica que cuenta con diferentes validaciones proporciona mayor seguridad de los datos proporcionados, generándome mayor confianza en infraestructura tecnológica.	1 2 3 4 5
2	Considero que el servicio de expediente electrónico bajo la plataforma blockchain mostrado en la conferencia reduce los riesgos de un uso inapropiado de la información por terceros, lo cual incrementa mi confianza en la infraestructura tecnológica.	1 2 3 4 5
3	Considero que el servicio de expediente electrónico bajo la plataforma blockchain mostrado en la conferencia favorece la confidencialidad de la información insertada, lo cual incrementa mi confianza en la infraestructura tecnológica.	1 2 3 4 5
4	En general, considero que un servicio público electrónico desarrollado a través de Blockchain me proporciona mayor integridad de la información que los actuales, lo cual incrementa mi confianza en la infraestructura tecnológica.	1 2 3 4 5

Id	SECCIÓN - H1 — Confianza en la infraestructura tecnológica	Respuesta
1	Pienso que un servicio público otorgado vía electrónica que cuenta con diferentes validaciones que proporcionan mayor confianza en la infraestructura tecnológica me incentivarían a usar el servicio.	1 2 3 4 5
2	Considero que un servicio de expediente electrónico bajo la plataforma blockchain como el mostrado en la conferencia que reduce los riesgos de un uso inapropiado de la información por terceros mejora mi confianza en la infraestructura tecnológica incentivándome a usar el servicio.	1 2 3 4 5
3	Considero que el servicio de expediente electrónico bajo la plataforma blockchain mostrado en la conferencia favorece la confianza en la infraestructura tecnológica, lo cual me incentiva a usar el servicio.	1 2 3 4 5
4	En general, considero que un servicio público electrónico desarrollado a través de Blockchain que proporciona mayor confianza en la infraestructura tecnológica alienta mi intención de usar el servicio.	1 2 3 4 5
5	Pienso que un servicio público otorgado vía electrónica que ofrece confianza en la infraestructura tecnológica me incentivará a utilizar el servicio.	1 2 3 4 5

5. RESULTADOS

Una vez aplicado el instrumento se procedió a realizar la captura de los datos para el correspondiente análisis, aplicando la ejecución de un análisis descriptivo, para cada bloque de preguntas.

En el Gráfico 1 (confianza en el internet), se puede observar que la percepción de los encuestados en cuanto a la confianza del internet es alta de acuerdo con el planteamiento que indica que una plataforma de e-servicios construida bajo blockchain genera mayor confianza en la infraestructura tecnológica de los servicios públicos electrónicos, debido a que obtuvo un promedio de 4.1, de una escala de 1 a 5.

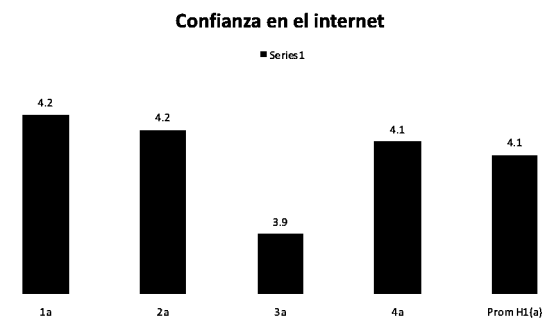


Gráfico 1. Análisis de la hipótesis H1 (a).

Fuente: elaboración propia.

El Gráfico 2 (confianza en la integridad de la información), demuestra que la percepción de los encuestados mejoró con una aplicación de este tipo, ya que se obtuvo un promedio de 4.2, en una escala de 1 a 5, lo cual indica que la mayoría de individuos están en de acuerdo con el planteamiento de que una plataforma de e-servicios construida bajo blockchain genera mayor confianza en la integridad de la información mejorando su confianza en la infraestructura tecnológica de los servicios públicos electrónicos.

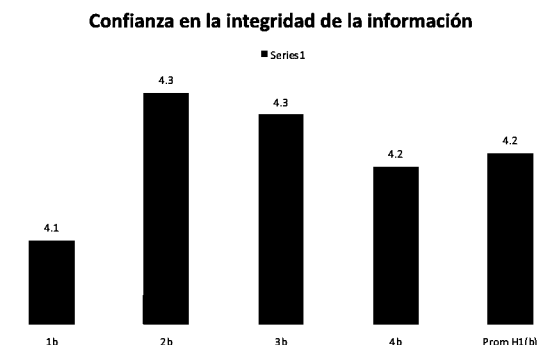


Gráfico 2. Análisis de la hipótesis H1 (b).

Fuente: elaboración propia.

Por último, en el Gráfico 3 (confianza en la infraestructura tecnológica) permite demostrar que la percepción de los encuestados mejoró con una aplicación de este tipo, ya que se obtuvo un promedio general de 4.0, en una escala de 1 a 5, lo cual indica que la mayoría de los individuos están en de acuerdo con el planteamiento de que una plataforma de e-servicios construida bajo blockchain genera mayor confianza en la infraestructura tecnológica incrementado su intención de usar los e-servicios.

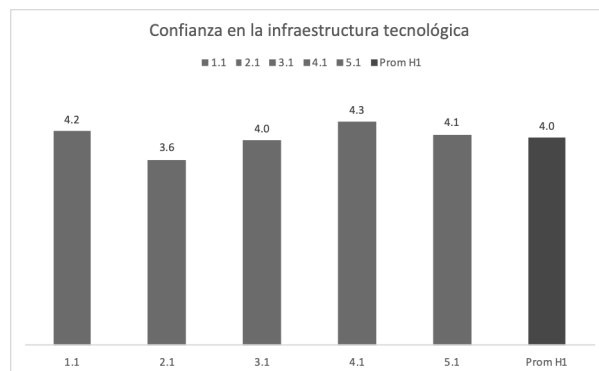


Gráfico 3. Análisis de la hipótesis H1 (b).

Fuente: elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

Un hallazgo importante de esta investigación ha sido el poder comprobar que la confianza en la infraestructura tecnológica es un elemento que requiere de atención por parte de los gobiernos para incrementar la usabilidad de los e-servicios a través del establecimiento de nuevas plataformas tecnológicas como blockchain que permitan al usuario tener una perspectiva de seguridad, disponibilidad e integridad de la información y del internet.

En los gráficos 1 y 2 se ha podido comprobar la hipótesis que establece que la confianza en el internet y la confianza en la integridad de la información, conforman una gran parte de esa perspectiva de confianza en la infraestructura tecnológica con un promedio de 4.2 de una escala de 1 a 5.

A su vez, con la información mostrada en el gráfico 3, es posible destacar la importancia de la tecnología blockchain como una plataforma para los e-servicios que favorece a la confianza en la infraestructura tecnológica, detonando oportunidades para nuevos esquemas de desarrollo tecnológico para la administración pública que basen su tecnología en Blockchain.

Con lo anterior, también se hace necesario profundizar más sobre blockchain y sus beneficios tanto para la administración pública como para la ciudadanía, ya que la difusión especializada que se tuvo con este pequeño grupo de estudio, limita los resultados de la investigación, requiriéndose replicar el instrumento a diferentes individuos en diferentes ámbitos, para asegurar que un e-servicio desarrollado bajo la tecnología blockchain permita un incremento en la intención de uso de los e-servicios.

Por otra parte, es importante destacar que éste ha sido sólo un acercamiento para suponer una solución a la problemática de la usabilidad de los e-servicios, ya que no sólo la confianza en la infraestructura tecnológica determina la intención de uso, por lo cual, ha quedado una línea de investigación abierta en la dimensión de confianza institucional destacada en el marco de trabajo de este análisis.

Por último, es importante destacar que el país de estudio en este caso aún se visualiza en una transición hacia la era de la sociedad de la información y del conocimiento, en donde, sus instituciones públicas se encuentran en un proceso de transformación digital, por lo cual aún existen deficiencias en las plataformas de los e-servicios, sin embargo, es un momento clave para no tener que transitar por tecnologías que no ofrecen confianza en la infraestructura tecnológica a la ciudadanía, pudiéndose adoptar desde ya la tecnología blockchain como plataforma de los próximos desarrollos de sus e-servicios.

7. REFERENCIAS

- [1] Allende, M. (2018). Blockchain: Cómo desarrollar confianza en entornos complejos para generar valor de impacto social. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8919/Blockchain-Como-desarrollar-confianza-en-entornos-complejos-para-generar-valor-de-impacto-social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [2] AlAwadhi, S., y Morris, A. (2009). Factors Influencing the Adoption of E-government Services. Academy Publisher, Journal of Software. Vol. 4, No. 6, pp. 584-590. doi: 10.4304/jsw.4.6.584-590
- [3] Bélanger, X., y Carter, L. (2008). Trust and risk in e-government adoption. The Journal of Strategic Information Systems. Vol. 17, Issue 2, pp. 165-176.
- [4] Carter, L., Shaupp, L.C., Hobbs, J., y Campbell, R. (2011) The role of security and trust in the adoption of online tax filing, Transforming Government: People, Process and Policy, Vol. 5, No. 4, pp. 303-318, <https://doi.org/10.1108/17506161111173568>
- [5] CIDGE (2018). Digitalización del gobierno. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cidge>
- [6] Chen, J., Jubilado, R., Capistrano, E., y Yen, D. (2015). Factors affecting online tax filing – An application of the IS Success Model and trust theory. Computers in Human Behavior, Vol. 43, No. 1, pp. 251-262. doi: 10.1016/j.chb.2014.11.017
- [7] Colesca, S., y Dobrica, L. (2008). Adoption and Use of e-government services: the case of Romania. Journal of Applied Research and Technology, Vol. 6 No. 3 December, pp. 204-2017.
- [8] Huang, Z., y Benyoucef, M. (2014). Usability and credibility of e-government websites. Government Information Quarterly, N° 31, pp. 584-595.
- [9] IMCO (2014). Presentación del Índice de Herramientas Electrónicas de Gobiernos Locales. Recuperado de: https://imco.org.mx/politica_buen_gobierno/presentacion-del-ranking-de-gobierno-electronico-local/
- [10] Luna-Reyes, L.F., Gil-García, J.R., y Celorio, J.A. (2010). El mundo del e-gob local: evidencias de municipios digitales en el mundo. Infotec I+D+i. México.
- [11] Pérez, F. (2011). Informa sobre las percepciones de seguridad e inseguridad derivadas del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Universidad de Salamanca (USAL). N° 1.
- [12] Shareef, M., Kumar, V., Kumar, U., Dwivedi, Y. (2010). e-Government Adoption Model (GAM): Differing service maturity levels. Government Information Quarterly. Vol. 28, No. 1, pp. 17-35. doi: 10.1016/j.giq.2010.05.006
- [13] Shin-Yuan H., Chia-Ming C., y Ting-Jing Y. (2006). Determinants of user acceptance of the e-Government services: The case of online tax filing and payment system. Government Information Quarterly, Vol. 23, No. 1, pp. 97-122, doi: 10.1016/j.giq.2005.11.005
- [14] Voutssas, M. (2010). Preservación documental digital y seguridad informática. Investigación bibliotecológica, Vol. 24, No. 50, pp. 127-155. Recuperado el 01 de octubre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2010000100008&lng=es&tlng=es.
- [15] Voutinioti, A. (2013). Determinants of User Adoption of e-Government Services in Greece and the role of Citizen

Service Centres. *Procedia Technology*, Vol. 8, No. 1, pp. 238-244. doi: 10.1016/j.protcy.2013.11.033

- [16] Yahari, B. (2018). Blockchain y sus aplicaciones. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Asuncion, Paraguay. Recuperado de: <http://jeuazarru.com/wp-content/uploads/2017/11/Blockchain.pdf>