

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor

Camilo Arturo Fajardo Gartner

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Sede Bogotá
Bogotá D.C, Colombia
2020

Factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor

Camilo Arturo Fajardo Gartner

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Administración

Directora:

Doctora Sandra Patricia Rojas Berrio

Codirector (a):

Doctora Luz Alexandra Montoya Restrepo

Línea de Investigación:

Gestión de Mercados

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá, Colombia

2020

Dedicatoria:

*A mi madre, mi hermano y todas las personas que
me han acompañado durante toda mi vida.*

*“Evitar el fracaso es evitar el progreso”
Anónimo*

Agradecimientos

A mi madre Maria Victoria Gartner por darme siempre su amor, y a mis tíos Claudia Fajardo y Walter Folberth por abrirme un espacio en su corazón y sus vidas que me brindó un entorno ideal para finalizar este trabajo.

A las profesoras Luz Alexandra Montoya Restrepo y Sandra Patricia Rojas Berrio, por todo su conocimiento, disposición, paciencia y apoyo durante el proceso de desarrollo del presente trabajo final para optar por el título de Magíster en Administración de la Universidad Nacional de Colombia.

Resumen

En los últimos las criptomonedas han captado la atención de diferentes sectores privados y públicos a nivel global, y se espera que en los próximos años esta tecnología continúe teniendo un impacto dramático en la forma como se intercambia valor generando nuevas aplicaciones para su uso en la economía mundial. La intención de usar de nuevas tecnologías por parte de los consumidores depende de múltiples factores que han sido analizados en diferentes modelos que estudian de adopción de tecnologías, en el presente estudio a partir de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) se busca identificar los principales factores que puedan incidir en la intención de uso y adopción de esta tecnología, las criptomonedas, en el mercado colombiano. Para el caso de Latinoamérica actualmente las criptomonedas están abriendo la puerta a múltiples posibilidades a través de su intercambio y producción, sin embargo, esta tecnología presenta retos importantes para los usuarios ya sea por su riesgo inherente, las dificultades tecnológicas para su apropiación y la incierta percepción social sobre su uso. Todos estos factores y las consecuencias de la revolución de las criptomonedas hacen imperativo analizar sus impactos y desafíos desde una perspectiva interdisciplinaria, en ese sentido hasta el momento la literatura en sobre criptomonedas en general es escasa, principalmente debido a su novedad, por lo que el presente estudio busca aportar el análisis desde la perspectiva de la gestión de mercados a través de la aplicación de un modelo que permita evaluar factores como la intención de uso, las expectativas de desempeño, y esfuerzo, la influencia social, las condiciones facilitadoras y el riesgo percibido identificando cuales tienen mayor poder de incidencia en la intención de uso de las criptomonedas en un país Latinoamericano como Colombia.

Palabras clave: criptomonedas, intención de uso, expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, riesgo percibido, comportamiento del consumidor.

Abstract

In recent years, cryptocurrencies have captured the attention of different private and public sectors globally, and it is expected that in the coming years this technology will continue to have a dramatic impact on the way value is exchanged, generating new applications for use in the world economy. The intention of using new technologies by consumers depends on multiple factors that have been analyzed in different models of adoption of technologies, this study based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) seeks to identify the main factors that may affect the intention of use and adoption of cryptocurrencies in the Colombian market. In Latin America cryptocurrencies are currently opening the door to multiple possibilities through their exchange and production, however, this technology presents important challenges for users, due to their inherent risk, technological difficulties for their appropriation and uncertain social perception of its use. All these factors and the consequences of the cryptocurrency revolution make it imperative to analyze its impacts and challenges from an interdisciplinary perspective, in that sense so far the literature on cryptocurrencies in general is scarce, mainly due to its novelty, so the research presented in this document seeks to provide analysis from the perspective of market management through the application of a model that allows evaluating factors such as the intention of use, performance and effort expectations, social influence, facilitating conditions and perceived risk, by identifying which have greater power of incidence in the intention of using cryptocurrencies in a Latin American country like Colombia.

Keywords: cryptocurrencies, intention to use, expectation of performance, expectation of effort, social influence, facilitating conditions, perceived risk, consumer behavior.

Contenido

Capítulo 1: Introducción y planteamiento del problema	10
1.1 Introducción y motivación	10
1.2. Problema y pregunta de investigación	13
Capítulo 2: Sobre blockchain y criptomonedas	15
2.1. Blockchain	15
2.1.1 ¿Qué es blockchain?	15
2.1.2 ¿Cómo funciona blockchain?	16
2.2. Criptomonedas	19
2.2.1 ¿Qué son criptomonedas?	19
2.2.2 ¿Cómo se usan las criptomonedas?	21
Capítulo 3: Marco teórico	25
3.1 Revisión de modelos de adopción de tecnología	25
3.3.1 Teoría de la Acción Razonada (TRA)	27
3.3.2 Teoría del Comportamiento Planificado (TPB)	29
3.3.3 Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM)	30
3.3.4 Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT)	33
3.2 Modelos aplicados en estudios similares	36
3.3 Selección de modelo teórico base	43
Capítulo 4: Modelo	47
4.1 Hipótesis	47
4.2 Modelo	52
4.3 Variables	53
Capítulo 5: Metodología	56
5.1. Diseño de la investigación	56

5.1.1 Elección del diseño de investigación	56
5.1.2 Metodología estadística	57
5.2 Muestreo	58
5.2.1 Estrategia de muestreo	59
5.2.2 Tamaño de muestra	60
5.3 Instrumento de medición	62
5.3.1 Diseño	62
5.3.1 Escala de medición	65
5.4 Fiabilidad y Validez	65
5.4.1 Fiabilidad	65
5.4.2 Validez	66
5.5 Consideraciones éticas	66
Capítulo 6: Descripción de datos y validación	68
6.1 Demografía de la muestra	68
6.2 Validación	72
6.2.1 Validez convergente	72
6.2.2 Fiabilidad de Consistencia Interna	76
6.2.3 Validez discriminante	78
Capítulo 7: Resultados	82
7.1 Colinealidad	82
7.2 Coeficientes de trayectoria	83
7.3 Coeficiente de determinación	86
7.4 Tamaño del efecto	87
7.5 Relevancia Predictiva	88
7.6 Evaluación de hipótesis	89
Capítulo 8: Discusión	93
8.1. Aporte teórico-práctico	93

8.2. Aporte a la administración desde la gestión de mercados	95
8.2. Limitaciones	96
Capítulo 9: Conclusiones	98
Bibliografía	101
Anexos	111

Lista de figuras

Figura 1 Cómo funciona blockchain. Fuente: “Technology: Banks seeks the key to blockchain”, by J. Wild, M. Arnold and P. Stafford, 1 November 2015, Financial Times. .17	17
Figura 2 Modelo de la Teoría de la Acción Razonable - The Theory of Reasonable Action (TRA) (Fishbein and Ajzen, 1975).28	28
Figura 3 Modelo de la Teoría del Comportamiento Planificado - Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991).30	30
Figura 4 Versión final del Modelo de Aceptación de Tecnología - Final version of Technology Acceptance Model (TAM) (Venkatesh and Davis, 1996).32	32
Figura 5 Modelo de Aceptación de Tecnología 3 - Technology Acceptance Model 3 (TAM 3) (Venkatesh and Bala, 2008).33	33
Figura 6 Teoría Unificada de Aceptación y Uso de tecnología - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis and Davis, 2003).34	34
Figura 7 Modelo teórico propuesto53	53
Figura 8 Porcentaje de encuestados que aceptaron participar en la encuesta67	67
Figura 9 Distribución por género encuestados69	69
Figura 10 Perfil de muestra por edad69	69
Figura 11 Nivel escolar de la muestra70	70
Figure 12 Gráfico de Análisis Blindfolding Q ²89	89
Figura 13 Modelo propuesto para evaluación de factores que influyen en la intención de uso de criptomonedas94	94

Contenido tablas

Tabla 1 Resumen de estudios encontrados relacionados con adopción o intención de uso de criptomonedas	37
Tabla 2 Constructo / Pregunta y sus fundamentos teóricos	63
Tabla 3 Aspectos demográficos de la Muestra	70
Tabla 4 Cargas externas con todos los indicadores	73
Tabla 5 Cargas externas sin el indicador CF2	75
Tabla 6 Varianza promedio extraída de los constructos del modelo	76
Tabla 7 Alfa de Cronbach y la Fiabilidad Compuesta	77
Tabla 8 Cargas cruzadas del modelo	78
Tabla 9 Fornell-Larcker del modelo.	80
Tabla 10 Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) del modelo.....	81
Tabla 11 Factores de Inflación de Varianza (VIF)	83
Tabla 12 Coeficientes de ruta del modelo	84
Tabla 13 Valores p del modelo con 5000 submuestras	84
Tabla 14 Intervalos de confianza con bootstrapping para 5000 submuestras.....	85
Tabla 15 Efectos totales sobre la Intención de Uso.....	86
Tabla 16 Coeficiente de determinación de la Intención de Uso.....	87
Tabla 17 Tamaño del efecto f^2	88

Capítulo 1: Introducción y planteamiento del problema

1.1 Introducción y motivación

Las criptomonedas basadas en blockchain como el Bitcoin y sus similares han captado la atención de múltiples sectores de la economía y política mundial, entre otros por sus valores tan fluctuantes y posibles implicaciones en el lavado de dinero internacional, los planes Ponzi y el comercio en línea de bienes y servicios ilícitos a través de las fronteras, sin embargo sería demasiado contundente asociar esta tecnología con lavado de dinero, financiamiento del terrorismo o evasión fiscal ya que es solo tecnología, en la que se ejecuta una gran cantidad de criptomonedas, pero que no está diseñada para lavar dinero, facilitar el financiamiento del terrorismo o evadir impuestos (Houben & Snyers, 2018).

Blockchain, tecnología en la que se basan las criptomonedas tiene numerosas aplicaciones en toda la economía legal. No sería prudente desalentar las futuras innovaciones a este respecto discriminando a esta tecnología y el fintech sin explorar sus casos de uso o requisitos onerosos, simplemente porque una de las aplicaciones que usan la tecnología blockchain, las criptomonedas, es utilizada ilícitamente por algunos (Houben & Snyers, 2018). De acuerdo con el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2015) el 10% del PIB se almacenará en blockchain, tecnología de las criptomonedas, para el 2027, con una tasa de crecimiento estimada anual promedio de 62.1% hasta el 2025 (Business Wire, 2017).

De acuerdo con lo anterior en los próximos años se espera que la tecnología blockchain y las criptomonedas continúen teniendo un impacto dramático y múltiples aplicaciones en la economía mundial. Un aspecto interesante del mercado de criptomonedas, a parte de su rápido crecimiento es la generación de los términos utilizados para describir los diferentes productos que caen dentro de su ámbito. Si bien las diversas formas de lo que se conoce ampliamente como "criptomonedas" son similares, ya que se basan principalmente en el mismo tipo de tecnología descentralizada conocida como blockchain con cifrado inherente,

la terminología utilizada para describirlas varía mucho de una jurisdicción a otra (The Law Library of Congress, 2018).

Algunos de los términos utilizados por los países para hacer referencia a las criptomonedas incluyen: moneda digital (Argentina, Tailandia y Australia), mercancía virtual (Canadá, China, Taiwán), cripto-token (Alemania), token de pago (Suiza), ciber moneda (Italia y Líbano), moneda electrónica (Colombia) y activo virtual (Honduras y México) (The Law Library of Congress, 2018). Actualmente existen alrededor de unas 2.253 criptomonedas en el mercado (Coin Market Cap, 2019) que van desde el Bitcoin, siendo la más conocida con una capitalización de mercado de más de 220 mil millones de dólares, a criptomonedas en gran parte desconocidas lanzadas más recientemente, como Qwark lanzada en enero del año 2019, con una capitalización cercana a los USD \$90.000 (Coin Market Cap, 2019).

Entre las criptomonedas con gran impacto y alto potencial se encuentra la del gigante de las redes sociales Facebook y el lanzamiento de la criptomoneda Libra (Asociación Libra, 2019). Hoy en día, cualquier empresa o persona puede crear su propia criptomoneda utilizando la tecnología blockchain y determinar su uso a través de una oferta inicial de monedas (Initial Coin Offer – ICO por sus siglas en inglés) o, como el caso de Facebook, ser utilizada para crear un sistema de pago global y con una infraestructura financiera que otorgando acceso a productos y servicios ofrecidos dentro de un ecosistema empresarial definido (Asociación Libra, 2019).

De acuerdo con un informe realizado para el Congreso de los Estados Unidos de América en 2018 (The Law Library of Congress, 2018) una de las acciones más comunes identificadas en todos los países en los que han realizado estudios sobre el uso de criptomonedas, son los avisos emitidos por los gobiernos sobre los riesgos de estafa al invertir en los mercados de criptomonedas. Tales advertencias, emitidas principalmente por bancos centrales, están diseñadas en gran medida para educar a los ciudadanos sobre la diferencia entre las monedas reales, que son emitidas y garantizadas por el estado, y las criptomonedas, que no lo son (The Law Library of Congress, 2018).

El informe (The Law Library of Congress, 2018) también indica que en su mayoría las advertencias gubernamentales señalan el riesgo adicional resultante de la alta volatilidad asociada con las criptomonedas y el hecho de que muchas de las organizaciones que facilitan tales transacciones no estén reguladas, señalando que los ciudadanos que

invierten en criptomonedas lo hacen bajo su propio riesgo personal y que no tienen a su disposición ningún recurso legal en caso de pérdida, e incluso algunos países han ido más lejos en su regulación y han impuesto restricciones a las inversiones en criptomonedas, esto variando en su grado y tipo de restricción de un país a otro (The Law Library of Congress, 2018).

Países como Argelia, Bolivia, Marruecos, Nepal, Pakistán y Vietnam, prohíben todas y cada una de las actividades que involucran criptomonedas, por su parte países como Qatar y Bahrein tienen un enfoque ligeramente diferente en el sentido de que prohíben a sus ciudadanos participar en cualquier tipo de actividades que involucren criptomonedas localmente, pero permiten que los ciudadanos lo hagan fuera de sus fronteras. De otro lado hay países que, aunque no prohíben a sus ciudadanos invertir en criptomonedas, imponen restricciones indirectas al impedir que las instituciones financieras dentro de sus fronteras faciliten las transacciones que involucran criptomonedas como el caso de Bangladesh, Irán, Tailandia, Lituania, Lesotho, China y Colombia (The Law Library of Congress, 2018).

El informe también indica que no todos los países ven las criptomonedas como una amenaza, e incluso menciona que algunos países han buscado desarrollar su propio sistema de criptomonedas, en esta categoría se encuentran una lista diversa de países, como las Islas Marshall, Venezuela, los estados miembros del Banco Central del Caribe Oriental (ECCB) y Lituania, entre otros. De igual forma una de las preguntas que surgen desde los gobiernos al permitir inversiones y el uso de criptomonedas es el aspecto tributario, ya que el desafío parece ser cómo clasificar las criptomonedas y las actividades específicas que las involucran para efectos fiscales, porque si las ganancias obtenidas del uso de criptomonedas se clasifican como ingresos se determina invariablemente la aplicabilidad de impuestos (The Law Library of Congress, 2018).

En Latinoamérica las criptomonedas están abriendo la puerta a múltiples posibilidades a través de su intercambio y producción, sin embargo, esta tecnología presenta retos importantes para los usuarios por su riesgo inherente, dificultades tecnológicas de uso y la incierta percepción social sobre su uso, entre otros. Las consecuencias de la revolución de las criptomonedas hacen imperativo analizar sus impactos y desafíos desde una perspectiva interdisciplinaria, teniendo en cuenta la literatura en general sobre criptomonedas en general es escasa principalmente debido a su novedad (Arias-Oliva et

al., 2019). El presente trabajo busca en ese sentido aplicar un modelo que permita aportar a la identificación de los principales factores que inciden en la intención de uso de las criptomonedas en un país Latinoamericano como Colombia.

1.2. Problema y pregunta de investigación

Las tecnologías digitales y el uso creciente de Internet han causado grandes cambios en la forma como las personas usan y consumen productos y servicios, tal como la introducción de nuevos medios de pago ha transformado el entorno financiero mundial (Slozko & Pelo, 2015). La intención de usar de nuevas tecnologías por parte de los consumidores depende de una serie de factores analizados en varios modelos como la Teoría de Difusión de Innovaciones (DIT) (Rogers, 1995), la Teoría de Acción Razonable (TRA) (Fishbein y Ajzen, 1975), la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) (Ajzen, 1991), el Modelo de aceptación tecnológica (TAM) (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989) y la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) entre otros.

A través de la revisión de las teorías existentes se busca identificar una estructura de constructos que sea de utilidad para desarrollar el objeto del presente estudio, generando el o los cuestionamientos que permitan identificar los principales factores que inciden en la adopción de criptomonedas en el mercado Colombiano. De acuerdo con nuestra revisión preliminar sobre la intención de uso de tecnología la aceptación de los usuarios, o la falta de ella, es un impedimento constante para la adopción y proliferación de nuevos sistemas informáticos. Tecnologías como el blockchain tienen un fuerte factor de descentralización de la información trasladando el poder hacia los usuarios, lo que plantea sistemas que por diseño no pueden subsistir únicamente con la adopción de organizaciones, sino con la de los usuarios finales a los que les sirve.

Con el fin de aportar a la investigación exploratoria relacionada con la aceptación de las criptomonedas, y viabilizar el presente estudio de forma acorde con las limitaciones inherentes a este tipo de procesos académicos, entre los cuales principalmente se encuentran los diferentes recursos necesarios para ampliar los alcances de la recolección

de datos y extender los procesos de análisis interdisciplinar, pero con el objetivo de dar el aporte a estudios posteriores en este sentido y generar un margen de segmentación para obtener una muestra viable, se ha decidido desarrollar el presente estudio en la ciudad de Bogotá D.C, debido a que por su población y relevancia en el país presumiblemente cuenta con una diversidad poblacional que le agregue valor a nuestro estudio, sobre el cual formulamos la siguiente pregunta de investigación.

P.I: ¿Cuáles son los principales factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor en la ciudad de Bogotá D.C.?

El objetivo principal con esta pregunta de investigación es poder identificar los principales factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor, a través de proceso exploratorio sobre aceptación de tecnología siguiendo con estos tres objetivos específicos:

1. Proponer el marco teórico referencial inherente a factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor.
2. Desarrollar y aplicar un instrumento de análisis a la población objetivo, a fin de dar cuenta de los factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor.
3. Explicar los principales factores que inciden en la intención de uso (o adopción) de criptomonedas de acuerdo con los resultados.

El presente estudio está dirigido específicamente a personas en la ciudad de Bogotá D.C., Colombia, no se incluyen personas de otras regiones del país, corporaciones, entidades financieras ni otro tipo de organizaciones. Esto reduce la generalización del análisis; sin embargo, también hacer esta inclusión puede resultar una buena base para futuros estudios.

Capítulo 2: Sobre blockchain y criptomonedas

Las criptomonedas son una de las aplicaciones de la tecnología de cadena de bloques o blockchain, con el fin de dar contextualización sobre ambos conceptos y establecer definiciones claras sobre las tecnologías relacionadas con el objeto del presente estudio, este capítulo presentará de forma general, utilizando un lenguaje de carácter administrativo que evite entrar detalles técnicos que no se consideren necesarios para el entendimiento conceptual. Con este Capítulo se busca unificar las definiciones a utilizar durante los capítulos siguientes, utilizando una estructura narrativa conformada por dos preguntas base que son: ¿qué? y ¿cómo?, utilizando sus respuestas para definir qué es blockchain, que son criptomonedas junto con una breve descripción de cómo se utiliza actualmente cada una de estas tecnologías.

2.1. Blockchain

2.1.1 ¿Qué es blockchain?

Blockchain es un tipo o subconjunto particular de la tecnología denominada Libro Mayor Distribuido (DLT Distributed Ledger Technology) (Bratspies, 2018). La DLT es una forma de registrar y compartir datos a través de múltiples almacenes de datos, también conocidos como libros mayores, que tienen exactamente los mismos registros de datos y son mantenidos y controlados colectivamente por una red distribuida de servidores informáticos, que se denominan nodos (Houben & Snyers, 2018). Blockchain emplea un método de cifrado conocido como criptografía y utiliza un conjunto de algoritmos matemáticos específicos para crear y verificar una estructura de datos, en continuo crecimiento, a la que solo se pueden agregar datos, pero no se pueden eliminar los datos existentes, esta característica toma la forma de una “cadena de bloques de transacciones” o blockchain, que funciona como un libro mayor distribuido (Natarajan et al., 2017).

En la práctica, blockchain es una tecnología con múltiples aplicaciones y cubre una amplia gama de sistemas, desde blockchain abierta y sin permiso hasta blockchain autorizada (Witzig y Salomón, 2018). En las blockchain abiertas y sin permiso, *open permissionless blockchain* por su nombre en inglés, una persona puede unirse o abandonar la red a voluntad, sin tener que ser pre-aprobada por ninguna entidad, todo lo que se necesita para unirse a la red y agregar transacciones al libro mayor es una computadora en la que se haya instalado el software necesario; no hay un propietario central de la red ni del software, y se distribuyen copias idénticas del libro mayor a todos los nodos de dicha red (Natarajan et al., 2017). La gran mayoría de las criptomonedas actualmente en circulación se basan en cadenas de bloques sin permiso, *blockchain permissionless*, como el Bitcoin.

Por su parte en las blockchain autorizadas los validadores de transacciones o nodos, deben ser preseleccionados por un administrador de red para poder unirse a la misma (Shobhit, 2018). Esto permite, entre otros, verificar fácilmente identidad de los participantes de la red (Natarajan et al., 2017), En general, las blockchain autorizadas se pueden dividir en dos subcategorías, por un lado, se encuentran las blockchain con permisos abiertos o públicos, a los que puede acceder y ver cualquier persona, pero solo los participantes autorizados de la red pueden generar transacciones y/o actualizar el estado del libro mayor (Witzig y Salomón, 2018). Por otra parte, están los blockchain cerrados o blockchain con "permiso empresarial", donde el acceso está restringido y solo el administrador de la red puede generar transacciones y actualizar el estado del libro mayor (Witzig y Salomón, 2018).

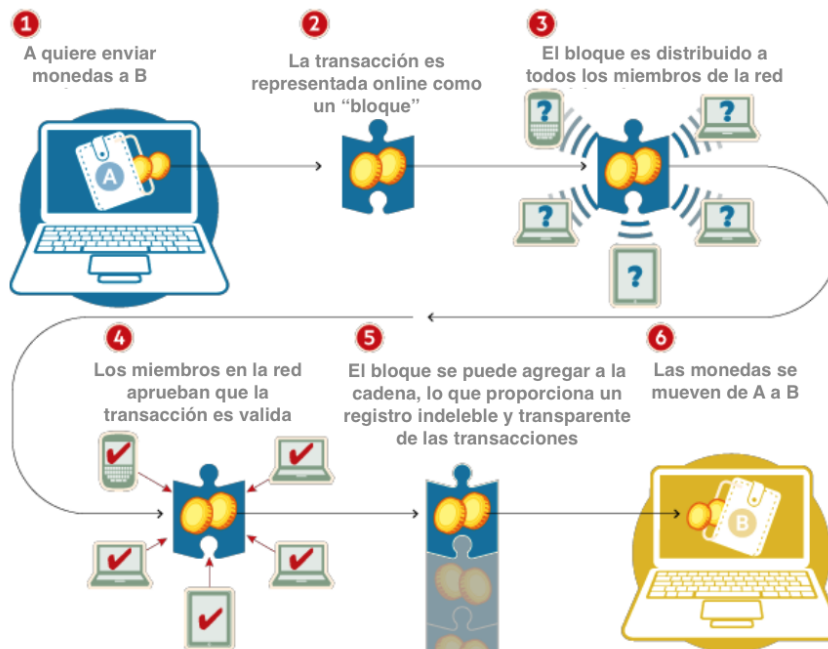
Es importante tener en cuenta es que al igual que en una blockchain abierta sin permiso, las transacciones en una blockchain abierta con permiso pueden validarse y ejecutarse sin la intermediación de un tercero confiable (Houben & Snyers, 2018).

2.1.2 ¿Cómo funciona blockchain?

En términos técnicos simples, la blockchain se puede considerar una base de datos distribuida. Las adiciones a esta base de datos son iniciadas por uno de los miembros, nodos de la red, que crea un nuevo "bloque" de datos el cual puede contener todo tipo de

información, este nuevo bloque se transmite a todas las partes de la red de forma encriptada, utilizando criptografía, para que los detalles de la transacción no se hagan públicos, por su parte Los demás nodos que están en la red determinan colectivamente la validez del bloque de acuerdo con un método de validación algorítmica predefinido, comúnmente denominado "mecanismo de consenso", una vez validado, el nuevo "bloque" se agrega a la cadena de bloques, lo que esencialmente resulta en una actualización del libro de transacciones que se distribuye a través de la red (Natarajan et al., 2017). Este mecanismo se puede utilizar para cualquier tipo de transacción de valor y puede aplicarse a cualquier activo que se pueda representar en forma digital.

Figura 1 Cómo funciona blockchain. Fuente: "Technology: Banks seeks the key to blockchain", by J. Wild, M. Arnold and P. Stafford, 1 November 2015, Financial Times.



En la tecnología blockchain un aspecto importante es la seguridad de los datos y de la transmisión a través de la encriptación, para esto los "bloques" de transacción se firman con una firma digital utilizando una clave privada. Cada usuario en una red blockchain tiene un conjunto de dos claves, una clave privada, que se utiliza para crear una firma digital para una transacción, y una clave pública, que es conocida por todos en la red. La clave pública tiene dos usos: primero sirve como dirección en la red blockchain; y segundo se utiliza para verificar una firma digital o validar la identidad del remitente (Natarajan et al., 2017). Las claves públicas y privadas de un usuario se guardan en una billetera digital o

billetera electrónica. Dicha billetera se puede almacenar o guardar en línea que a menudo se denomina "almacenamiento en caliente" o fuera de línea el cual se conoce comúnmente como "almacenamiento en frío" (Natarajan et al., 2017).

Por otra parte, están los mecanismos de consenso para adicionar nueva información a la cadena de bloques o blockchain. En principio, cualquier nodo dentro de una red blockchain puede proponer la adición de nueva información a la cadena de bloques. Para validar si esta adición de información, por ejemplo, un registro de transacción, es legítima, los nodos deben llegar a algún tipo de acuerdo, aquí entra a funcionar lo que se denomina un "mecanismo de consenso" que es un método de validación criptográfico predefinido que garantiza una secuencia correcta de las transacciones en la cadena de bloques (Natarajan et al., 2017). En el caso de las criptomonedas, dicha secuencia es necesaria para abordar el "doble gasto", es decir, evitar que un mismo instrumento o activo de pago pueda transferirse más de una vez si las transferencias no se registran y controlan de forma centralizada (Houben, 2015).

Una de las ventajas clave de la tecnología blockchain es que permite simplificar la ejecución de una amplia gama de transacciones que normalmente requerirían la intermediación de un tercero como por ejemplo un custodio, un banco o corredores de bolsa entre otros. En esencia, blockchain se trata de descentralizar la confianza y permitir la autenticación descentralizada de las transacciones, en otras palabras, permite eliminar los "intermediarios", lo que en muchos casos puede conducir a una ganancia de eficiencia (Witzig y Salomón, 2018). Sin embargo, es importante subrayar que también puede exponer a las partes que interactúan a ciertos riesgos que habitualmente son gestionados por los intermediarios.

Si bien la tecnología blockchain a menudo se asocia con esquemas de monedas digitales o virtual, pagos y servicios financieros, su alcance es mucho más amplio ya que blockchain teóricamente se puede aplicar en una gran variedad de sectores (Natarajan et al., 2017). Además, tiene numerosas aplicaciones potenciales como las promesas de garantías, el registro de acciones, bonos y otros activos, la transferencia de teselas de propiedad, la operación de registros de tierras, etc (Houben & Snyers, 2018). Como se señaló anteriormente, este estudio sólo abordará la tecnología blockchain como elemento para el análisis de la intención de uso de su aplicación tecnológica, las criptomonedas.

2.2. Criptomonedas

2.2.1 ¿Qué son criptomonedas?

Al igual que blockchain, las criptomonedas se han convertido en una palabra de moda para referirse a una amplia gama de desarrollos tecnológicos que utilizan criptografía. En términos simples, la criptografía es la técnica de proteger la información al transformarla en un formato ilegible que solo puede ser descifrado o descryptado por alguien que posee una clave secreta (Faulkner, 2016). Las criptomonedas, como Bitcoin, están protegidas a través del uso de esta técnica que utiliza un sistema de claves digitales públicas y privadas (Houben, 2015). Existen múltiples definiciones de criptomonedas ajustadas a diferentes casos, para dar una definición adecuada el presente estudio utilizará el análisis crítico de las definiciones presentadas al Departamento de Políticas Económicas, Científicas y de Calidad de Vida del Parlamento Europeo (Houben & Snyers, 2018).

Desde la aparición de Bitcoin en 2009 (Hileman y Rauchs 2017), el tema de las criptomonedas ha sido analizado por varias entidades y gobiernos, que han abordado el tema de una manera diferente. El Banco Central Europeo, *European Central Bank (ECB)*, ha clasificado las criptomonedas como un subconjunto de monedas virtuales (Houben & Snyers, 2018). En un informe sobre los esquemas de moneda virtual de 2012, definió dichas monedas como una forma de dinero digital no regulado, generalmente emitido y controlado por sus desarrolladores, y utilizado y aceptado entre los miembros de una comunidad virtual específica (European Central Bank, 2012). Además, aclaró que se pueden distinguir tres tipos de monedas virtuales en función de la interacción con las monedas tradicionales y la economía real:

- i. Monedas virtuales que solo se pueden usar en un sistema virtual cerrado, generalmente en juegos en línea (por ejemplo, *World of Warcraft Gold*);
- ii. Monedas virtuales que están vinculadas unilateralmente a la economía real: existe una tasa de conversión para comprar la moneda (con dinero tradicional) y la moneda comprada puede usarse posteriormente para comprar bienes y servicios virtuales (y

excepcionalmente también para comprar bienes y servicios reales) (por ejemplo, créditos de Facebook);

iii) Monedas virtuales que están vinculadas bilateralmente con la economía real: existen tasas de conversión tanto para la compra de moneda virtual como para la venta de dicha moneda; la moneda comprada se puede utilizar para comprar bienes y servicios tanto virtuales como reales.

Las criptomonedas, como Bitcoin, son monedas virtuales que están vinculadas bilateralmente con la economía real, se pueden comprar y vender con dinero tradicional, y se pueden usar para comprar bienes y servicios digitales y reales (Houben, 2015). En un informe más reciente de 2015 titulado Esquemas de moneda virtual: un análisis más detallado (European Central Bank, 2015), el ECB presentó una "segunda" definición, en gran medida actualizada, de monedas virtuales, definiendo las monedas virtuales como representaciones digitales de valor, no emitidas por un banco central, institución de crédito o institución de dinero electrónico, que en algunas circunstancias pueden usarse como una alternativa al dinero. También aclaró que las criptomonedas, como Bitcoin, constituyen una moneda virtual bidireccional descentralizada, es decir, bilateral (European Central Bank, 2015).

De forma similar al ECB el Fondo Monetario Internacional, *International Monetary Fund (IMF)*, ha categorizado las criptomonedas como un subconjunto de monedas virtuales, que se definen como representaciones digitales de valor, emitidas por desarrolladores privados y denominadas en su propia unidad de cuenta (International Monetary Fund, 2016). Según ese mismo informe del IMF, el concepto de monedas virtuales cubre una gama más amplia de "monedas", que van desde simples pagarés, certificados informales de deuda, por emisores como servicios en Internet, cupones móviles o millas aéreas, a monedas virtuales respaldadas por activos como el oro y criptomonedas como Bitcoin.

Por su parte el Banco Mundial ha clasificado las criptomonedas como un subconjunto de monedas digitales, que se definen como representaciones digitales de valor que están denominadas en su propia unidad de cuenta, distinta del dinero electrónico, que es simplemente un mecanismo de pago digital (Natarajan et al., 2017). A diferencia de la mayoría de los otros formuladores de políticas, el Banco Mundial también ha definido las criptomonedas como monedas digitales que se basan en técnicas criptográficas para

lograr el consenso (Natarajan et al., 2017). La conclusión principal que se puede extraer de las diferentes perspectivas establecidas anteriormente es que no existe una definición generalmente aceptada del término criptomonedas disponible en el espacio regulatorio, más aún, la mayoría de los formuladores de políticas se han abstenido de definir el término por completo.

Entre los citados anteriormente el Banco Mundial presentó una definición breve y que será utilizada en adelante en el desarrollo de la presente investigación. Sin embargo, está claro que la mayoría de los formuladores de políticas abordan las criptomonedas como un subconjunto o una forma de monedas virtuales o digitales. Para resumir una criptomoneda es "Una representación digital de valor que está destinada a constituir una alternativa entre pares, también conocida como P2P, alternativamente legal cuando es emitida por un gobierno de forma lícita, que se utiliza como un medio de intercambio de propósito general, independiente de cualquier banco central, estando asegurada por un mecanismo conocido como criptografía y puede convertirse en moneda de uso legal y viceversa" (Natarajan et al., 2017).

2.2.2 ¿Cómo se usan las criptomonedas?

El mercado de las criptomonedas es un nuevo campo de interacción donde los diferentes actores juegan un rol particular que da cuenta de cómo se usa esta tecnología. Es así como a través de conocer los diferentes roles de los usuarios que interactúan, podemos entender mejor cuál es el uso de esta tecnología, permitiendo identificar los conceptos básicos de intención de uso y usuarios relacionados con el objeto de estudio del presente trabajo. A continuación de manera general se presenta de forma general de cómo funciona el mercado de las criptomonedas y cuáles son los jugadores clave que intervienen en el mismo.

Un primer rol, y de alta importancia para este mercado y objeto de este estudio es el **usuario de la criptomoneda**. Un usuario de criptomonedas es una persona física o jurídica que obtiene monedas para usarlas principalmente de tres formas, comprar bienes o servicios reales o virtuales de un conjunto de comerciantes específicos, para realizar pagos P2P y/o para mantenerlas con fines de inversión, es decir, de manera especulativa

(Financial Action Task Force, 2014). En cuanto a su obtención de forma general un usuario puede obtener sus monedas de varias maneras, entre las cuales están comprarlas en un intercambio utilizando dinero fiduciario u otra criptomoneda ya sea a través de una organización que las venda o directamente de otro usuario de criptomonedas, esta forma de intercambio a menudo se denomina "intercambio P2P" (European Central Bank, 2015). Este intercambio también puede realizarse al vender bienes o servicios a cambio de criptomonedas o simplemente al recibirlas como donación.

Por su parte si una criptomoneda se basa en un mecanismo de consenso PoW (*Proof of Work*), uno de los "mecanismos de consenso" más comúnmente utilizados, se puede extraer, comúnmente conocido como "minar", término al que nos referiremos más adelante, una nueva moneda, es decir, un usuario puede participar en la validación de transacciones resolviendo un "rompecabezas criptográfico" y así recibir una nueva moneda (Houben & Snyers, 2018). Un usuario también puede en algunos casos obtener sus monedas directamente del oferente de monedas, ya sea como parte de una oferta inicial gratuita de monedas o en el marco de una venta colectiva organizada por el oferente de estas, en algunos casos para cubrir ciertos costos de desarrollo (Houben & Snyers, 2018). Por último, en caso de que el usuario sea un "hard fork" o creador de la cadena de bloques de una moneda, obtendrá automáticamente una cantidad de cada moneda recién creada (Houben & Snyers, 2018).

Es así como identificamos un segundo rol que es **el minero** el cual participa en la validación de transacciones en la cadena de bloques resolviendo un "rompecabezas criptográfico" (Houben & Snyers, 2018). Como se mencionó anteriormente, el proceso de minar criptomonedas se relaciona con las criptomonedas que se basan en un mecanismo de consenso PoW. Un minero apoya la red utilizando su potencia informática para validar las transacciones y es recompensado con monedas recién extraídas, es decir, a través de una nueva emisión descentralizada automática (European Central Bank, 2015). Los mineros pueden ser usuarios de criptomonedas o más comúnmente organizaciones y personas que han hecho un nuevo negocio con extraer monedas para venderlas en moneda fiduciaria u otras criptomonedas (Houben & Snyers, 2018). Algunos mineros se agrupan en los llamados grupos de mineros para agrupar el poder de la computación, que es el recurso mayormente requerido y de más alto costo en el proceso de minar (Houben & Snyers, 2018).

Un tercer rol clave son **los intercambiadores de criptomonedas**. Los intercambiadores de monedas son personas o entidades que ofrecen servicios de intercambio a los usuarios de criptomonedas, generalmente contra el pago de una determinada tarifa, o comisión (Houben & Snyers, 2018). Este rol permite a los usuarios de las criptomonedas venderlas y comprarlas por moneda fiduciaria y por lo general, funcionan como una bolsa o como una oficina de cambio (Financial Action Task Force, 2014). Es importante tener en cuenta que algunos cryptocurrency exchanges son intercambiadores de criptomonedas puras, lo que significa que solo aceptan pagos en otras criptomonedas, mientras que otros también aceptan pagos en monedas fiduciarias como el dólar estadounidense o el euro, además, muchos cryptocurrency exchanges solo permiten a sus usuarios comprar una selección particular de monedas (Houben & Snyers, 2018).

Además de los intercambiadores de monedas mencionados, existe un caso que también es especial en el intercambio de criptomonedas en el cual permiten que los usuarios de criptomonedas compren monedas con efectivo (European Central Bank, 2015), en relación con este caso existen las plataformas de negociación o plataformas de trading. También conocidos como "intercambios P2P" o "intercambios descentralizados" estas plataformas se diferencian de los intercambiadores de criptomonedas de varias maneras: en primer lugar, no compran ni venden monedas ellos mismos y, en segundo lugar, no son administrados por una entidad o empresa que supervise y procese todos los intercambios, sino que son operados exclusivamente por software. (Houben & Snyers, 2018). Las plataformas de negociación simplemente conectan a un comprador con un vendedor, lo que les permite realizar un trato, en línea o incluso localmente en persona, es decir, una negociación cara a cara a menudo ejecutada en efectivo (Houben & Snyers, 2018).

Teniendo en cuenta el panorama general presentado se tienen básicamente usuarios que intercambian y/o minan monedas junto con formas y medios para hacerlo. A continuación, presentamos los elementos básicos que completan el escenario de este mercado en crecimiento y cambio. Estos elementos responden a las preguntas: ¿dónde almacenan o guardan las criptomonedas? ya que como explicamos antes esta tecnología funciona independiente a las entidades financieras y es intangible, en segundo lugar ¿cómo inicia una criptomoneda y quien define sus reglas de uso? y por último ¿una vez se inicia o se crea una criptomoneda como llega ésta a los usuarios? Las respuestas a estas preguntas de forma simple son billeteras electrónicas, creadores de criptomonedas y oferentes de

criptomonedas, pero teniendo en cuenta que aún varios de estos conceptos están en redefinición a continuación presentaremos una breve descripción de cada uno.

Las billeteras digitales o billeteras electrónicas son el componente tecnológico que se usa para mantener, almacenar y transferir criptomonedas (Financial Action Task Force, 2014). En resumen, una billetera digital contiene las claves criptográficas de un usuario de criptomonedas. Muchos intercambiadores de criptomonedas, regulares y puros, operan como proveedores de billeteras. Estos proveedores son aquellas entidades que proporcionan billeteras digitales a los usuarios y generalmente traducen el historial de transacciones de un usuario de criptomonedas en un formato fácil de leer similar al de una cuenta bancaria normal (Houben & Snyers, 2018).

Existen varios tipos de proveedores de billeteras, entre los cuales encontramos tres grandes grupos que son los proveedores de billetera de hardware que proporcionan a los usuarios de criptomonedas soluciones de hardware específicas para almacenar de forma privada sus claves criptográficas, los proveedores de billeteras de software que proporcionan a los usuarios de criptomonedas aplicaciones de software que les permiten acceder a la red, enviar y recibir monedas y guardar localmente sus claves criptográficas como, y proveedores de billetera de custodia que toman la custodia en línea de las claves criptográficas de un usuario de criptomonedas (Houben & Snyers, 2018).

Por su parte respondiendo a la segunda pregunta los creadores de criptomonedas son individuos u organizaciones que desarrollan los fundamentos técnicos de una criptomoneda y establecen las reglas iniciales para su uso (European Central Bank, 2015), en algunos casos se conoce su identidad como en el caso de Libra (Asociación Libra, 2019), pero a menudo permanecen sin ser identificados como en el caso de Bitcoin y Monero. Algunos siguen involucrados en el mantenimiento y la mejora del código de la criptomoneda y el algoritmo subyacente, mientras que otros simplemente desaparecen como en el caso de Bitcoin. Por su parte los oferentes de monedas, comúnmente los mismos creadores, son individuos u organizaciones que ofrecen monedas a los usuarios de criptomonedas en el lanzamiento inicial de la misma con o sin pago, normalmente para financiar el desarrollo posterior de la moneda o aumentar su popularidad inicial (Houben & Snyers, 2018).

Capítulo 3: Marco teórico

Como se mencionó en el primer capítulo el objetivo del presente estudio es identificar los principales factores que inciden en la intención de usar criptomonedas desde la perspectiva del consumidor en Colombia. En esta sección se presentará el proceso de revisión dentro de la teoría relacionada y los modelos teóricos de adopción de tecnología, buscando la identificación de un modelo o marco teórico que permita desarrollar el objeto de estudio planteado. De igual forma se presentarán algunos estudios similares, validando los factores más comúnmente analizados en la adopción específica de criptomonedas, identificando su objeto de estudio, el modelo utilizado, contexto general y principales hallazgos. Por último, dentro del marco la teoría encontrada se identificará el modelo teórico base a utilizar en la investigación.

3.1 Revisión de modelos de adopción de tecnología

Rogers (1983) define la adopción de la innovación como la decisión del consumidor de hacer un uso completo de la innovación. Por su parte Fishbein y Ajzen (1975) explican la intención de comportamiento como "(...) la probabilidad subjetiva de una persona de que realizará algún comportamiento" (1975; 288) y además el comportamiento real como "el comportamiento de una persona está determinado por sus intenciones de realizar ese comportamiento" (1975; 335). Estas dos definiciones nos proporcionan el punto de partida para el desarrollo del marco teórico del presente estudio. Sin perder de vista los objetivos específicos planteados esta revisión se presentará a manera de proceso deductivo y de decantación a partir de las definiciones y componentes estructurales de los modelos y teorías encontradas buscando encontrar de forma soportada un modelo teórico aplicable al trabajo de investigación a desarrollar.

Lai (2016) en su estudio sobre plataformas de pago electrónico señala que la velocidad a la que se desarrollan los sistemas de pago depende en gran medida de una lucha entre el rápido cambio tecnológico y las barreras naturales para la aceptación de nuevos productos

o servicios. Varias teorías han propuesto explicar la aceptación de las nuevas tecnologías por parte de los consumidores y su intención de uso, entre algunas de las más citadas en relación con nuestro estudio podemos identificar, entre otras la Teoría de la difusión de las innovaciones (DIT) (Rogers, 1995), la Teoría de Acción razonable (TRA) (Fishbein y Ajzen, 1975), la Teoría del comportamiento planificado (TPB) (Ajzen, 1991), el Modelo de aceptación tecnológica (TAM) (Davis et al., 1989) y la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003).

Rogers (1995) propuso que la Teoría de la Difusión de la Innovación, *Diffusion of Innovations Theory (DIT)*, consiste en establecer las bases para realizar investigaciones sobre la aceptación y adopción de la innovación. Rogers (1995) sintetizó la investigación de más de 508 estudios de difusión para presentar la teoría de la Teoría de la Difusión de la Innovación para la adopción de innovaciones entre individuos y organizaciones, esta teoría explica el proceso mediante el cual una innovación se comunica a través de ciertos canales a través del tiempo entre los miembros de un sistema social (Rogers, 1995, p. 5). Básicamente, es el proceso de los miembros de un sistema social que comunican una innovación a través de ciertos canales a lo largo del tiempo conocidos como difusión (Lai, 2017).

Por su parte de acuerdo con (Lai, 2017) la teoría de la Preparación Tecnológica, *Technology Readiness (TR)*, se refiere a la tendencia de las personas a adoptar y utilizar las nuevas tecnologías para lograr objetivos en la vida familiar y en el trabajo (Parasuraman y Colby, 2001). Basado en el puntaje de preparación tecnológica individual y la preparación tecnológica, Parasuraman y Colby (2001) clasificaron a los consumidores de tecnología en cinco segmentos de exploración tecnológica, pioneros, escépticos, paranoicos y rezagados. Esto es similar a la curva de adopción de innovadores, adoptadores tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados de Rogers (1995) en forma de S La difusión de la innovación o la preparación tecnológica es vital para el éxito de la implementación de la organización porque es el enfoque del mercado (Lai, 2017).

También encontramos a la investigación de (Goodhue et al., 1995) sobre el “Ajuste de Tecnología y Tareas”, *Task-technology Fit (TTF)*, el cual enfatiza el impacto individual. El impacto individual se refiere a una mayor eficiencia, eficacia y / o mayor calidad, en su estudio Goodhue (1995) y su equipo asumieron que el correcto ajuste entre la tarea y la

tecnología es aumentar la probabilidad de utilización y también aumentar el impacto en el rendimiento, ya que la tecnología satisface las necesidades y deseos de la tarea de los usuarios más de cerca. Este modelo es adecuado para investigar el uso real de la tecnología, especialmente probar nuevas tecnologías para obtener retroalimentación, este modelo de ajuste de la tecnología y las tareas es bueno para medir las aplicaciones de tecnología que ya se lanzan en el mercado, como en las tiendas de aplicaciones Google Play o Apple Store (Lai, 2017).

Con la anterior introducción y aproximación a los primeros modelos que pudieran brindar un marco teórico a la presente investigación, a continuación presentamos de forma más detallada las teorías que fueron encontradas como las más comúnmente citadas en el proceso de revisión bibliográfica y sobre las cuales se enfocó nuestro análisis para la identificación y selección de estructura y constructos teóricos que nos permita desarrollar los objetivos de la investigación y responder a la pregunta ¿cuáles son los principales factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor en la ciudad de Bogotá D.C.?

3.3.1 Teoría de la Acción Razonada (TRA)

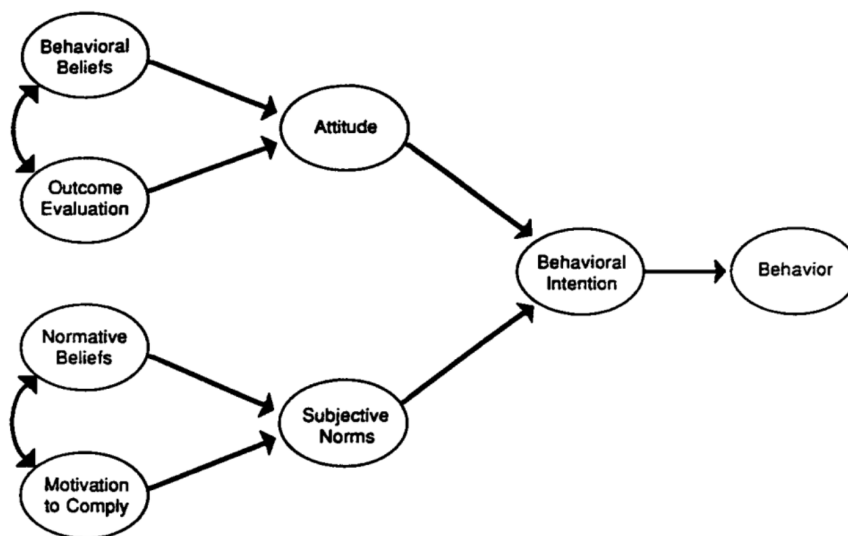
La Teoría de la Acción Razonada (Fishbein y Ajzen, 1975) es una de las teorías más populares utilizadas y se trata de un factor que determina la intención de comportamiento de las actitudes de la persona hacia ese comportamiento. Fishbein y Ajzen (1975) definieron la actitud como la evaluación individual de un objeto, la creencia como un vínculo entre un objeto y algún atributo, y el comportamiento como resultado o intención (Lai, 2017). De acuerdo con los autores del modelo las actitudes son afectivas y se basan en un conjunto de creencias sobre el objeto de comportamiento, por ejemplo: “usar Bitcoins es conveniente”, y un segundo factor son las normas subjetivas de la persona, de lo que perciben, la actitud de su comunidad inmediata hacia cierto comportamiento, por ejemplo: “mis amigos están usando Bitcoins y usarlas me daría reconocimiento”.

De igual forma Fishbein y Ajzen (1975) argumentan que es la actitud conductual y la norma subjetiva de un individuo lo que afecta la intención del individuo de utilizar una nueva

tecnología, además, la intención de comportamiento explica la razón del individuo detrás de la utilización de la tecnología y mide el comportamiento real. En su definición de la teoría los autores argumentan que, si la intención detrás del uso es lo suficientemente fuerte, con el tiempo dará como resultado el uso real. Esta actitud la definen como "una predisposición aprendida para responder de manera consistentemente favorable o desfavorable con respecto a un objeto dado" (Fishbein y Ajzen, 1975; 6). En otras palabras, en el caso de nuestro estudio la actitud es la opinión o predisposición aprendida hacia las criptomonedas.

Por último, Fishbein y Ajzen (1975) definen la norma subjetiva como "otras creencias relevantes para una intención de comportamiento son creencias de naturaleza normativa", es decir, las creencias que ciertos referentes piensan sobre si la persona debe o no realizar el comportamiento en cuestión (Lai, 2017). La persona puede o no estar motivada para cumplir con cualquier referente dado, por su parte, las creencias normativas y la motivación para "cumplir" conducen a presiones normativas. La totalidad de estas presiones puede denominarse "norma subjetiva" (Fishbein y Ajzen, 1975; 16). La norma subjetiva gira en torno a las consecuencias sociales del comportamiento y cómo el individuo trata con las influencias externas en el comportamiento (Lai, 2017). Finalmente, el modelo establece que la intención conduce a un comportamiento específico y real. La figura número 2 presenta gráficamente el modelo de La Teoría de la Acción Razonada (Fishbein y Ajzen, 1975).

Figura 2 Modelo de la Teoría de la Acción Razonable - The Theory of Reasonable Action (TRA) (Fishbein and Ajzen, 1975).

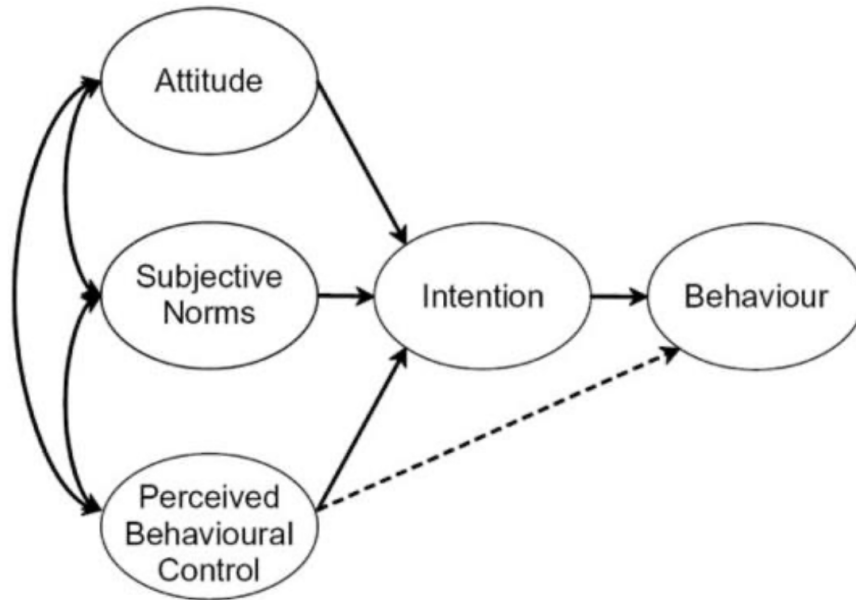


3.3.2 Teoría del Comportamiento Planificado (TPB)

La Teoría del comportamiento planificado, *Theory of Planned Behavior (TPB)* (Ajzen, 1991), es una extensión del modelo TRA (Fishbein y Ajzen, 1975) introducido por Ajzen en 1991 como medida para modernizar el modelo original (Ajzen, 1991). Ajzen (1991) incluyó el control conductual percibido que abarca restricciones internas y externas sobre el comportamiento en el modelo TPB. Ajzen (1991; 183) define el control conductual percibido como "las percepciones de las personas sobre la facilidad o dificultad de realizar el comportamiento de interés". El modelo establece que cuando una persona tiene control total sobre las acciones individuales, la intención por sí sola es suficiente para predecir el comportamiento, y si el individuo tiene menos control sobre las acciones individuales, la intención se verá severamente influenciada por el control conductual percibido, y la propia confianza del individuo afectará el comportamiento real (Ajzen, 1991).

El control conductual percibido además de afectar el comportamiento real, afectará la intención conductual, la norma subjetiva y la actitud hacia el comportamiento (Ajzen, 1991), es decir, es el control que perciben los usuarios que puede limitar su comportamiento, por ejemplo: ¿puedo usar criptomonedas y cuáles son los requisitos? Como valor agregado a esta teoría encontramos que en 1995 Taylor & Todd introdujeron la teoría de la conducta planificada descompuesta o TPB descompuesta (Taylor & Todd, 1995). Esta teoría consta de tres factores principales que influyen en la intención del comportamiento y la adopción del comportamiento real, que son la actitud, las normas subjetivas y el control del comportamiento percibido. La figura número 3 presenta gráficamente el modelo de La Teoría del Comportamiento Planificado TPB (Ajzen, 1991).

Figura 3 Modelo de la Teoría del Comportamiento Planificado - Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991).



3.3.3 Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM)

Con la Teoría de la Acción Razonada (TRA) (Fishbein y Ajzen, 1975) como base, Fred Davis (1986) desarrolló el Modelo de Aceptación Tecnológica, *Technology Acceptance Model (TAM)*, en 1986 como su propuesta de doctorado, y ya en 1989 Davis usó TAM (Davis 1989; Davis et al., 1989) para explicar el comportamiento del uso de la computadora. El objetivo del modelo de aceptación tecnológica TAM, es explicar los determinantes generales de la aceptación de la computadora que conducen a explicar el comportamiento de los usuarios en una amplia gama de usuarios finales tecnologías informáticas y poblaciones (Lai, 2017). Este modelo predice cómo los humanos aceptan y utilizan los sistemas de información a nivel organizacional (Davis 1989; Davis et al., 1989).

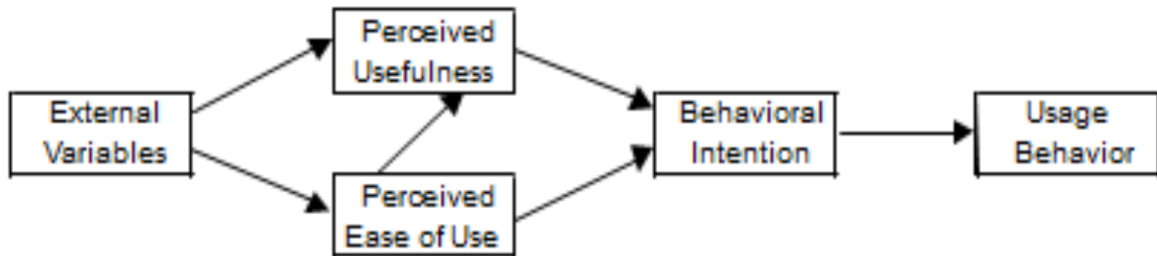
Con el modelo TAM (Davis 1989; Davis et al., 1989) se introdujo la utilidad y facilidad de uso percibida. A medida que las creencias afectan la actitud, estos dos elementos determinan la actitud hacia el uso y la siguiente intención y uso real de la nueva tecnología (Lai, 2017). Davis en su modelo define la utilidad percibida como la probabilidad subjetiva del usuario potencial de que el uso de un determinado sistema, por ejemplo: las

criptomonedas mejorarán mi gestión de pagos, y la facilidad de uso percibida como el grado en que una persona cree que usar un sistema en particular estaría libre de esfuerzo (Davis, 1989; 320). En otras palabras, a pesar de que el sistema informativo se percibe útil para el usuario, podría percibirse como imposible o difícil de usar. La creencia de la persona hacia un sistema puede estar influenciada por otros factores denominados variables externas en TAM (Davis 1989; Davis et al., 1989).

Complementando la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida, el Modelo de Aceptación Tecnológica (Davis 1989; Davis et al., 1989) también se incluyeron las variables externas. Los autores del modelo indican que estas variables proporcionan el puente entre las creencias internas, las actitudes e intenciones representadas en TAM junto con las diversas diferencias individuales, las limitaciones situacionales y las intervenciones controlables desde el punto de vista administrativo que afectan el comportamiento (Davis et al., 1989; 988). En la literatura, algunos ejemplos de variables externas podrían ser características del usuario y características del sistema (Davis et al., 1989). En cuanto a las características del usuario, estas podrían ser, por ejemplo, el nivel de educación, edad y el género. Estudios como los de (Yousafzai et al., 2007) han investigado en una etapa posterior hasta 70 variables externas diferentes que pueden explicar la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida.

El modelo TAM (Davis et al., 1989; 988) ha sido validado mediante pruebas empíricas entre otros (Venkatesh y Davis, 2000) y explica alrededor del 40 por ciento de la variación en la intención de uso y el uso real, investigaciones posteriores muestran que la facilidad de uso también influye directamente en la intención conductual (Davis et al., 1989; Venkatesh y Davis, 1996). La versión final del Modelo de Aceptación Tecnológica fue presentada por Venkatesh y Davis (1996), indicando que utilidad percibida y facilidad de uso percibida tienen una influencia directa en la intención de comportamiento, eliminando así la necesidad del constructo de la actitud. Algunos estudios que proceden del marco teórico original han reivindicado que la actitud hacia el uso tiene cero, o un efecto mediador parcial sobre la intención real de uso y el uso de nuevas tecnologías (Taylor y Todd, 1995). La figura No 4 presenta gráficamente la versión final del Modelo de Aceptación de Tecnología TAM (Venkatesh and Davis, 1996).

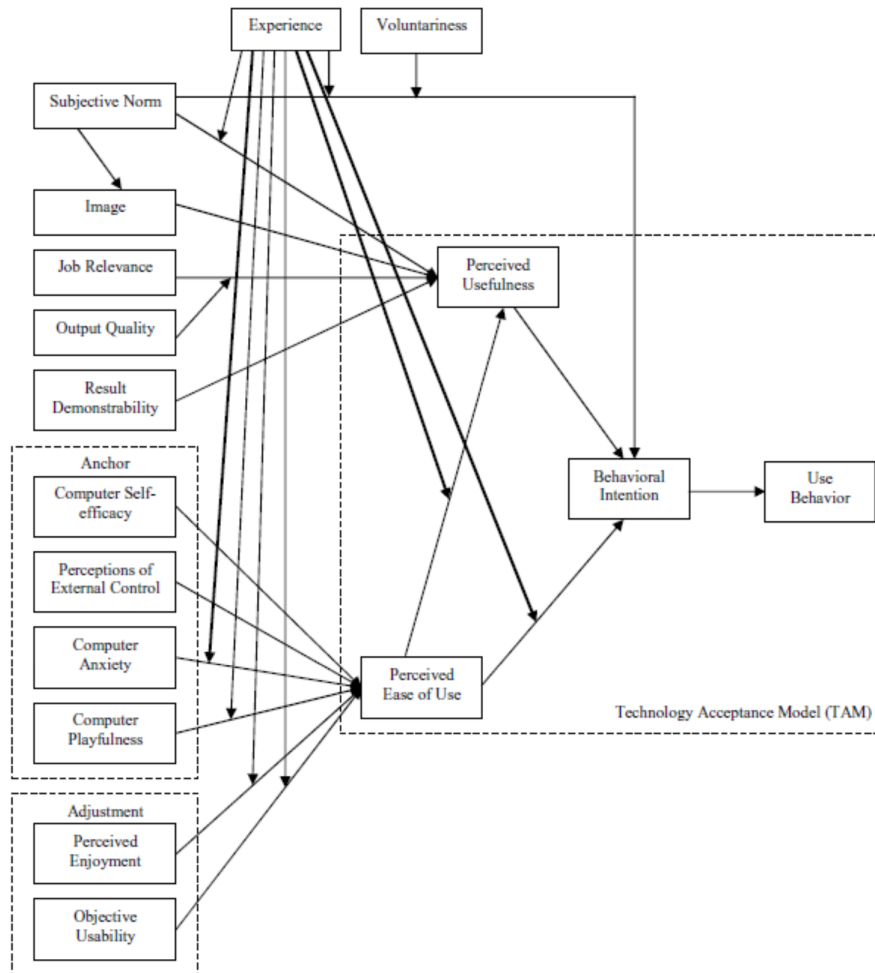
Figura 4 Versión final del Modelo de Aceptación de Tecnología - Final version of Technology Acceptance Model (TAM) (Venkatesh and Davis, 1996).



Estudios posteriores a la presentación del modelo TAM indicaron que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida tienen un efecto directo sobre la intención de uso, debido a esto el año 2000 Venkatesh y Davis propusieron el TAM2 (Venkatesh y Davis, 2000) (C3.13). Este estudio proporcionó explicaciones más detalladas de las razones por las cuales los usuarios encontraron útil un sistema dado en tres puntos en el tiempo: pre-implementación, un mes después de la implementación y tres meses después de la implementación. El TAM2 teoriza que la evaluación mental de los usuarios de la coincidencia entre los objetivos importantes en el trabajo y las consecuencias de realizar tareas laborales utilizando el sistema, sirve como base para formar percepciones con respecto a la utilidad del sistema (Venkatesh y Davis, 2000). Los resultados de las pruebas revelaron que TAM2 funcionó bien tanto en entornos voluntarios como obligatorios.

Por último, Venkatesh y Bala (2008) combinaron TAM2 (Venkatesh y Davis, 2000) y el modelo de los determinantes de la facilidad de uso percibida (Venkatesh, 2000), y desarrollaron un modelo integrado de aceptación de tecnología conocido como TAM3 (Venkatesh y Bala, 2008). Los autores desarrollaron el TAM3 incluyendo las diferencias individuales, las características del sistema, la influencia social y las condiciones facilitadoras que son determinantes de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. En el modelo de investigación TAM3, la facilidad de uso percibida hacia la utilidad percibida, el estrés de la computadora hacia la facilidad de uso percibida y la facilidad de uso percibida hacia la intención de comportamiento, fueron moderadas por las experiencias (Lai, 2017). La figura No 5 presenta gráficamente el Modelo de Aceptación de Tecnología TAM 3 (Venkatesh y Bala, 2008).

Figura 5 Modelo de Aceptación de Tecnología 3 - Technology Acceptance Model 3 (TAM 3) (Venkatesh and Bala, 2008).



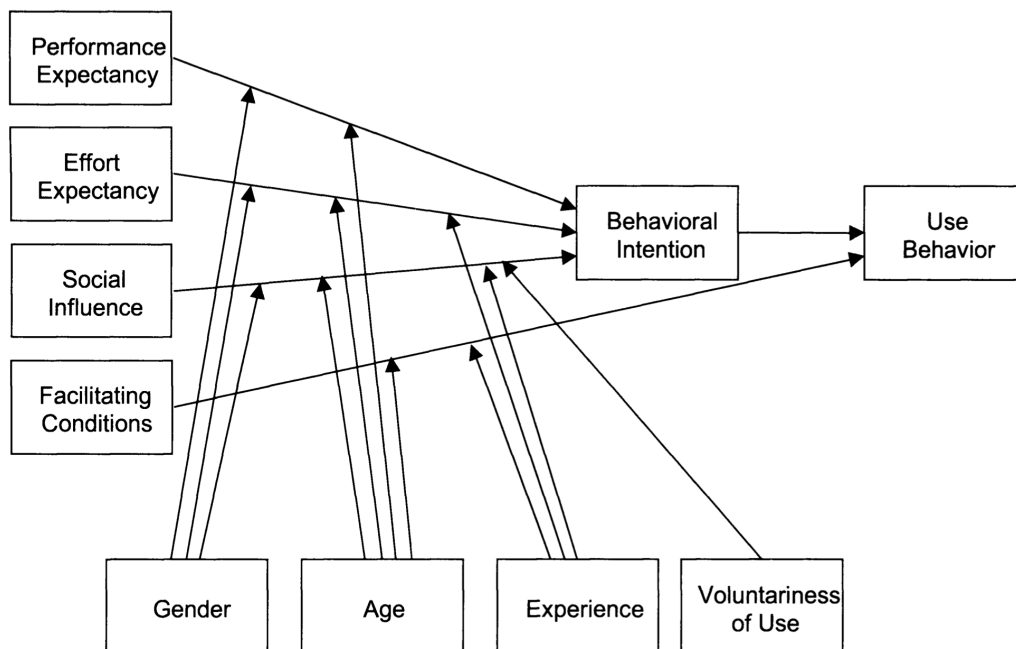
3.3.4 Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT)

La Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología, *User Acceptance of Information Technology (UTAUT)*, fue desarrollada a partir de una revisión y comparación empírica de las teorías y modelos anteriores (Venkatesh et al., 2003). De acuerdo con los autores del modelo siete constructos parecen ser determinantes directos significativos de la intención o uso en uno o más de los modelos individuales revisados, de estos, el UTAUT teoriza que cuatro constructos desempeñarán un papel importante como determinantes directos de la

aceptación del usuario y el comportamiento de uso, que son: expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras (Venkatesh et al., 2003).

La figura No 6 la cual presenta gráficamente el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) en el cual de acuerdo a los autores que los constructos son independientes de cualquier perspectiva teórica particular.

Figura 6 Teoría Unificada de Aceptación y Uso de tecnología - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis and Davis, 2003).



Desde su publicación original, el UTAUT (Venkatesh et al., 2003) ha servido como modelo de línea de base y se ha aplicado al estudio de una variedad de tecnologías en entornos organizacionales y no organizacionales (Venkatesh et al., 2012). De acuerdo con Venkatesh et al. (2012) ha habido muchas aplicaciones y réplicas de todo el modelo UTAUT o parte de este en entornos organizativos que han contribuido a fortalecer su capacidad de generalización. Dentro estas aplicaciones hay tres tipos generales de extensiones o integraciones, el primer tipo examinó UTAUT en nuevos contextos, como nuevas tecnologías, nuevas poblaciones de usuarios y nuevos entornos culturales; el segundo tipo ha sido la adición de nuevos constructos para ampliar el alcance de los mecanismos teóricos endógenos descritos en el modelo UTAUT y finalmente, el tercer tipo

ha sido la inclusión de predictores exógenos de las variables del modelo (Venkatesh et al., 2012).

Si bien los diversos estudios contribuyeron a comprender la utilidad de UTAUT en diferentes contextos, en 2012 Venkatesh et al. (2012) indicaron que aún existía la necesidad de una investigación sistemática y teorización de los factores sobresalientes que se aplicarían al contexto de uso de la tecnología del consumidor, así que partiendo de las extensiones anteriores de UTAUT, y prestando especial atención al contexto de uso del consumidor se desarrolló el modelo UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012). Sin embargo en el mismo documento en el que se presentó el modelo UTAUT2 los autores señalaron que el modelo UTAUT se desarrolló originalmente para explicar la aceptación y el uso de la tecnología de los empleados, y será fundamental para examinar cómo se puede extender a otros contextos, como el contexto de las tecnologías de consumo, que es una industria multimillonaria dada la cantidad de dispositivos, aplicaciones y servicios tecnológicos destinados a los consumidores (Stofega y Llamas, 2009).

El modelo UTAUT2 adiciona tres nuevos constructos al UTAUT original que son: la “motivación hedónica”, el “valor del precio” y la “experiencia y hábito”. Venkatesh et al. (2012) definen la motivación hedónica como la diversión o el placer derivado del uso de una tecnología. Por su parte la debido a que la estructura de costos y precios puede tener un impacto significativo en el uso de tecnología de los consumidores el valor del precio es definido como una compensación cognitiva de los consumidores entre los beneficios percibidos de las aplicaciones y el costo monetario por su uso. El valor del precio es positivo cuando se percibe que los beneficios del uso de una tecnología son mayores que el costo monetario y dicho valor del precio tiene un impacto positivo en la intención (Venkatesh et al., 2012).

Por último, los autores del modelo agregan la experiencia y hábito en el UTAUT2, la experiencia refleja una oportunidad de usar una tecnología objetivo y generalmente se opera como el paso del tiempo desde el uso inicial de una tecnología por un individuo y el hábito es presentado entre varios conceptos como la medida en que las personas tienden a realizar comportamientos automáticamente debido al aprendizaje (Limayem et al. 2007). Aunque conceptualizado de manera bastante similar, el hábito se ha puesto en práctica de dos maneras distintas: primero, el hábito se considera un comportamiento previo (Kim y Malhotra, 2005); y segundo, el hábito se mide como la medida en que un individuo cree

que el comportamiento es automático (Limayem et al. 2007). En consecuencia, de acuerdo con Venkatesh et al. (2012) hay al menos dos distinciones clave entre experiencia y hábito que se presentan a continuación.

La primer distinción es que la experiencia es una condición necesaria pero no suficiente para la formación del hábito y la segunda distinción es que el paso del tiempo cronológico, es decir, la experiencia, puede dar lugar a la formación de diferentes niveles de hábito dependiendo del grado de interacción y familiaridad que se desarrolle con una tecnología objetivo, por ejemplo, en un período de tiempo específico, diferentes individuos pueden formar diferentes niveles de hábito dependiendo del uso de una tecnología objetivo (Venkatesh et al., 2012). Autores como Limayem et al. (2007) incluyeron el uso previo como un predictor de hábito, e igualmente, Kim y Malhotra (2005) controlaron la experiencia con la tecnología objetivo en su intento de comprender el impacto del hábito en el uso de la tecnología. En este contexto, el hábito es una construcción perceptiva que refleja los resultados de experiencias anteriores (Venkatesh et al., 2012).

3.2 Modelos aplicados en estudios similares

Con el fin de presentar un contexto de estado del arte sobre teorías y modelos de aceptación de tecnología en investigaciones que buscarán evaluar la intención de uso, fue realizada una revisión bibliográfica sistemática que finalizó el 1 de marzo de 2020, utilizando tres diferentes ecuaciones de búsqueda orientadas a la intención de uso específicamente de criptomonedas. A continuación, se presentan un resumen de los documentos que fueron identificados en la revisión realizada. De igual forma se advierte que la selección estuvo sujeta al criterio del investigador principalmente seleccionando dentro de los estudios encontrados los trabajos que contarán con una mayor relación con el tema del presente estudio, la metodología de investigación y en los que se utilizarán modelos cuantitativos de evaluación de intención de adopción o intención de uso.

Las ecuaciones de búsqueda utilizadas fueron:

- Ecuación 1: (TITLE-ABS-KEY (cryptocurrencies OR bitcoin) AND TITLE-ABS-KEY ({technology adoption}))

- Ecuación 2: (TITLE-ABS-KEY (cryptocurrencies OR bitcoin) AND TITLE-ABS-KEY ({intention to use}))
- Ecuación 3: (TITLE-ABS-KEY (cryptocurrencies OR bitcoin) AND TITLE-ABS-KEY ({behaviour Intention}))

La tabla número presenta los resultados de la revisión realizada:

Tabla 1 Resumen de estudios encontrados relacionados con adopción o intención de uso de criptomonedas

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
2014	Q-TAM: a quality technology acceptance model for technology operations managers	Kwabena G. Boakye & Thomas McGinnis & Victor R. Prybutok	Attribute Quality Reliability Quality Product Quality Perceived Ease of Use Perceived Usefulness	Intention to Continue Purchase	Q-TAM	El desarrollo del modelo Q-TAM contribuye tanto a la literatura de calidad como a la gestión de operaciones al resaltar el importante papel que juega la calidad en la aceptación de la tecnología y su uso continuo, particularmente después de su adopción.
2016	Perceived Benefit and Risk as Multidimensional Determinants of Bitcoin Use: A Quantitative Exploratory Study	Svetlana Abramova Rainer Böhme	Perceived Benefit Perceived Ease of Use Perceived Risk	Usage Behavior	TAM	El enfoque demostró ser efectivo para explicar los determinantes clave y las barreras del uso de Bitcoin. Sin embargo el modelo pionero propuesto ignora otros factores importantes como los beneficios hedónicos, los factores sociales, las condiciones de facilitación o la confianza, que

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
						<p>pueden tener un impacto sustancial en las decisiones de las personas de adoptar Bitcoin.</p>
2017	<p>Analysis of Technology Acceptance and Customer Trust in Bitcoin In Indonesia Using UTAUT Framework</p>	<p>Rizki Novendra Fergyanto E Gunawan</p>	<p>Performance Expectancy Effort Expectancy Social Influence Facilitating Condition</p>	<p>Behavior Intention Use Behavior</p>	<p>UTAUT</p>	<p>Dos problemas, la aceptación de la tecnología y el nivel de confianza del usuario en Bitcoin en Indonesia. El nivel de aceptación de la tecnología Bitcoin tiene una correlación significativa y las condiciones facilitadora tienen un efecto positivo en el comportamiento de uso.</p>
2018	<p>Trust, Technology Awareness and Satisfaction Effect into the Intention to Use Cryptocurrency among Generation Z in Malaysia</p>	<p>Omar Alaeddin, Rana Altounjy</p>	<p>Technology Awareness Brand and Service Trust Customer Satisfaction Behavioral Attitude</p>	<p>Behavioral Intention</p>	<p>TAM, Regulatory Focus Theory (RFT)</p>	<p>Debido a la naturaleza técnica de la criptomoneda, el aumento en el nivel de conciencia tecnológica asumido como importante y tiene un efecto positivo en la actitud, Además, la necesidad de tener conocimiento de la tecnología refleja un gran</p>

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
						apoyo al hecho de la dificultad de comercializar este tipo de monedas entre las generaciones anteriores que informaron tener menos educación en términos de uso de esta nueva tecnología.
2018	Exploring perceptions of bitcoin adoption: the south African virtual community perspective	Aiden Walton Kevin Johnston	Perceived Usefulness Perceived Ease of Use Subjective Norm Perceived Behaviour Control Personal Innovativeness in IT Task Technology Fit Self-Efficiency	Behavior Intention	Integration of TPB and TAM	Esta investigación encontró que la adopción de Bitcoin en VC y VIC sudafricanos está influenciada de manera significativa y directa por el control conductual percibido, la norma subjetiva, la actitud y el beneficio percibido del uso.
2018	The Supply Chain Has No Clothes: Technology Adoption of Blockchain for Supply Chain Transparency	Kristoffer Francisco David Swanson	Performance Expectancy Effort Expectancy Social Influence Facilitating Condition	Behavior Intention Use Behavior	UTAUT	Este documento presenta la Teoría unificada de aceptación y uso de tecnología para ampliar la explicación de la aceptación de la tecnología del usuario final para las aplicaciones de trazabilidad de blockchain.

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
2019	Proposing value- based technology acceptance model: testing on paid mobile media service	Song- yi Youn and Kyu- Hye Lee	Social Value Emotional Value Functional Value Price Risk Technological Barriers Perceived Easy of Use Perceived Usefulness	Behavior Intention toward Continuous Use	TAM	Los hallazgos en el estudio actual resaltan la importancia de las experiencias de los consumidores con los servicios móviles. Proporciona implicaciones para las empresas, al proponer un modelo de negocio de servicios pagos. Los resultados de este estudio indican que los consumidores tuvieron experiencias positivas relacionadas con el valor social y el valor funcional del uso de servicios de medios en teléfonos móviles. En consecuencia, es probable que perciban la facilidad de uso para usar el servicio móvil de pago.
2019	Variables Influencing Cryptocurrency Use: A Technology Acceptance Model in Spain	Mario Arias-Oliva, Jorge Pelegrín-Borondo and Gustavo Matías-Clavero	Performance expectancy Effort expectancy Social influence Facilitating conditions Perceived risk Financial literacy	Intention to Use	UTAUT Adaptado	El riesgo no fue un factor significativo. La falta de variabilidad en sus respuestas a las preguntas sobre el riesgo percibido explicaría esta falta de poder explicativo. La expectativa de

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
						rendimiento para una criptomoneda dada fue el factor más importante para su éxito.
2019	Blockchain Factors for Consumer Acceptance	Joe Abou Jaoude Raafat Saade	Reputation Blockchain Transaction Risk Blockchain Perceived Risk Blockchain Perceived Usefulness	Blockchain Transaction Intentions	TAM	Falta de conciencia del consumidor sobre la tecnología, así como de las barreras generales que rodean su uso. Combinación de ventaja / desventaja radicalmente diferente de las implementaciones anteriores de comercio electrónico.
2019	Acceptance and Penetration of Bitcoin: The Role of Psychological Distance and National Culture	Juneman Abraham Dian Utami Sutiksno Nuning Kurniasih Ari Warokka	Intention to use Bitcoin Spatial/physical distance Social distance Temporal distance Hypothetical distance	Intention to Use	Structural equation modelling predicting intention to use/adopt Bitcoin - UTAUT	El estudio 1 descubre que cuanto mayor es el colectivismo de un país, mayor es la penetración de Bitcoin. El estudio 2 descubre que las distancias psicológicas representadas por la distancia espacial, la distancia hipotética y la distancia social pueden predecir la intención de usar Bitcoin.

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
2019	Individuals' Cryptocurrency Adoption: A Proposed Moderated-Mediation Model	Pouyan Esmailzadeh Hemang Subramanian Karlene Cousins	Benefits Risks Perceived value Social effects Structural provision	Adoption - Intention to use	UTAUT and Utility Theory	Identificaron factores que pueden desempeñar un papel importante en la ecuación de adopción de Bitcoin y los categorizamos en cuatro antecedentes principales: utilidades positivas (beneficios), utilidades negativas (riesgos), efectos sociales y provisión estructural.
2020	A PLS-SEM Neural Network Approach for Understanding Cryptocurrency Adoption	Osama Sohaib Walayat Hussain Muhammad Asif Muhammad Ahmad Manuel Mazzara	Optimism Innovativeness Insecurity Discomfort Perceived Easy of Use Perceived Usefulness	Cryptocurrency Use Intention	TAM and Technology readiness (TR)	El análisis PL-SEM muestra que el optimismo tiene la mayor influencia positiva en la facilidad de uso percibida y que la incomodidad tiene una influencia negativa percibida en la facilidad de uso, seguida de inseguridad. El análisis de ANN clasifica el optimismo por encima de la innovación y predicen que la inseguridad tiene un impacto mayor que la incomodidad.. Finalmente, tanto el análisis PLS como el análisis

Año	Título	Autores	Variables	Constructo Principal	Modelo / Marco Teórico	Principales hallazgos
						ANN muestran que la utilidad percibida tiene un efecto positivo significativo mayor en la intención de uso de la criptomoneda que la facilidad de uso percibida.

3.3 Selección de modelo teórico base

En el estudio de las implementaciones de tecnología de la información en las organizaciones, se encuentran una proliferación de modelos explicativos competitivos de aceptación individual de la tecnología de la información, en este sentido el modelo UTAUT avanzó en la investigación de aceptación individual al unificar las perspectivas teóricas comunes en la literatura e incorporar cuatro moderadores para tener en cuenta las influencias dinámicas, incluido el contexto organizacional, la experiencia del usuario y las características demográficas (Venkatesh et al., 2003). Adicionalmente los autores de este modelo encontraron, en su validación empírica que, el mismo explica hasta el 70 por ciento de la variación en la intención, expresando que es posible que se acerque a los límites prácticos de capacidad para explicar la aceptación individual y las decisiones de uso (Venkatesh et al., 2003).

Por su parte el modelo UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012) adiciona tres nuevos constructos al modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) que son: la “motivación hedónica”, la “experiencia y hábito” y el “valor del precio”. De estos constructos, de acuerdo con la definición presentada por los autores, los dos primeros presentan una tendencia a evaluar

conductas a partir del uso realizado y el tercero está relacionado con la expectativa de desempeño, a continuación, se revisarán estos conceptos. La motivación hedónica se define como la diversión o el placer derivado del uso de una tecnología (Venkatesh et al., 2012), es decir que la variable que se calcula a partir de la experiencia en el uso efectivo de la tecnología, que para el caso del presente estudio sería por ejemplo conocer si el usar criptomonedas genera diversión o placer en los usuarios.

En segundo lugar se tiene el constructo de “la experiencia y hábito”, la experiencia refleja una oportunidad de usar una tecnología objetivo y generalmente se opera como el paso del tiempo desde el uso inicial de una tecnología por un individuo (Venkatesh et al., 2012), por su parte el hábito se ha definido como la medida en que las personas tienden a realizar comportamientos automáticamente debido al aprendizaje (Venkatesh et al., 2012) basado en el documento de Limayem et al. (2007), y pese a que la experiencia es una condición necesaria pero no suficiente para la formación del hábito y que la experiencia puede dar lugar a la formación de diferentes niveles de hábito dependiendo del grado de interacción y familiaridad que se desarrolle con una tecnología objetivo (Venkatesh et al., 2012), de estas definiciones identificamos que los conceptos que definen el constructo se encuentran orientados a evaluarse a partir del uso efectivo de la tecnología en estudio.

Debido a lo anterior, los constructos de la “motivación hedónica” y la “experiencia y hábito” están principalmente orientados a identificar los factores que puedan incidir en la intención de usar criptomonedas en usuarios que ya hayan experimentado su uso, por lo que la primer versión del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) se encuentra bajo este marco mejor ajustada a nuestro estudio ya que tiene en cuenta la intención analizada en casos de usuarios que puedan o no haber experimentado la tecnología a partir de sus expectativas. Lo anterior no quiere decir que se proponga la eliminación de estos constructos del modelo ya que incluso estudios como el de Kim y Malhotra (2005) encontraron que el uso previo es un fuerte predictor del uso futuro de la tecnología, pero para el caso del presente estudio consideramos que el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) se ajusta mejor al objeto de investigación.

Por último el constructo del valor del precio adicionado en el UTAUT2, parte del concepto de que la estructura de costos y precios puede tener un impacto significativo en el uso de tecnología de los consumidores (Venkatesh et al., 2012), esta definición se desarrolla teniendo en cuenta que en la investigación de mercados el costo o precio monetario

generalmente se conceptualiza junto con la calidad de los productos o servicios para determinar el valor percibido de los mismos (Zeithaml, 1988) y que los autores del modelo UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012) identifican el valor del precio como una compensación cognitiva de los consumidores entre los beneficios percibidos de las aplicaciones y el costo monetario por su uso. Por su parte en la definición del modelo UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012) retoman la definición de la expectativa de desempeño del modelo anterior definiéndola el grado en que usar una tecnología proporcionará beneficios a los consumidores en ciertas actividades.

Partiendo de la definición de criptomonedas presentada en el Capítulo 2 indicando que son monedas virtuales que están vinculadas bilateralmente con la economía real (Natarajan et al., 2017), encontramos que la aplicación tecnológica objeto del presente estudio al ser una moneda ya representa intrínsecamente un costo monetario que puede, o no, generar beneficios y representar una compensación cognitiva. En otras palabras en el desarrollo del objeto del presente estudio al tratarse de una tecnología que representa una moneda, el constructo del valor del precio se encontraría en este caso encapsulado por el constructo de la expectativa de desempeño manteniendo abierta la posibilidad de análisis sobre usuarios que aún no hayan utilizado la tecnología, por lo que el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) original, de acuerdo con la teoría, se seguirá ajustando y siendo pertinente para buscar resolver la pregunta de investigación (PI) formulada.

Por lo tanto, de acuerdo con la revisión de literatura elaborada, y realizando una búsqueda de investigaciones y trabajos previos sobre modelos de aceptación de criptomonedas, se selecciona el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) para analizar cuáles son los principales factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor en la ciudad de Bogotá D.C. A partir de este modelo y de acuerdo con el proceso de definición de hipótesis del próximo capítulo se presentará en detalle el establecimiento de los constructos, validando si pueden incluirse o no nuevas variables para complementar el modelo seleccionado, con el fin de determinar de forma exploratoria los factores clave que inciden en aceptación de las criptomonedas por parte de los usuarios, iniciando una aproximación a las características más importantes a tenerse en cuenta para la inclusión en el mercado de una criptomoneda en Colombia.

Capítulo 4: Modelo

En este capítulo se presentará la estructura definitiva del modelo a utilizar en el presente estudio indicando cada una de las definiciones sobre los factores a ser medidos el cual se encuentra dentro del marco teórico presentado en el capítulo anterior. Para empezar, se realizará la declaración de las hipótesis planteadas, que identificarán a su vez los constructos que se desean explorar, indicando de forma concreta el proceso de deducción de cada uno de los mismos, teniendo en cuenta los fundamentos de la teoría de aceptación y uso de tecnología. Posteriormente se presentará la definición del modelo propuesto de acuerdo con las hipótesis declaradas junto con una breve definición de cada una de las variables que lo componen, con el fin de que el lector tenga una conceptualización clara sobre cada uno de los constructos utilizados.

4.1 Hipótesis

Las hipótesis presentadas en este capítulo tienen sus antecedentes en el marco teórico del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), considerando sus constructos adecuados, de acuerdo con estudios relacionados y presentados en el capítulo 3, para medir la influencia en la intención de utilizar la tecnología de las criptomonedas por parte de usuarios en Colombia. Es importante resaltar que la investigación sobre la adopción de criptomonedas aún se encuentra en una etapa inicial en Latinoamérica, con un número reducido de publicaciones, es por ello que, los argumentos utilizados para la selección de las hipótesis tienen antecedentes en estudios similares sobre intención de uso de criptomonedas, y otras tecnologías principalmente relacionadas con el Internet, realizados en Europa, Estados Unidos, Asia y África.

De acuerdo con las definiciones de los constructos del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), presentadas por sus autores y aplicadas al objeto de estudio, la expectativa de desempeño se define como el grado en que una persona considera que al usar la tecnología esta le será útil para mejorar su desempeño, como, por ejemplo, sus metas y

nivel de vida. Por su parte la expectativa de esfuerzo es el grado de facilidad asociado con el uso de la tecnología, en otras palabras, que tanto esfuerzo se espera realizar para poder usarla. En cuanto a la influencia social esta se constituye en el grado en que una persona percibe que otras personas creen que debe usar la tecnología, y por último las condiciones facilitadoras el grado en que la persona cree que cuenta con la infraestructura organizativa y técnica necesaria para utilizar la tecnología en estudio, en otras palabras, si el usuario cuenta con las herramientas necesarias para adoptar dicha tecnología.

Si bien algunos estudios similares al presente han analizado la influencia de las variables del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), en la aceptación de tecnología, aún no se ha alcanzado un consenso general con respecto a su grado de influencia en la intención de uso, y, por el contrario, se han encontrado diferencias importantes según el tipo de tecnología y el segmento objetivo. A continuación, se presentan algunos ejemplos de estudios y sus diferencias en cuanto al sentido de afectación sobre la variable objeto de estudio. En 2018 un estudio que analizó los determinantes de aceptación de los patrocinadores para un el crowdfunding como un medio alternativo de financiar tecnología apropiada sostenible (Moon y Hwang, 2018) mostraron que la expectativa de esfuerzo y la influencia social afectan positivamente la intención de uso, a pesar de no encontrar evidencia de que la expectativa de desempeño y las condiciones facilitadoras lo hicieran.

Por su parte en el segmento de análisis de tecnologías relacionadas con medios de intercambios de valor, un estudio de análisis sobre los factores que afectan la intención de utilizar biometría en servicios de pago (Kim et al, 2018), encontró que la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo y la influencia social afectan positivamente la intención de uso, y paralelamente, un estudio similar basado en UTAUT sobre la aceptación y uso de dinero plástico por parte de los consumidores en Harare, Zimbabwe (Makanyeza y Mutambayashata, 2018) mostró que si bien la expectativa de desempeño y la expectativa de esfuerzo influyen positivamente en la intención conductual de adoptar un servicio tecnológico, la influencia social y las condiciones facilitadoras no la afectaron significativamente (Arias-Oliva et al., 2019).

De acuerdo con el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) el constructo de la expectativa de desempeño, evaluado dentro de otros modelos para la definición del UTAUT, es el predictor más fuerte de intención y sigue siendo significativo en todos los puntos de medición tanto en entornos voluntarios como obligatorios, de acuerdo con las pruebas de

modelos anteriores (Agarwal y Prasad 1998; Compeau y Higgins 1995; Davis et al., 1992;; Taylor y Todd 1995; Thompson et al. 1991; Venkatesh y Davis 2000), (Venkatesh et al., 2003). De acuerdo con esta definición encontramos que, para el objeto de estudio del presente trabajo, la expectativa de desempeño es definida como el grado en que un individuo cree que usar criptomonedas lo ayudará a obtener ganancias y mejorar su desempeño financiero general, lo que nos lleva a generar la siguiente hipótesis:

(H1) La expectativa de desempeño influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

De igual forma la expectativa de esfuerzo ha mostrado ser significativa dentro de la definición del modelo UTAUT, tanto en contextos de uso voluntario como de uso obligatorio (Venkatesh et al., 2003). Sin embargo sus autores indican que dependiendo del tipo de uso este constructo es significativo sólo durante el primer período de tiempo, y se vuelve no significativo durante períodos de uso prolongado, es decir, que se espera que los constructos orientados al esfuerzo sean más sobresalientes en las primeras etapas de un nuevo comportamiento, cuando los problemas del proceso representan obstáculos que deben superarse, y luego se vean eclipsados por las preocupaciones de esencialidad (Venkatesh et al., 2003). Debido a que el presente estudio no presenta restricciones sobre el uso previo y busca identificar factores que incidan en la intención de uso, se define la expectativa de esfuerzo como el grado de facilidad asociado con el uso de criptomonedas, lo que nos lleva a formular la siguiente hipótesis:

(H2) La expectativa de esfuerzo influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Por su parte el papel de la influencia social en las decisiones de aceptación de tecnología es complejo y está sujeto a una amplia gama de influencias contingentes; en contextos voluntarios opera al influir en las percepciones sobre la tecnología (Venkatesh et al., 2003). Este constructo tiene un impacto en el comportamiento individual a través de tres mecanismos que son: el cumplimiento, la internalización y la identificación (Venkatesh et al., 2003). Si bien los dos últimos mecanismos se relacionan con alterar la estructura de creencias de un individuo y/o hacer que un individuo responda a posibles ganancias de estatus social, el mecanismo de cumplimiento hace que el individuo simplemente altere su intención en respuesta a la presión social, es decir, el individuo tiene la intención de cumplir con la influencia social (Venkatesh et al., 2003). Para el efecto del presente trabajo la influencia social será definida como el grado en que un individuo percibe como importante

el que otros crean que él o ella debería usar criptomonedas, generando la siguiente hipótesis:

(H3) La influencia social influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Adicionalmente la evidencia empírica presentada la creación del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) sugiere que las relaciones entre cada uno de los constructos de control conductual percibido, condiciones facilitadoras y compatibilidad, e intención, son similares, encontrando apoyo para la mediación total del efecto de las condiciones facilitadoras sobre la intención de uso por la expectativa de esfuerzo. Según el modelo, por ejemplo, si la expectativa de esfuerzo no está presente en el modelo se podría esperar que las condiciones facilitadoras fueran aún más predictivas en la intención, por lo tanto, para el caso particular de la presente investigación las condiciones facilitadoras son el grado en que un individuo cree que cuenta con recursos e infraestructura organizativa y/o técnica para facilitar el uso de criptomonedas, siendo este constructo un factor relevante que genera una cuarta hipótesis:

(H4) Las condiciones facilitadoras influyen positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Como fue presentado en el Capítulo 3, en el caso del modelo TAM (Davis, 1989), las siguientes versiones del modelo TAM2 (Venkatesh and Davis, 2000) y TAM3 (Venkatesh and Bala, 2008) realizan principalmente una mayor especificación de las variables que influyen en la facilidad de uso y la utilidad percibidas (PC Lai, 2017). De igual forma con el surgimiento de nuevas tecnologías los estudios han probado la adición de variables en los modelos UTAUT (Venkatesh et al., 2003) generando en algunos casos nuevas versiones con el fin de buscar predecir mejor la intención de uso de los usuarios. Uno de los factores encontrado en varios estudios similares relacionados con la intención de uso de tecnologías (Featherman y and Pavlou 2003; Lai and Zainal, 2015; Arias-Oliva et al., 2019) durante la revisión bibliográfica fue el riesgo percibido, el cual fue tenido en cuenta en estos estudios como un factor de posible incidencia sobre la intención de uso.

Sobre este factor tenemos también el trabajo de Jarvenpaa et al., (2000) en su investigación sobre medios de pago electrónicos que indicó que el riesgo percibido reduce la intención del consumidor de participar en transacciones por Internet . Por su parte un estudio realizado para proponer un modelo de aceptación de tecnología basado en el valor

(Youn y Lee, 2019), sugirió que el riesgo monetario y el riesgo no monetario son dos factores principales para comprender el comportamiento de adopción de los consumidores. De igual forma estudios realizados implementando TAM (Davis 1989; Davis et al., 1989) encontraron un impacto negativo del riesgo percibido en las creencias de los consumidores relacionadas con el uso de un servicio tecnológico (Kim et al. 2007; Yang et al. 2012). Estos estudios explicaron que cuando los consumidores perciben el riesgo relacionado con el costo y/o las dificultades tecnológicas, es menos probable que crean en beneficios como la facilidad de uso y su utilidad al usar la tecnología.

De acuerdo con el estudio sobre los factores que influyen en la adopción de la banca por Internet, a través de una integración de los modelos TAM y TPB usando el riesgo y el beneficio percibidos como constructos (Lee, 2009) se mostró que la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, los beneficios percibidos y los riesgos percibidos influyen en la actitud hacia la adopción de una tecnología. Como se ha mencionado múltiples autores han integrado la variable del riesgo percibido a sus modelos como una variable que influye juntamente con las variables de los modelos TAM (Davis, 1989) y UTAUT (Venkatesh et al., 2003) sumando a los anteriores algunos otros encontrados (Featherman y Pavlou 2003; Wu y Du 2012; Abramova y Böhme 2016), en el proceso de identificación de factores de uso de una tecnología.

Como se mencionó en los capítulos anteriores las criptomonedas son una tecnología emergente que conlleva riesgo potencial adicional a los riesgos tecnológicos, financieros y políticos, los cuales han tenido especial cuidado por parte de organizaciones económicas mundiales (Houben & Snyers, 2018), por esta razón se ha considerado tener cuenta la variable del riesgo percibido como un factor con incidencia negativa sobre la intención de uso de criptomonedas en los usuarios generando una quinta hipótesis que presentamos a continuación:

(H5) El riesgo percibido de usar criptomonedas influye negativamente en la intención de usarlas.

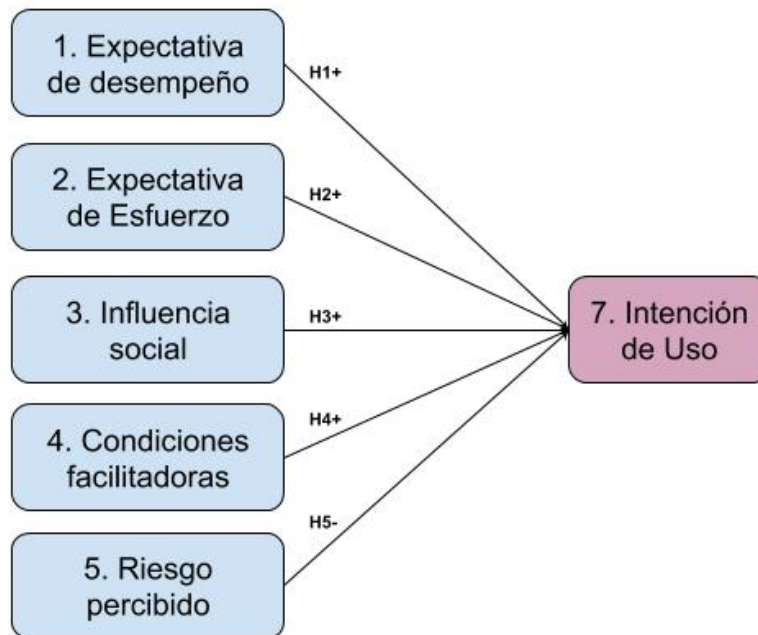
A partir de estas cinco hipótesis se planteará el modelo teórico que buscaba identificar los principales factores que puedan tener una mayor incidencia en la intención de usar criptomonedas en Colombia.

4.2 Modelo

El marco de la Teoría Unificada de Aceptación de Tecnología UTAUT (Venkatesh et al., 2003) ha sido seleccionado gracias a su amplia validación y uso en estudios similares con casos de aplicación relevantes en el estudio en desarrollo sobre la adopción de tecnología, con constructos que, como ha sido presentado en este capítulo, han sido ampliamente utilizados y probados. Por su parte también fueron presentados estudios sobre la intención de uso de tecnología y particularmente de criptomonedas que indican que el riesgo percibido tiene efecto sobre la intención y el uso real, ver sección 4.1. Como consecuencia de lo anterior y en respuesta a nuestra hipótesis número cinco (H5) se decide incluir el riesgo percibido al marco UTAUT (Venkatesh et al., 2003) en el presente trabajo y, por lo tanto, el modelo final estará basado en que la identificación de los principales factores que inciden en la intención de uso se identificarán a través de los cuatro constructos del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) junto con la influencia también directa del factor riesgo percibido.

De acuerdo con UTAUT (Venkatesh et al., 2003) cuatro constructos juegan un papel importante como determinantes directos en la aceptación de una tecnología por parte de un usuario que son: la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y condiciones facilitadoras, así mismo los autores del modelo indican en sus conclusiones que “(...) las investigaciones futuras deberían centrarse en identificar constructos que puedan agregar a la predicción de intención y comportamiento más allá de lo que ya se conoce y se entiende”. Buscando identificar constructos que puedan agregar a la predicción de la intención de uso de criptomonedas, y teniendo en cuenta la definición del modelo con el un factor de riesgo percibido planteado con una incidencia directa negativa en la intención de uso de criptomonedas, se propone el siguiente diseño de modelo:

Figura 7 Modelo teórico propuesto



A continuación, se presentará una breve descripción de cada una de las variables o constructos que componen el modelo planteado.

4.3 Variables

Con el fin de complementar y clarificar la definición de los constructos correspondientes al modelo de investigación presentado en la **Figura 7** anterior, este apartado presentará brevemente las diferentes variables del modelo a partir del marco teórico principalmente del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) que da origen a nuestro modelo teórico final propuesto.

Expectativa de desempeño (ED)

En el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) la expectativa de desempeño se define como el grado en que un individuo cree que usar el sistema lo ayudará a obtener ganancias en el desempeño laboral. De acuerdo con los autores los cinco constructos que pertenecen a diferentes modelos pero que se relacionan con la expectativa de desempeño son: la

utilidad percibida, la motivación extrínseca, el ajustado al trabajo, la ventaja relativa y la expectativa de resultado. Algunos autores reconocen las similitudes de estos constructos: utilidad percibida y motivación extrínseca (Davis et al. 1989, 1992), utilidad percibida y ajuste de tareas (Thompson et al. 1991), utilidad percibida y ventaja relativa e (Davis et al. 1989; Moore y Benbasat 1991; Plouffe et al. 2001), utilidad percibida y expectativas de desempeño (Compeau y Higgins 1995; Davis et al. 1989), y expectativas de ajuste laboral y resultados (Compeau y Higgins 1995) (Venkatesh et al., 2003).

Expectativa de esfuerzo (EE)

La expectativa de esfuerzo es el grado de facilidad asociado con el uso del sistema (Venkatesh et al., 2003). Los autores del modelo establecen que tres constructos de los modelos anteriores tenidos en cuenta en la definición del UTAUT usan el concepto de expectativa de esfuerzo, y son: la facilidad de uso percibida en TAM (Davis 1989; Davis et al., 1989) y TAM2 (Venkatesh y Davis, 2000), la complejidad en MPCU, *Model of PC Utilization* (Thompson et al., 1991), y la facilidad de uso en la IDT, *Innovation Diffusion Theory* (Rogers, 1995). De igual forma los autores del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) indican en su análisis que existe una similitud sustancial entre las definiciones de estos constructos y sus escalas de medición observadas en investigaciones anteriores (Davis et al. 1989; Moore y Benbasat 1991; Plouffe et al. 2001; Thompson et al. 1991).

Influencia social (IS)

La influencia social está definida por el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), como el grado en que un individuo percibe como importante el que otros creen que él o ella deberían usar el nuevo sistema. La influencia social como determinante directo de la intención conductual se representa como norma subjetiva varios de los modelos analizados para la construcción del UTAUT, así como los factores sociales en los modelos MPCU (Thompson et al., 1991) e imagen en la IDT (Rogers, 1995). Por su parte Thompson et al. (1991) utilizó el término normas sociales para definir este constructo, y se reconoció su similitud con la norma subjetiva dentro del modelo TRA (Venkatesh et al., 2003). Si bien se tienen diferentes etiquetas, cada uno de estos constructos contiene la noción explícita o implícita de que el comportamiento del individuo está influenciado por la forma en que cree que otros lo verán como resultado de haber usado la tecnología (Venkatesh et al., 2003).

Condiciones facilitadoras (CF)

De acuerdo con el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) las condiciones facilitadoras se definen como el grado en que un individuo cree que existe una infraestructura organizativa y técnica para apoyar el uso del sistema. Esta definición se captura en conceptos incorporados por tres constructos diferentes utilizados en los modelos analizados para la creación del UTAUT, que son: el control conductual percibido, las condiciones facilitadoras y la compatibilidad (Venkatesh et al., 2003). Cada uno de estos constructos se usa para incluir aspectos del entorno tecnológico y/u organizacional que están diseñados para eliminar las barreras de uso (Venkatesh et al., 2003). De igual forma en su trabajo para Comprender el uso de la tecnología de la información: una prueba de modelos competitivos (Taylor y Todd, 1995), reconocieron la superposición teórica al modelar condiciones facilitadoras como un componente central del control conductual percibido (Venkatesh et al., 2003).

Riesgo percibido (RP)

De acuerdo con (Chan y Lu, 2004) el riesgo percibido se define como el riesgo que perciben los consumidores y su propia tolerancia de asumir riesgos que influyan en su decisión. El riesgo percibido sugiere la idea de que los consumidores pueden verse influenciados por los sentimientos como ansiedad, preocupación, incomodidad, incertidumbre y disonancia cognitiva (Lai y Zainal, 2015). Desde la perspectiva de investigación conductual (Faqih, 2016) define el riesgo percibido como la percepción de los consumidores sobre el grado de incertidumbre y las posibles consecuencias indeseables de usar o comprar un producto.

De acuerdo con Arias-Oliva et al., (2019) el riesgo percibido se ha considerado un determinante del comportamiento del consumidor en el contexto de la intención de compra (Salisbury et al., 2001; Kannungo y Jain, 2004), así como un factor predictivo de la adopción de tecnología (Featherman y Pavlou, 2003). En su estudio Arias-Oliva et al., (2019) indican también indican que el riesgo percibido es un factor significativo para explicar la intención de usar criptomonedas, así que para efectos del presente estudio desde la perspectiva conductual se entenderá el riesgo percibido como la percepción de los individuos sobre el grado de incertidumbre y las posibles consecuencias indeseables de usar criptomonedas.

Capítulo 5: Metodología

Este capítulo se presentará la metodología, el diseño de la investigación y la estructura general del trabajo realizado. Se plantearán de forma general algunas de las limitaciones metodológicas y suposiciones que han sido necesarias para el desarrollo del presente trabajo. Inicialmente se el capítulo desarrolla la explicación sobre la elección del diseño de investigación con los argumentos que sustentan este diseño. Posteriormente se describe el proceso de estructuración de la encuesta con la toma de la muestra para pasar a la última sección dónde serán presentadas las etapas del análisis planificado junto con las medidas estadísticas de fiabilidad y validez para cerrar con las implicaciones éticas del presente trabajo.

5.1. Diseño de la investigación

El diseño de investigación corresponde a la naturaleza del problema de investigación y representa la manera en que se abordan las preguntas de investigación propuestas, las cuales proporcionan los objetivos generales de la investigación, de igual forma el diseño de la investigación proporciona un marco para responder a dichas preguntas, permitiendo contar con una perspectiva sobre la estrategia a utilizar para recopilar los datos necesarios (Saunders et al., 2016). El diseño de la investigación se ve limitado por los recursos disponibles para el investigador, por esta razón para completar la investigación dentro del plazo deseado, se debe elegir un diseño de investigación que asegure las medidas estadísticas necesarias y la finalización de la investigación (Saunders et al., 2016).

5.1.1 Elección del diseño de investigación

La fase de diseño de la investigación de cualquier proyecto debe planificarse y ejecutarse cuidadosamente para que las respuestas a las preguntas sean tan válidas y confiables

como sea posible para la investigación en ciencias sociales (Hair et al., 2017, p. 80). El diseño del presente trabajo es no experimental, ya que los datos no fueron manipulados y las variables independientes no fueron controladas por el investigador, así mismo se eligió un diseño de investigación descriptivo que busca obtener una visión precisa de una situación específica (Saunders et al., 2016), en este caso la intención de uso de una tecnología, de forma exploratoria buscando obtener una idea sobre un fenómeno en particular. En otras palabras, el objetivo del estudio es examinar la relación entre diferentes variables independientes que afectan la intención de usar criptomonedas, entendiendo estas últimas como una tecnología.

En cuanto al enfoque de la investigación se ha elegido un enfoque cuantitativo, con el uso y la construcción de una encuesta para recopilar datos, que al igual que los medios para analizarlos, estuvieron basados en investigaciones similares dentro del campo de adopción de tecnología. En el presente estudio se seleccionó un proceso estadístico secuencial de una sola muestra con un paradigma pragmático, con el fin de buscar asegurar en la mayor medida posible la objetividad científica, ya que al utilizar un enfoque basado en la teoría se sigue un método deductivo para el desarrollo de la investigación (Ángel-Velázquez, 2001). Este enfoque deductivo es utilizado a menudo en la investigación cuantitativa, haciendo que las preguntas y las hipótesis de investigación se deriven de las investigaciones y la teoría existentes (Saunders et al., 2016), en este caso el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003).

5.1.2 Metodología estadística

Para el presente estudio se ha elegido el Modelo de Ecuaciones Estructurales de Mínimos Cuadrados Parciales o PLS-SEM por su nombre en inglés, el cual durante los últimos años ha ganado un amplio interés entre los investigadores de métodos, como se evidencia en una multitud de trabajos de investigación recientes que ofrecen perspectivas novedosas sobre el método (Hair et al., 2017). La evaluación del uso de modelos de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales realizada por Hair et al., (2012) en investigación de mercado identificó 204 aplicaciones de PLS-SEM publicadas en un período de 30 años, de 1981 a 2010, en las 30 revistas de marketing mejor clasificadas,

confirmando que PLS-SEM se ha convertido en un método más ampliamente utilizado en la investigación de mercados en los últimos años.

Además, en comparación con su contraparte basada en covarianza, PLS-SEM tiene niveles más altos de poder estadístico en situaciones con estructuras de modelo complejas o tamaños de muestra más pequeños (Hair et al., 2017). Del mismo modo, Henseler et al. (2014) muestran que se pueden obtener soluciones con PLS-SEM cuando otros métodos no convergen ni proporcionan soluciones inadmisibles. Por ejemplo, Hair et al., (2017) indican que a menudo se encuentran problemas cuando se usa CB-SEM en modelos complejos, especialmente cuando el tamaño de la muestra es limitado y que, del mismo modo, CB-SEM sufre problemas de identificación y convergencia cuando se trata de medidas formativas citando el ejemplo de Diamantopoulos y Riefler, (2011).

Siguiendo los lineamientos del abordaje deductivo elegido para el presente estudio, el método deductivo relaciona tres momentos de la deducción que son la axiomatización, primer principio, es decir que se parte de axiomas; verdades que no requieren demostración, el segundo es la postulación que se refiere a los postulados o doctrinas asimiladas o creadas, y el tercero la demostración correspondiente al acto científico de demostrar las hipótesis propio de los matemáticos, lógicos, filósofos (Dávila-Newman, 2006). Este método se considera de utilidad para para el presente trabajo ya que ofrece recursos para unir la teoría y la observación, además de que permite, desde la perspectiva del investigador, deducir a partir de la teoría los fenómenos que quieren observarse.

5.2 Muestreo

La muestra es una selección de elementos o individuos de un cuerpo o población más grande (Hair et al., 2017, p. 46). De acuerdo Hair et al., (2017) los individuos se seleccionan específicamente en el proceso de muestreo para representar a la población en su conjunto, es así como una buena muestra debe reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población para que sea posible hacer inferencias de esta sobre la población. El tamaño de la población y particularmente la variación de las variables bajo investigación afectan el tamaño de la muestra requerida en el proceso de muestreo (Hair et al., 2017, p. 46).

Por otra parte cuando se aplican técnicas de análisis multivariadas, la dimensión técnica del tamaño de la muestra también se vuelve relevante, es decir, el tamaño mínimo de la muestra debe garantizar que los resultados del método estadístico, que para el caso del presente estudio es PLS-SEM, pueda tener un poder estadístico adecuado, y así el tamaño mínimo de la muestra garantice que los resultados del método estadístico sean sólidos y que el modelo sea generalizable (Hair et al., 2017, p. 47). A continuación, se presenta la estrategia de muestreo utilizada en la presente investigación y el tamaño de esta.

5.2.1 Estrategia de muestreo

Para la recopilación de datos se utilizó una encuesta en línea estructurada para realizar un muestreo no probabilístico de personas mayores de 18 años, de preferencia residentes en la ciudad de Bogotá - Colombia, con conocimientos básicos en el uso y acceso a internet debido a la naturaleza de la tecnología a evaluar. No se realizaron distinciones de edad, género o ingresos mensuales ya que acuerdo con la definición de criptomonedas presentadas en la sección 2.2.1, encontramos que para utilizar esta tecnología no se requiere ser un usuario de servicios bancarios o contar con actividad evidenciada en sector financiero, ya que de acuerdo con las características de la tecnología en estudio no se requieren intermediarios en las transacciones tales como entidades bancarias o firmas corredoras de bolsa, lo elimina restricciones por ingresos o acceso al sistema financiero.

Las criptomonedas están basadas en la tecnología informática blockchain, como se presentó en el capítulo 2, algunas de las criptomonedas más reconocidas están vinculadas bilateralmente con la economía real, es decir que se pueden comprar y vender con dinero tradicional, y se pueden usar para comprar bienes y servicios (Houben & Snyers, 2018). Por lo tanto, para hacer uso de este vínculo bilateral es relevante contar con un conocimiento tecnológico básico y condiciones facilitadoras como el acceso a internet. Adicionalmente en el caso de Colombia para realizar actividades en la economía real se debe contar con la capacidad legal de usar dinero para compra y venta de bienes y servicios.

Con el fin de encuestar personas que probablemente contarán con un conocimiento básico del uso de internet y la facultad legal de interactuar plenamente con la economía real, la

muestra se restringió a personas mayores de edad con acceso a internet. Esta decisión se fundamentó en la Ley 27 de 1977 de la República de Colombia la cual establece que la aptitud legal para obtener la capacidad de ejercicio de los derechos civiles, es contar con la edad que determina la mayoría de edad la cual a la fecha de realización del presente estudio es de 18 años cumplidos. Para esta decisión se tuvo en cuenta que un criterio para una buena técnica de muestreo es la relevancia entre lo que se está estudiando y los encuestados, la muestra debe contar con un tamaño adecuado y ser representativa de la población que se desea estudiar (Ferber, 1977).

Con la segmentación de la muestra por edad no se infiere que los menores de edad no puedan usar o usen criptomonedas, sino que se busca que la muestra sea adecuada y representativa para el presente estudio y sus limitaciones. Teniendo en cuenta que una muestra conveniente, la representatividad se basa más en la subjetividad, y dependería del investigador probar la representatividad de la muestra (Ferber, 1977), se identifica que, con una muestra de conveniencia, se reducirían las posibilidades de obtener una muestra representativa y por lo tanto la validez externa de la investigación, por esta razón no se definieron más restricciones sobre la muestra ni se restringió de alguna forma particular el acceso a la misma.

5.2.2 Tamaño de muestra

La complejidad general de un modelo estructural tiene poca influencia en los requisitos de tamaño de muestra para PLS-SEM, la razón es que el algoritmo no calcula todas las relaciones en el modelo estructural al mismo tiempo, en cambio, utiliza regresiones OLS para estimar las relaciones de regresión parcial del modelo (Hair et al., 2017, p. 46). Dos estudios iniciales evaluaron sistemáticamente el rendimiento de PLS-SEM con muestras pequeñas y concluyeron que funcionaba bien (Chin y Newsted, 1999; Hui y Wold, 1982). Por su parte un estudio de simulación con PLS-SEM (Reinartz et al. 2009) también indicó que un tamaño de la muestra pequeño es una buena opción para PLS-SEM.

Algunos investigadores creen que las consideraciones sobre el tamaño de la muestra no juegan un papel en la aplicación de PLS-SEM (Hair et al., 2017, p. 46). Esta idea es

fomentada por la regla de 10 veces a menudo citada (Barclay et al., 1995), que indica que el tamaño de la muestra debe ser igual al mayor de:

1. 10 veces el mayor número de indicadores formativos utilizados para medir una sola construcción, o
2. 10 veces el mayor número de caminos estructurales dirigidos a una construcción particular en el modelo estructural.

Esta regla general es equivalente a decir que el tamaño mínimo de la muestra debe ser 10 veces el número máximo de puntas de flecha que apuntan a una variable latente en cualquier parte del modelo de ruta PLS (Hair et al., 2017, p. 46). Si bien la regla de 10 veces ofrece una guía aproximada para los requisitos mínimos de tamaño de muestra, PLS-SEM, como cualquier técnica estadística, requiere que los investigadores consideren el tamaño de la muestra en el contexto del modelo y las características de los datos (Hair et al., 2011; Marcoulides y Chin, 2013), específicamente, el tamaño de muestra requerido debe determinarse mediante análisis de potencia basados en la parte del modelo con el mayor número de predictores.

Para el caso del presente estudio la muestra estuvo compuesta por 103 personas mayores de 18 años, residentes en Bogotá, Colombia y zonas periféricas con acceso Internet las cuales diligenciaron de forma completa el instrumento de investigación. Este número cumple con la regla mencionada anteriormente ya que el constructo con más puntas de flecha es la intención de uso con cinco (5), con igual número de caminos estructurales en el modelo, lo que nos indicaría un tamaño mínimo muestral de 50, y para nuestro caso este tamaño fue superado por poco más del doble.

Los datos de la muestra fueron recolectados entre el 17 de mayo de 2019 y el 5 de junio de 2019. Adicionalmente la encuesta presentó el siguiente texto introductorio sobre el objetivo y carácter de esta: “El objetivo de la presente encuesta es llevar a cabo un análisis sobre la aceptación y la intención de uso de las criptomonedas en Colombia, con el fin de realizar el trabajo de campo para una propuesta de Maestría en Administración de la Universidad Nacional de Colombia. En caso que acepte participar, la encuesta tiene una duración promedio de entre 3-5 minutos. Esta encuesta es carácter anónimo y sus datos serán tratados de forma agregada”.

5.3 Instrumento de medición

5.3.1 Diseño

Con el fin de aumentar la cantidad de respuestas haciendo un cuestionario no muy extenso pero que cubriera de forma integral fueron creadas 19 preguntas que reflejaron una encuesta bastante concisa para contar con un tiempo de diligenciamiento reducido que aumentará la cantidad de encuestas diligenciadas de forma completa. El cuestionario se diseñó a través de la herramienta Google Forms (Google Inc., 2019), con una distribución en forma de matriz haciendo que las columnas se relacionarán con las diferentes medidas de la escala de Likert (Likert, 1932) en cada una de las preguntas. Esta tecnología facilitó el proceso de respuesta gracias a su característica técnica “responsive” que adapta el formulario a cualquier tamaño de pantalla, lo que permitió diligenciar la encuesta desde dispositivos móviles y computadores sin inconvenientes de visualización.

El modelo de investigación presentado en el Capítulo 4, contiene cinco constructos, tomados a partir del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) con la adición del constructo del riesgo percibido, los cuales buscan identificar los principales factores que influyen en un sexto constructo denominado intención de uso. A continuación, se les proporcionarán a los constructos las declaraciones medibles, o preguntas, indicando las fuentes subyacentes. La tabla No 2 presenta la lista de las preguntas realizadas en la encuesta por cada uno de los constructos del modelo aplicado junto con su fundamento teórico.

Tabla 2 Constructo / Pregunta y sus fundamentos teóricos

Constructo / Ítem	Fundamento teórico
Expectativa de desempeño (ED)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)
ED1: El uso de criptomonedas aumentará las oportunidades de lograr metas importantes para mí	
ED2: El uso de criptomonedas me ayudará a alcanzar mis metas más rápidamente	
ED3: Usar criptomonedas mejorará mi nivel de vida	
Expectativa de esfuerzo (EE)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)
EE1: Me será fácil aprender a usar criptomonedas	
EE2: Usar criptomonedas será claro y comprensible para mí	
EE3: Me será fácil usar criptomonedas	
EE4: Me será fácil convertirme en un experto en el uso de las criptomonedas.	
Influencia social (IS)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)
IS1: Las personas que son importantes para mí piensan que debo usar criptomonedas.	
IS2: Las personas que me influyen piensan que debo usar criptomonedas.	

IS3: A personas cuyas opiniones valoro les gustaría que usara criptomonedas.	
Condiciones facilitadoras (CF)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)
CF1: Tengo los recursos necesarios para usar criptomonedas.	
CF2: Tengo los conocimientos necesarios para utilizar criptomonedas.	
CF3: Las criptomonedas son compatibles con otras tecnologías que utilizo	
CF4: Puedo obtener ayuda si tengo dificultades para usar criptomonedas	
Riesgo percibido (RP)	Faqih (2016), (Shim y Lee, 2011), (Arias-Oliva et al., 2019)
RP1: Usar criptomonedas es arriesgado	
RP2: Hay demasiada incertidumbre asociada con el uso de criptomonedas	
RP3: En comparación con otras monedas o inversiones, las criptomonedas son más riesgosas	
Intención de uso (IU)	UTAUT (Venkatesh et al., 2003)
IU1: Tengo la intención de usar criptomonedas	
IU2: Estoy seguro de que usaré criptomonedas en el futuro	

5.3.1 Escala de medición

Con la excepción de las mediciones demográficas, los seis constructos fueron medidos utilizando declaraciones en una escala de tipo Likert (Likert, 1932) de cinco puntos, que van desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo. Esta escala es una escala psicométrica comúnmente involucrada en la investigación, que emplea cuestionarios siendo el enfoque más utilizado para escalar las respuestas en la investigación con encuestas, y en estudios de adopción para determinar en qué medida los encuestados están de acuerdo o en desacuerdo con las diferentes declaraciones. Al responder a un elemento de Likert, los encuestados especifican su nivel de acuerdo o desacuerdo en una escala simétrica de acuerdo / desacuerdo para una serie de declaraciones, por lo tanto, el rango captura la intensidad de sus sentimientos por un elemento determinado (Burns y Burns 2008).

5.4 Fiabilidad y Validez

5.4.1 Fiabilidad

La fiabilidad se refiere a la coherencia de una medida, más específicamente, se refiere a la calidad de la investigación, por ejemplo, que la investigación puede replicarse con el mismo procedimiento y lograr los mismos resultados, adicionalmente la confiabilidad también se refiere a errores y sesgos en los datos y cómo se toman medidas para evitar esos errores y eliminar los sesgos (Saunders et al., 2016). Con el fin de reducir el sesgo y el error, el instrumento aplicado fue diseñado con preguntas cerradas a los encuestados que los observadores no pudieron identificar y fue distribuida a través de la tecnología Google Forms (Google Inc., 2019), que no le permite alterar las respuestas antes de exportar los datos, reduciendo efectivamente las posibilidades de sesgo del observador en la fase de recopilación de datos. Al exportar automáticamente datos al software de estadísticas SmartPLS (Ringle, et al., 2015), se redujo el riesgo de error humano, como errores de computación de datos y/o cálculos estadísticos.

5.4.2 Validez

La validez se refiere a la precisión del análisis y los resultados, así como a la adecuación de las medidas y la generalización, así mismo la validez interna es una medida específica utilizada para describir posibles relaciones causales en una investigación (Saunders et al., 2016). Lo que se encuentra planteado a través del modelo teórico presentado en el capítulo 4, el cual será utilizado para predecir relaciones causales. Sin embargo, se deben considerar las amenazas a la validez interna como las amenazas a la población, por ejemplo, la maduración y la selección (Saunders et al., 2016), dado a que la investigación realizada se basa en un modelo que generalmente predice una relación causal entre la variable dependiente y la independiente, se genera un grado de validez interna acorde con las limitaciones propias del estudio.

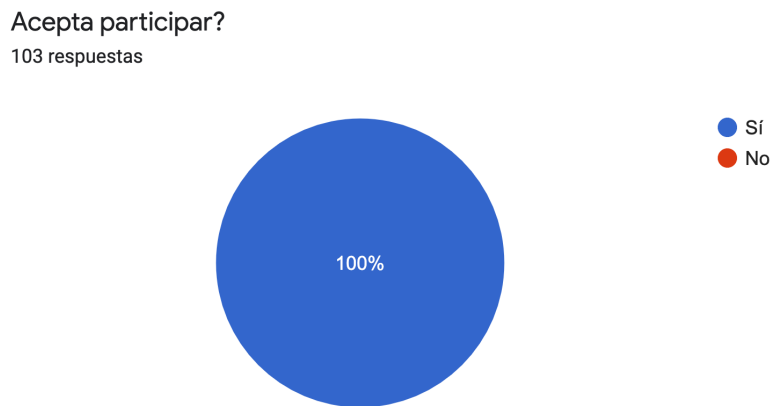
La credibilidad se entiende como la medida relativa a la coincidencia de constructos por parte de los participantes e investigadores en la investigación (Saunders et al., 2016). Antes de la distribución de la encuesta, se realizó una prueba de concepto de la encuesta con tres participantes, para recibir comentarios sobre la construcción de la misma, lo que permitió realizar ajustes de formato eliminando datos irrelevantes para aumentar la credibilidad. Adicionalmente validando la transferibilidad en el presente estudios, definida como la generalización de la investigación, es decir, la descripción detallada del diseño de la investigación, el contexto y las preguntas de investigación (Saunders et al., 2016), las preguntas se fueron enmarcadas en una descripción detallada del proceso de la investigación, permitiendo así que el presente estudio contara con la información necesaria para evaluar la transferibilidad y generalización de la investigación.

5.5 Consideraciones éticas

Todos los participantes recibieron información detallada por escrito sobre el estudio y el procedimiento en la encuesta. No se recopilaron datos relacionados directa o indirectamente con la salud de los encuestados, por lo tanto, no se mencionó la Declaración de Helsinki dentro de la encuesta. Se informó a los encuestados que los datos

serían tratados de forma agregada manteniendo el anonimato de las personas que respondieron la encuesta, ejecutado en consecuencia asegurado en todo momento el proceso de la recopilación de los datos. Para el presente estudio no se obtuvo permiso de una junta o aprobación de ética ya que no se requirió según las directrices y regulaciones institucionales y nacionales aplicables. Por último, la respuesta voluntaria a la pregunta ¿desea participar? posterior a la introducción del cuestionario se tomó como consentimiento para que los datos se utilizarán en el presente trabajo, materializando así el consentimiento informado a través de la respuesta positiva a esta pregunta.

Figura 8 Porcentaje de encuestados que aceptaron participar en la encuesta



Capítulo 6: Descripción de datos y validación

Este capítulo se centrará en presentar la descripción general de los datos obtenidos a través de la aplicación del instrumento presentado y su validación a través del análisis estadístico. Inicialmente, el capítulo comenzará con una presentación de la muestra demográfica sobre la que se aplicó el instrumento a través del diseño de investigación elegido, siguiendo con los procesos estadísticos aplicados a los datos obtenidos de la muestra. Los datos recopilados se analizaron a través del software utilizado para el análisis estadístico SmartPLS (Ringle, et al., 2015). La validación obtenida a través de SmartPLS junto con una breve interpretación general de los mismo serán presentados en este capítulo. Las tablas y visualizaciones adicionales de las salidas del procesamiento estadístico que no se encuentren en este capítulo podrán ser consultadas en la sección de apéndices.

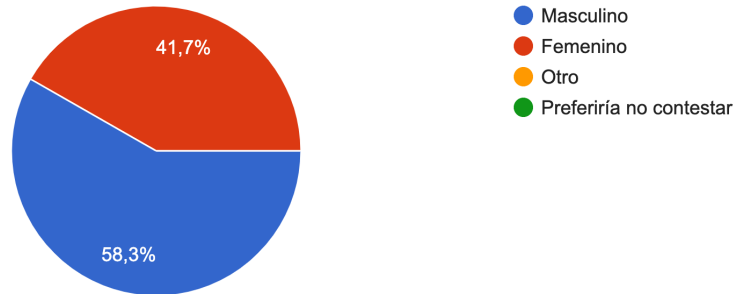
6.1 Demografía de la muestra

La encuesta utilizada como instrumento estuvo dirigida a personas mayores de 18 años con acceso a Internet. Todas las encuestas fueron diligenciadas de forma completa con un número total de respuestas analizadas de $N = 103$. Previa a su publicación el instrumento fue probado con tres encuestados diferentes, lo que permitió estimar un tiempo de finalización de entre tres y cinco minutos, lo que se consideró aceptable para el estudio. Con respecto al género, la encuesta fue diligenciada por un 16.6% más de hombres que de mujeres, este segmento de la muestra estuvo representado con un 41,7% sobre el total de las encuestas. Lo anterior contrasta de forma con el informe realizado por We Are Social y Hootsuite para el 2019 (We Are Social, 2019), en el cual, tomando como referencia a las redes sociales en Colombia, se encuentra una tendencia equitativa en la audiencia por género con una ligera superioridad del género femenino.

Figura 9 Distribución por género encuestados

Con qué género se identifica más

103 respuestas

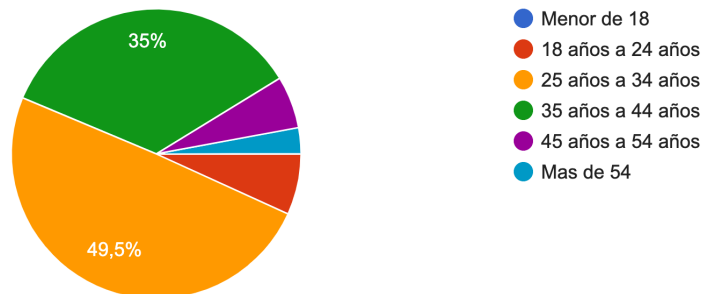


Adicionalmente de acuerdo con el informe de We Are Social y Hootsuite (2019), la composición por edades de la muestra fue proporcional a la distribución por edades de la población colombiana en general, las Figuras 3 y 4 muestran la distribución por género y edad de las personas encuestadas, encontrando que, por edad, el segmento más grande de encuestados estuvo entre las personas con edades de 25 y 34 años. Esto es similar a la distribución de la población Colombiana en general de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia - DANE, en su reporte oficial al momento de realizar nuestro trabajo (DANE, 2018a).

Figura 10 Perfil de muestra por edad

Cuál es su edad actual

103 respuestas



El desglose de nivel escolar máximo presentó una amplia mayoría en niveles educativos superiores, Pregrado (Universitario) y Posgrado, representando un 87.4% del total de la muestra, lo que representa una amplia mayoría en la cantidad de encuestados con un nivel básico de conocimiento en el uso de tecnologías informáticas y acceso a Internet. De igual forma se estimaba que este componente de conocimiento y acceso fuera elevado para el caso del lugar dónde fue tomada la muestra, Bogotá D.C, ya que de acuerdo con el “Boletín Técnico de Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación” (DANE, 2018b), la proporción de personas de 5 y más años de edad que poseen teléfono celular inteligente (smartphone) es de 90,5% y la proporción de hogares que poseen conexión a Internet es de 75,5%. La Tabla 3 presenta la información demográfica de la muestra.

Figura 11 Nivel escolar de la muestra

Cuál es su nivel escolar máximo

103 respuestas

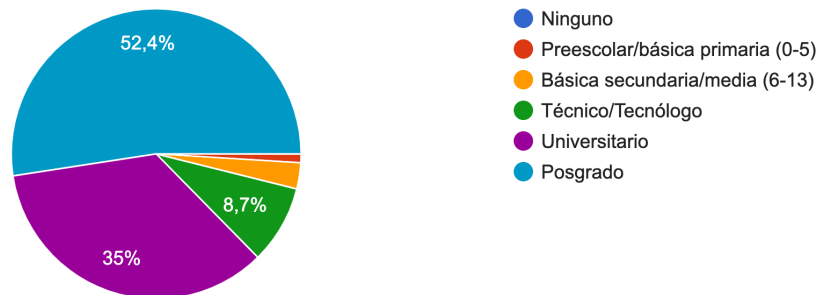


Tabla 3 Aspectos demográficos de la Muestra

N = 103		
ítem	Frecuencia	Porcentaje %
Género		
Mujer	43	41,7%
Hombre	60	58,3%
Edad		
<18	0	0,0%

18 - 24	7	6,8%
25 - 34	51	49,5%
35 - 44	36	35%
45 - 54	6	5,8%
> 54	3	2,9%
Nivel Escolar Máximo		
Ninguno	0	0,0%
Preescolar/básica primaria (0-5)	1	1,0%
Básica secundaria/media (6-13)	3	2,9%
Técnico/Tecnólogo	9	8,7%
Universitario	36	35,0%
Posgrado	54	52,4%
Estado Civil		
Soltero(a)	52	50,5%
Casado(a)	42	40,8%
Divorciado(a)	3	2,9%
Viudo(a)	1	1%
Otro	5	4,9%
Actividad Principal		
Estudiar	9	8,7%
Trabajar	88	85,4%
Oficios del Hogar	2	1,9%
Pensionado(a) / Jubilado(a) / Retirado(a)	2	1,9%
Desempleado(a)	2	1,9%

6.2 Validación

El modelo de ecuaciones estructurales SEM es una de las técnicas de análisis estadístico avanzado más útiles que han surgido en las ciencias sociales en las últimas décadas ya que es una clase de técnica multivariada que combina aspectos del análisis factorial y regresión, lo que permite al investigador examinar simultáneamente las relaciones entre las variables medidas y las variables latentes, así como entre las variables latentes entre sí (Hair et al., 2017, p. 18). A continuación, se presentan los procesos de validación mediante la evaluación de la validez convergente presentando el cálculo de las cargas externas del modelo aplicado, y por último se presentará la fiabilidad de consistencia con el cálculo del Alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta de cada constructo para finalizar con la validez discriminante presentando las cargas cruzadas y demás estimaciones de este criterio.

6.2.1 Validez convergente

La validez convergente se refiere en el grado en que una medida se correlaciona positivamente con medidas alternativas del mismo constructo, tal como usando un modelo de muestreo de dominio, los indicadores de un constructo reflexivo se tratan como enfoques diferentes para medir el mismo constructo (Hair et al., 2017, p. 137). Por lo tanto, los ítems que son medidas de un constructo reflexivo específico deben converger o compartir una alta proporción de varianza. Con el fin de evaluar la validez convergente de los constructos utilizados en el presente estudio, se verifican las cargas externas de las medidas y la varianza promedio extraída (AVE) generada por el instrumento aplicado a la muestra.

Cargas Externas

Las cargas externas altas en un constructo indican que los indicadores asociados al mismo tienen mucho en común, habitualmente la carga externa es también denominada como la confiabilidad del indicador, como mínimo, las cargas externas de todos los indicadores

deben ser estadísticamente significativas. Debido a que una carga externa significativa aún podría ser bastante débil, una regla general común es que las cargas externas estandarizadas deben ser 0.708 o más (Hair et al., 2017, p. 137).

Lo anterior se debe a una regla general que establece que una variable latente debería explicar una parte sustancial de la varianza de cada indicador, generalmente al menos el 50%, lo que también implica que la varianza compartida entre el constructo y su indicador es mayor que la varianza del error de medición; esto significa que la carga externa de un indicador debe estar por encima de 0.7082 ya que este número al cuadrado es igual a 0.50 (Hair et al., 2017, p. 137). En la Tabla 4, pueden observarse las cargas externas obtenidas al calcular el algoritmo PLS sobre el modelo.

Tabla 4 Cargas externas con todos los indicadores

Constructo / Indicador	Valor de Carga Externa
Intención de uso	
IU1	0,938
IU2	0,942
Expectativa de desempeño	
ED1	0,888
ED2	0,843
ED3	0,849
Expectativa de esfuerzo	
EE1	0,853
EE2	0,740
EE3	0,892
EE4	0,773
Influencia social	
IS1	0,870
IS2	0,853
IS3	0,887
Condiciones facilitadoras	

CF1	0,710
CF2	0,666
CF3	0,806
CF4	0,821
Riesgo percibido	
RP1	0,796
RP2	0,987
RP3	0,727

Después del cálculo de las cargas externas del modelo, uno de los indicadores medidos identificado con CF2 y correspondiente al constructo de las condiciones facilitadoras, mostró una carga estandarizada ligeramente inferior a 0,7 con un valor de 0,666. En general, los indicadores con cargas externas entre 0,40 y 0,70 deben considerarse para la eliminación de la escala solo cuando la eliminación del indicador conduce a un aumento en la confiabilidad compuesta o la varianza promedio extraída por encima del valor umbral sugerido, teniendo en cuenta el grado en que su eliminación afecta la validez del contenido (Hair et al., 2017, p. 137).

De acuerdo a lo anterior y para los propósitos de análisis de validez del presente estudio, pese a que la regla de carga estandarizada de 0.7 es flexible, se decide calcular las cargas externas eliminando el indicador con el fin de aumentar la confiabilidad del modelo manteniendo el nivel de explicación del mismo, ya que su eliminación no afectó negativamente la varianza promedio ni la validez del contenido, lo que representa en cuanto al indicador que el contar o no con los conocimientos previos para usar criptomonedas no le resta validez a la intención de usarlas. La tabla 5, presenta el segundo cálculo de las cargas externas obtenidas al calcular el algoritmo PLS sobre el modelo sin el indicador CF2.

Tabla 5 Cargas externas sin el indicador CF2

Constructo / Indicador	Valor de Carga Externa
Intención de uso	
IU1	0,938
IU2	0,942
Expectativa de desempeño	
ED1	0,888
ED2	0,843
ED3	0,849
Expectativa de esfuerzo	
EE1	0,853
EE2	0,740
EE3	0,892
EE4	0,773
Influencia social	
IS1	0,870
IS2	0,853
IS3	0,887
Condiciones facilitadoras	
CF1	0,735
CF3	0,827
CF4	0,836
Riesgo percibido	
RP1	0,798
RP2	0,987
RP3	0,727

Varianza promedio extraída (AVE)

Una medida común para establecer la validez convergente en el nivel de construcción es la varianza promedio extraída, *Average Variance Extracted (AVE)*, la cual se define como el gran valor medio de las cargas cuadradas de los indicadores asociados con el constructo, es decir, la suma de las cargas cuadradas dividida por el número de indicadores, -es decir, el AVE es equivalente a la comunalidad de un constructo (Hair et al., 2017, p. 138). Usando la misma lógica que la utilizada con los indicadores individuales, un valor de AVE de 0.50 o superior indica que, en promedio, el constructo explica más de la mitad de la varianza de sus indicadores. Por el contrario, un AVE de menos de 0,50 indica que, en promedio, queda más varianza en el error de los ítems que en la varianza explicada por el constructo (Hair et al., 2017, p. 138). La tabla 6 presenta la varianza promedio extraída para cada uno de los constructos todos con valores superiores a 0.50.

Tabla 6 Varianza promedio extraída de los constructos del modelo

Constructo	AVE
Intención de uso (UI)	0,883
Expectativa de desempeño (ED)	0,740
Expectativa de esfuerzo (EE)	0,667
Influencia social (IS)	0,757
Condiciones facilitadoras (CF)	0,641
Riesgo percibido (RP)	0,713

6.2.2 Fiabilidad de Consistencia Interna

Un criterio tradicional para evaluar la consistencia interna es el Alfa de Cronbach, el cual proporciona una estimación de la confiabilidad basada en las Inter correlaciones de las variables indicadoras observadas (Hair et al., 2017, p. 138). Este criterio supone que todos los indicadores son igualmente confiables, es decir, todos los indicadores tienen cargas externas iguales en el constructo, sin embargo, en el caso de PLS-SEM se priorizan los indicadores de acuerdo con su confiabilidad individual (Hair et al., 2017, p. 138).

El Alfa de Cronbach es sensible a la cantidad de elementos en la escala y generalmente tiende a subestimar la confiabilidad de la consistencia interna, por lo que puede usarse como una medida más conservadora de la confiabilidad de consistencia interna, pero debido a las limitaciones del criterio, es técnicamente más apropiado aplicar una medida diferente de confiabilidad de consistencia interna, que se conoce como fiabilidad compuesta (Hair et al., 2017, p. 136), cuya medida de confiabilidad tiene en cuenta las diferentes cargas externas de las variables indicadoras.

La fiabilidad compuesta varía entre 0 y 1, entre más alto el valor se estima un nivel más alto de fiabilidad (Hair et al., 2017, p. 136). Este criterio generalmente se interpreta de la misma manera que el Alfa de Cronbach, específicamente, los valores compuestos de confiabilidad de 0,60 a 0,70 son aceptables en la investigación exploratoria, mientras que, en las etapas más avanzadas de la investigación, los valores entre 0,70 y 0,90 pueden considerarse satisfactorios (Hair et al., 2017, p. 136). Por su parte los valores superiores a 0,90 y aún más a 0,95 no son deseables porque indican que todas las variables indicadoras miden el mismo fenómeno y, por lo tanto, no es probable que sean una medida válida del constructo y los valores por debajo de 0,60 indican una falta de confiabilidad de consistencia interna (Hair et al., 2017, p. 136).

Como se mencionó al principio de esta sección el Alfa de Cronbach es una medida conservadora de confiabilidad, es decir, resulta en valores de confiabilidad relativamente bajos y en contraste la fiabilidad compuesta tiende a sobreestimar la confiabilidad de consistencia interna, lo que resulta en estimaciones de confiabilidad comparativamente más altas. Por lo tanto, es razonable considerar e informar ambos criterios, al analizar la fiabilidad de consistencia interna la verdadera confiabilidad generalmente se encuentra entre el Alfa de Cronbach que representa el límite inferior y la fiabilidad compuesta que representa el límite superior. La tabla 7 presenta el Alfa de Cronbach y la Fiabilidad Compuesta para cada uno de los constructos (Hair et al., 2017, p. 136).

Tabla 7 Alfa de Cronbach y la Fiabilidad Compuesta

Constructo	Alfa de Cronbach	Fiabilidad Compuesta
Intención de uso (UI)	0,868	0,938
Expectativa de desempeño (ED)	0,825	0,895
Expectativa de esfuerzo (EE)	0,832	0,888
Influencia social (IS)	0,841	0,903

Condiciones facilitadoras (CF)	0,719	0,842
Riesgo percibido (RP)	0,868	0,880

6.2.3 Validez discriminante

La validez discriminante es la medida en que un constructo es realmente distinto de otros constructos según los estándares empíricos, por lo tanto, establecer la validez discriminante implica que un constructo es único y captura fenómenos no representados por otros constructos en el modelo (Hair et al., 2017, p. 139). Tradicionalmente, los investigadores se han basado en dos medidas de validez discriminante que son: las cargas cruzadas que evalúan la validez discriminante de los indicadores y el criterio de Fornell-Larcker que compara la raíz cuadrada de los valores de AVE con las correlaciones de variables latentes. A continuación, presentamos ambas medidas de validez discriminante aplicadas los indicadores y constructos del modelo cargado con los datos obtenidos en el presente estudio.

Cargas cruzadas

Específicamente, la carga externa de un indicador en la construcción asociada debe ser mayor que cualquiera de sus cargas cruzadas, es decir, su correlación con otros constructos (Hair et al., 2017, p. 139). La mejor manera de evaluar e informar sobre cargas cruzadas es creando una tabla con filas para los indicadores y columnas para la variable latente. Cuando las cargas externas siempre superan las cargas cruzadas, el análisis de cargas cruzadas sugiere que se ha establecido la validez discriminante, por el contrario, la presencia de cargas cruzadas que exceden las cargas externas de los indicadores representaría un problema de validez discriminante, la tabla 8 presenta la matriz de cargas cruzadas calculadas con los indicadores de cada constructo del modelo utilizado.

Tabla 8 Cargas cruzadas del modelo

Indicador	IU	ED	EE	IS	CF	RP
IU1	0,938	0,567	0,665	0,405	0,620	0,195
IU2	0,942	0,545	0,669	0,519	0,677	0,180

Indicador	IU	ED	EE	IS	CF	RP
ED1	0,546	0,888	0,465	0,601	0,458	0,044
ED2	0,425	0,843	0,402	0,594	0,291	0,008
ED3	0,538	0,849	0,362	0,565	0,479	0,107
EE1	0,643	0,332	0,853	0,290	0,531	0,383
EE2	0,512	0,416	0,740	0,443	0,534	0,038
EE3	0,626	0,418	0,892	0,345	0,542	0,197
EE4	0,526	0,406	0,773	0,166	0,501	0,178
IS1	0,352	0,581	0,273	0,870	0,225	0,106
IS2	0,414	0,607	0,252	0,853	0,360	0,144
IS3	0,496	0,590	0,435	0,887	0,498	0,162
CF1	0,504	0,310	0,431	0,353	0,735	0,148
CF3	0,607	0,410	0,631	0,336	0,827	0,153
CF4	0,540	0,441	0,466	0,353	0,836	0,019
RP1	0,047	-0,093	0,057	0,086	0,087	0,798
RP2	0,232	0,108	0,288	0,185	0,135	0,987
RP3	0,024	-0,087	0,129	-0,050	0,111	0,727

Criterio de Fornell-Larcker

El criterio de Fornell-Larcker compara la raíz cuadrada de los valores de AVE con las correlaciones de variables latentes, específicamente, la raíz cuadrada del AVE de cada constructo debe ser mayor que su correlación más alta con cualquier otro constructo (Hair et al., 2017, p. 139). Un enfoque alternativo para evaluar los resultados del criterio de Fornell-Larcker es determinar si el AVE es mayor que la correlación al cuadrado con cualquier otro constructo, la lógica del método Fornell-Larcker principalmente se basa en la idea de que un constructo comparte más varianza con sus indicadores asociados que con cualquier otro constructo (Hair et al., 2017, p. 139). A continuación, en la Tabla 9 se presenta el cálculo de la matriz del Criterio de Fornell-Larcker, con todas las raíces

cuadrada del AVE de cada constructo mayores que su correlación más alta con cualquier otro constructo.

Tabla 9 Fornell-Larcker del modelo.

CONSTRUCTO	<i>CF</i>	<i>ED</i>	<i>EE</i>	<i>IS</i>	<i>IU</i>	<i>RP</i>
<i>CF</i>	0,801					
<i>ED</i>	0,486	0,860				
<i>EE</i>	0,644	0,477	0,817			
<i>IS</i>	0,432	0,681	0,379	0,870		
<i>IU</i>	0,691	0,591	0,710	0,492	0,940	
<i>RP</i>	0,134	0,065	0,255	0,161	0,199	0,844

Es importante resaltar que de acuerdo con Hair et al., (2017) Investigaciones recientes que examinaron críticamente el desempeño de las cargas cruzadas y el criterio de Fornell-Larcker para la evaluación de la validez discriminante han encontrado que ninguno de los enfoques detecta de manera confiable los problemas de validez discriminante (Henseler et al., 2015). Específicamente cuando dos constructos están perfectamente correlacionadas las cargas cruzadas no indican una falta de validez discriminante, lo que hace que este criterio sea ineficaz para la investigación empírica, del mismo modo, el criterio de Fornell-Larcker funciona muy mal, especialmente cuando las cargas de los indicadores de las construcciones bajo consideración difieren sólo ligeramente (Hair et al., 2017, p. 140). Por esta razón se calcula también la Relación Heterotrait-Monotrait (HTMT).

Relación Heterotrait-Monotrait (HTMT)

La relación heterotrait-monotrait de las correlaciones (HTMT) es la media de todas las correlaciones de indicadores a través de constructos que miden diferentes constructos, es decir, las correlaciones en relación con la media geométrica de las correlaciones promedio de indicadores que miden el mismo constructo (Hair et al., 2017, p. 140). Técnicamente, el enfoque HTMT es una estimación de cuál sería la correlación verdadera entre dos constructos si se midieran perfectamente, en otras palabras, si fueran perfectamente confiables, esta correlación verdadera también se conoce como correlación desatendida,

una correlación desatendida entre dos construcciones cercanas a 1 indica una falta de validez discriminante (Hair et al., 2017, p. 140). la tabla 10 presenta la estimación HTMT de los constructos del presente estudio.

Tabla 10 Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) del modelo

CONSTRUCTO	<i>CF</i>	<i>ED</i>	<i>EE</i>	<i>IS</i>	<i>IU</i>	<i>RP</i>
<i>CF</i>						
<i>ED</i>	0,615					
<i>EE</i>	0,828	0,581				
<i>IS</i>	0,535	0,818	0,442			
<i>IU</i>	0,870	0,691	0,832	0,564		
<i>RP</i>	0,181	0,166	0,217	0,151	0,138	

El nivel de umbral exacto del HTMT es discutible, de acuerdo con Hair et al., (2017) basados en investigaciones previas y los resultados de sus estudios, Henseler et al. (2015) sugieren un valor umbral de 0,90 si el modelo de ruta incluye construcciones que son conceptualmente muy similares, en otras palabras, un valor HTMT superior a 0,90 sugiere una falta de validez discriminante, lo cual de acuerdo con la Tabla 10 no sucedió para ningún constructo, sin embargo es importante tener en cuenta que como PLS-SEM no se basa en supuestos de distribución (Hair et al., 2017, p. 141), las pruebas de significación paramétrica estándar no se pueden aplicar para probar si el estadístico HTMT es significativamente diferente de 1.

Capítulo 7: Resultados

Este capítulo se centrará en abordar los resultados obtenidos a través del modelo estructural planteado, con los datos obtenidos de la muestra utilizando el instrumento diseñado para el presente estudio. Esto implica examinar los resultados a través de las capacidades predictivas del modelo sobre la intención de usar criptomonedas y evaluar relaciones entre los factores que pueden tener incidencia sobre esta intención. El capítulo iniciará con los resultados de la verificación de colinealidad en el modelo estructural para posteriormente revisar la relevancia sus relaciones a través de la verificación del coeficiente de determinación, validando los resultados del cambio en el valor de dicho coeficiente de al omitir factores de influencia en la intención de uso, cerrando con los resultados de la relevancia predictiva del modelo. Por último y con base en los resultados obtenidos a través del análisis estadístico se presentará de forma concreta la evaluación y respuesta de las hipótesis y la pregunta de investigación respectivamente. Los siguientes capítulos enriquecerán la discusión y las conclusiones obtenidas a partir de los resultados presentados e este capítulo.

7.1 Colinealidad

De acuerdo con el proceso de evaluación de resultados del modelo estructural PLS-SEM presentado por Hair et al. (2017) como primera medida se presentarán los resultados obtenidos al examinar la colinealidad del modelo. La razón es que la estimación de los coeficientes de trayectoria en los modelos estructurales se basa en regresiones de mínimos cuadrados ordinarios de cada variable latente endógena en sus constructos predecesores correspondientes, y al igual que en una regresión múltiple regular, los coeficientes de ruta podrían estar sesgados si la estimación involucra niveles críticos de colinealidad entre los constructos predictores (Hair et al., 2017, p. 202), de igual forma al examinar el modelo estructural, es importante comprender que PLS-SEM estima los parámetros para que se maximice la varianza explicada de las variables latentes endógenas.

Para evaluar la colinealidad se aplicaron las mismas medidas que en la evaluación de los modelos de medición formativa, es decir, los valores de tolerancia y factor de inflación de varianza, *Variance Inflation Factor (VIF)*, examinando cada conjunto de constructos predictores por separado para cada subparte del modelo estructural. En el caso del modelo utilizado en el presente estudio, este presenta una estructura simple donde los constructos Expectativa de Desempeño (ED), Expectativa de Esfuerzo (EE), Influencia Social (IS), Condiciones Facilitadoras (CF) y Riesgo Percibido (RP) apuntan a predecir la Intención de Uso (IU).

De acuerdo con Hair et al. (2017), en esta evaluación se considera a los valores de tolerancia por debajo de 0.20, es decir los valores de VIF por encima de 5, en los constructos predictores como niveles críticos de colinealidad. Si las pautas de tolerancia o VIF indican un nivel crítico de colinealidad, se debe considerar eliminar constructos, fusionar predictores en un solo constructo o crear constructos de orden superior para proponer un nuevo modelo que trate este problema de colinealidad (Hair et al., 2017, p. 202). La Tabla 11 muestra los factores de inflación de varianza VIF del modelo, en la cuales de acuerdo con la teoría ningún factor evaluado sobre la intención de uso de criptomonedas presentó un nivel crítico de colinealidad.

Tabla 11 Factores de Inflación de Varianza (VIF)

Constructo	VIF
Intención de uso (IU)	-
Expectativa de desempeño (ED)	2,158
Expectativa de esfuerzo (EE)	1,919
Influencia social (IS)	1,955
Condiciones facilitadoras (CF)	1,875
Riesgo percibido (RP)	1,099

7.2 Coeficientes de trayectoria

Los coeficientes de ruta son estimaciones de las relaciones del modelo estructural, es decir que representan las relaciones hipotéticas entre los constructos (Hair et al., 2017, p. 206). Estos coeficientes tienen valores estandarizados aproximadamente entre -1 y +1, con

valores que pueden ser más pequeños o más grandes, pero generalmente se encuentran entre estos límites. Los coeficientes de ruta estimados cercanos a +1 representan relaciones positivas fuertes, y viceversa para valores negativos. Cuanto más cercanos son los coeficientes estimados a 0, más débiles son las relaciones entre los constructos, de igual forma los valores muy bajos cercanos a 0 generalmente no son significativamente diferentes de cero (Hair et al., 2017, p. 206). La Tabla 12 presenta los coeficientes de ruta obtenidos para el modelo propuesto.

Tabla 12 Coeficientes de ruta del modelo

Constructo	Coefficiente
Intención de uso (UI)	-
Expectativa de desempeño (ED)	0,217
Expectativa de esfuerzo (EE)	0,317
Influencia social (IS)	0,062
Condiciones facilitadoras (CF)	0,315
Riesgo percibido (RP)	0,038

Por su parte el valor p es la probabilidad de rechazar erróneamente una hipótesis nula verdadera, es decir, asumir que un coeficiente de trayectoria es significativo cuando en realidad no lo es. En marketing, los investigadores suelen asumir un nivel de significación del 5%, sin embargo, esto no siempre se aplica, ya que los estudios de investigación del consumidor a veces asumen un nivel de significación del 1%, especialmente cuando se trata de experimentos. En general, cuando un estudio es de naturaleza exploratoria, los investigadores a menudo asumen un nivel de significación del 10% (Hair et al., 2017, p. 206). De acuerdo con el carácter exploratorio del presente estudio se asumió un nivel de significación del 10%. La Tabla 13 presentan los valores de confianza de Bootstrap del modelo con 5.000 submuestras.

Tabla 13 Valores p del modelo con 5000 submuestras

Constructo	Valores p
Expectativa de desempeño (ED -> IU)	0,014
Expectativa de esfuerzo (EE -> IU)	0,000
Influencia social (IS -> IU)	0,449

Condiciones facilitadoras (CF -> IU)	0,001
Riesgo percibido (RP -> IU)	0,646

Al interpretar los resultados de un modelo de ruta se debe probar la importancia de todas las relaciones del modelo estructural y los intervalos de confianza mediante bootstrap (Hair et al., 2017, p. 206). Pese a que es más común de acuerdo con la bibliografía proporcionar los valores p, la información del intervalo de confianza con bootstrapping proporciona valor agregado en la explicación de las hipótesis, la Tabla 14 presenta la información de los intervalos de confianza del modelo usando bootstrapping para un nivel de significación del 2.5%. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede encontrar que el nivel de significancia de los constructos de influencia social (IS) y riesgo percibido (RP) tienen una relación baja, es decir que su poder de explicación no es significativo sobre la intención de uso con relación a los datos obtenidos en la muestra.

Tabla 14 Intervalos de confianza con bootstrapping para 5000 submuestras

Ruta	Muestra Original (O)	Media de la Muestra (M)	2.5%	97.5%
Expectativa de desempeño (ED -> IU)	0,217	0,215	0,036	0,387
Expectativa de esfuerzo (EE -> IU)	0,317	0,369	0,173	0,560
Influencia social (IS -> IU)	0,062	0,067	-0,094	0,231
Condiciones facilitadoras (CF -> IU)	0,315	0,310	0,117	0,488
Riesgo percibido (RP -> IU)	0,038	0,028	-0,150	0,180

Por su parte la suma de los efectos directos e indirectos de los constructos sobre la variable objeto de estudios se conoce como el efecto total, y su interpretación es particularmente útil en estudios destinados a explorar el impacto diferencial de varios constructos de control en un constructo de criterio a través de una o más variables mediadoras (Hair et al., 2017, p. 207). Debido a que nuestro modelo propuesto no presenta constructos de control o constructos mediadores entre los factores y la intención de uso, los efectos totales corresponden directamente al efecto de cada factor sobre la intención de uso. La tabla 15 presenta los efectos totales en los cuales de acuerdo con la muestra aplicada al

presente estudio la expectativa de esfuerzo (EE) con un 31,7% y las condiciones facilitadoras (CF) con un 31,5% son los dos factores con mayor efecto total en la intención de usar criptomonedas, en contraste con la influencia social (IS) y riesgo percibido (RP) con un 6,2% y 3,8% de efecto total respectivamente, siendo los dos factores de menor incidencia.

Tabla 15 Efectos totales sobre la Intención de Uso

Constructo	Efectos Totales
Expectativa de desempeño	0,217
Expectativa de esfuerzo	0,317
Influencia social	0,062
Condiciones facilitadoras	0,315
Riesgo percibido	0,038

7.3 Coeficiente de determinación

La medida más utilizada para evaluar el modelo estructural es el coeficiente de determinación (valor R^2), este coeficiente es una medida correspondiente al poder predictivo del modelo y se calcula como la correlación al cuadrado entre los valores reales y pronosticados de una construcción endógena específica (Hair et al., 2017, p. 209), este coeficiente representa los efectos combinados de las variables latentes exógenas sobre la variable latente endógena, es decir, este coeficiente representa la cantidad de varianza en los constructos endógenos explicados por todos los constructos exógenos vinculados a él. El valor R^2 varía de 0 a 1, con niveles más altos que indican niveles más altos de precisión predictiva.

De acuerdo con Hair et al. (2017) es difícil proporcionar reglas generales para valores aceptables de R^2 ya que esto depende de la complejidad del modelo y la disciplina de investigación. Mientras que los valores de R^2 de 0,20 se consideran altos en disciplinas como el comportamiento del consumidor, en estudios que apuntan a explicar la satisfacción o lealtad del cliente los investigadores esperan valores mucho más altos, como 0,75 y superiores. En investigaciones académicas que se centran en cuestiones de marketing,

los valores de R^2 de 0,75, 0,50 o 0,25 para las variables latentes endógenas pueden, como regla general, describirse respectivamente como sustanciales, moderados o débiles (Hair et al., 2011; Henseler et al. al., 2009). La tabla 16 presenta el coeficiente de determinación de la Intención de Uso en el presente estudio.

Tabla 16 Coeficiente de determinación de la Intención de Uso

Constructo	R Cuadrado	R Cuadrado Ajustado
Intención de Uso	0,647	0,629

7.4 Tamaño del efecto

Además de evaluar los valores del coeficiente de determinación de la intención de uso de todos los constructos endógenos, el cambio en el valor de este coeficiente, cuando se omite un constructo exógeno especificado del modelo, puede usarse para evaluar si el constructo omitido tiene un impacto sustancial en los demás constructos endógenos (Hair et al., 2017, p. 211). Las pautas para evaluar este cambio conocido como el tamaño del efecto f^2 , son que los valores de 0.02, 0.15 y 0.35, respectivamente, representan efectos pequeños, medianos y grandes (Cohen, 1988) de la variable latente exógena, los valores de tamaño del efecto de menos de 0.02 indican que no hay efecto (Hair et al., 2017, p. 211).

La Tabla 17 muestra los valores del efecto de las variables exógenas sobre la intención de usar criptomonedas a partir de los datos obtenidos en la muestra realizada. El cambio de valor de R^2 de acuerdo con la teoría muestra un efecto mediano de 0,20 en la expectativa de esfuerzo (EE), es decir, que su impacto sobre los otros factores debe ser tenido en cuenta en estudios similares, ya que en la medida que un usuario considere, o no, que se requiere esfuerzo para usar criptomonedas los demás factores que incidan en su intención de uso podrán verse afectados por esta percepción.

La anterior interpretación puede encontrar una relación con otro de los factores evaluado al identificar que las condiciones facilitadoras con un tamaño de efecto f^2 de 0,15 también presentan una influencia mediana sobre los demás factores, complementando la interpretación indicando que en la medida que un usuario considere, o no, que cuenta con

las condiciones facilitadoras para usar criptomonedas los demás factores que incidan en su intención de uso también podrán verse afectados por esta percepción

Tabla 17 Tamaño del efecto f^2

Constructo	f^2
Expectativa de desempeño	0,062
Expectativa de esfuerzo	0,203
Influencia social	0,006
Condiciones facilitadoras	0,150
Riesgo percibido	0,004

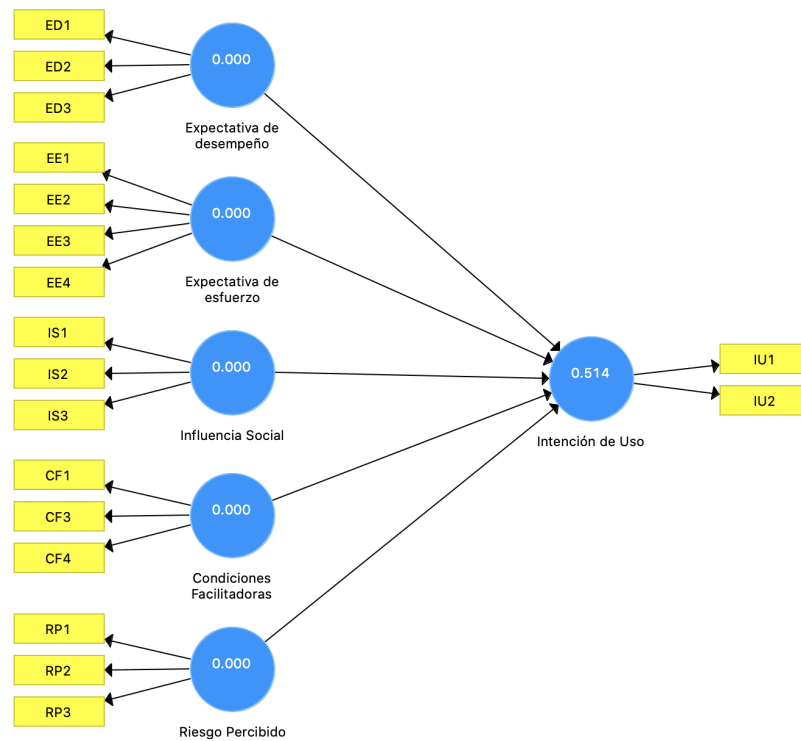
7.5 Relevancia Predictiva

Junto con la evaluación de la magnitud de los valores del coeficiente de determinación como criterio de precisión predictiva, los investigadores también deben examinar el valor Q^2 de Stone Geisser (Geisser, 1974; Stone, 1974), el cual es un indicador del poder o relevancia predictivos fuera de la muestra del modelo (Hair et al., 2017, p. 211). Cuando un modelo de ruta PLS muestra relevancia predictiva, se dice que puede predecir con precisión los datos no utilizados en la estimación del modelo. En el modelo estructural, los valores de Q^2 mayores que cero para una variable latente endógena reflexiva específica indican la relevancia predictiva del modelo de ruta para una construcción dependiente particular, por el contrario, los valores de 0 e inferiores indican una falta de relevancia predictiva (Hair et al., 2017, p. 211).

Para el caso del presente estudio el valor de Q^2 se calculó usando un enfoque de redundancia con validación cruzada que se basa en las estimaciones del modelo de ruta tanto del modelo estructural como del modelo de medición de predicción de datos, ya que este enfoque se ajusta perfectamente al PLS-SEM e incluye el modelo estructural, el elemento clave del modelo de ruta, para predecir los puntos de datos eliminados (Hair et al., 2017, p. 214). El valor de Q^2 se obtuvo a través del proceso Blindfolding del software SmartPLS 3 (Reinartz et al. 2009), estableciendo el valor D en 7 teniendo en cuenta las

recomendaciones de la teoría (Hair, Sarstedt et al., 2012). El cálculo realizado para el modelo del presente estudio presentó un valor de Q^2 para la variable de intención de uso de 0.514 estableciendo una relevancia predictiva de 51,4%. La figura 5 presenta el modelo con el resultado del proceso de Blindfolding realizado sobre el modelo.

Figura 12 Gráfico de Análisis Blindfolding Q^2



7.6 Evaluación de hipótesis

Tomando como base los resultados del análisis estadístico anterior a continuación se evalúan las hipótesis planteadas al inicio de la investigación con el fin de confrontarlas con los datos recolectados.

(H1) La expectativa de desempeño influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Para el objeto de estudio del presente trabajo, la expectativa de desempeño fue definida como el grado en que un individuo cree que usar criptomonedas lo ayudará a obtener ganancias y mejorar su desempeño financiero general, lo que dio origen a la primera hipótesis indicando que la expectativa de desempeño tiene una influencia positiva en la intención de usar criptomonedas. Con un efecto total obtenido por la expectativa de desempeño sobre la intención de uso de 21,7% esta hipótesis se confirma en el presente estudio y puede ser considerada como un factor a tener en cuenta en la evaluación de intención de uso de criptomonedas, presentando una clara independencia al tener un efecto de 0,062 sobre los demás factores evaluados en el modelo.

(H2) La expectativa de esfuerzo influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Debido a que el presente estudio no presento restricciones sobre el uso previo de criptomonedas por partes de los usuarios, la expectativa de esfuerzo fue definida como el grado de facilidad asociado con el uso de criptomonedas, dando origen a la segunda hipótesis planteando que la expectativa de esfuerzo influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas. Con un efecto total obtenido por la expectativa de esfuerzo sobre la intención de uso de 31,7% esta hipótesis se confirma en el presente estudio con el más alto poder explicativo, es decir con el mayor grado de influencia en la intención de uso, haciendo que la expectativa de esfuerzo sea considerada como un factor a tener en cuenta en la evaluación de intención de uso de criptomonedas.

Por su parte el cambio de valor de f^2 mostro un efecto mediano de 0,20 lo que permite resaltar el posible impacto que puede tener este factor sobre demás factores evaluados en el presente estudio, el cual se recomienda ser tenido en cuenta en estudios similares, planteando que en la medida que un usuario considere, o no, que se requiere esfuerzo para usar criptomonedas los demás factores que también inciden en su intención de uso podrían verse afectados por esta percepción.

(H3) La influencia social influye positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Por su parte el papel de la influencia social en las decisiones de aceptación de tecnología es complejo y está sujeto a una amplia gama de influencias contingentes. El presente estudio definió la influencia social como el grado en que un individuo percibe como

importante el que otros creen que él o ella debería usar criptomonedas. Con un efecto total obtenido por la influencia social sobre la intención de uso del 6,2% esta hipótesis no permite ser plenamente confirmada, sin embargo, su poder explicativo no se considera despreciable y al hacer parte del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003) es posible recomendar que la influencia social sea tomada en cuenta en futuras investigaciones. Así mismo, se resalta que el resultado obtenido en el presente estudio sobre el cambio de valor f^2 que significó una baja influencia del factor evaluado con la hipótesis número tres (H3) sobre los demás factores evaluados.

(H4) Las condiciones facilitadoras influyen positivamente en la intención de uso de criptomonedas.

Las condiciones facilitadoras fueron definidas en la presente investigación como el grado en que un individuo cree que cuenta con recursos e infraestructura organizativa y/o técnica para facilitar el uso de criptomonedas. Con un efecto total obtenido por la expectativa de esfuerzo sobre la intención de uso de 31,5% esta hipótesis es confirmada de acuerdo con los resultados obtenidos a través de la muestra, con el segundo más alto poder explicativo, es decir con un grado relevante de influencia en la intención de uso, haciendo que las condiciones facilitadoras puedan ser consideradas como un factor a tener en cuenta en la evaluación de intención de uso de criptomonedas.

Por su parte al igual que la expectativa de esfuerzo valor de f^2 mostro un efecto mediano en este caso con un valor de 0,15 lo indica el posible impacto que puede tener este factor sobre demás factores evaluados en el presente estudio y evidenciando de forma exploratoria el planteamiento realizado por los creadores del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003), cuando indican como ejemplo que si la expectativa de esfuerzo no está presente en el modelo se podría esperar que las condiciones facilitadoras fueran aún más predictivas en la intención, es decir se plantea una relación sobre estos dos constructos que dan origen a las hipótesis H2 y H4.

H5. El riesgo percibido de usar criptomonedas influye negativamente en la intención de usarlas.

Como se mencionó en los capítulos anteriores las criptomonedas son una tecnología emergente que conlleva riesgo potencial adicional a los riesgos tecnológicos, financieros y políticos, los cuales han tenido especial cuidado por parte de organizaciones económicas

mundiales (Houben & Snyers, 2018), por esta razón se consideró tener cuenta el riesgo percibido como un factor con incidencia negativa sobre la intención de uso de criptomonedas en los usuarios. Con un efecto total obtenido por la influencia social sobre la intención de uso del 3,8% esta hipótesis no permite ser plenamente confirmada, sin embargo, su poder explicativo no se considera despreciable y su inclusión en estudios similares permite recomendar al riesgo percibido como un factor que merece mayor análisis en futuras investigaciones, así mismo, al igual que en el caso de la influencia social el resultado obtenido en el presente estudio sobre el cambio de valor f^2 para este factor de influencia sobre la intención de uso fue significativamente bajo, lo que representa una baja incidencia sobre los demás factores evaluados.

De acuerdo con la relación de hipótesis y los resultados obtenidos sobre cada una, la respuesta a la pregunta cuáles son los principales factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor en la ciudad de Bogotá D.C, el presente estudio relaciona la expectativa de desempeño (ED), la expectativa de esfuerzo (EE), las condiciones facilitadoras (CF) y el riesgo percibido (RP), son factores que inciden en diferentes proporciones sobre la intención de usar criptomonedas en la ciudad de Bogotá D.C., sin embargo no se puede inferir que estos factores sean los principales o unos que incidan en la adopción de esta tecnología, dejando abierto el planteamiento de la posibilidad de adicionar más factores al modelo, evaluando otras estructuras de relación y otros contextos, con el fin de continuar profundizando el estudio sobre el comportamiento del consumidor sobre esta tecnología, y así continuar respondiendo esta pregunta de investigación

Capítulo 8: Discusión

El presente trabajo buscó identificar los principales factores que inciden en la intención de usar criptomonedas en usuarios finales de Bogotá - Colombia independientemente de si hubieran tenido una experiencia de interacción de uso previa o no. El modelo teórico utilizado fue el UTAUT (Venkatesh et al., 2003) el cual teoriza que cuatro constructos desempeñarán un papel importante como determinantes directos de la aceptación del usuario y el comportamiento de uso, que son: expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras. A este modelo el presente estudio agregó el constructo del riesgo percibido considerando que esta variable podría agregar a la predicción de intención y comportamiento más allá de lo que ya se conoce y se entiende a través del modelo original.

8.1. Aporte teórico-práctico

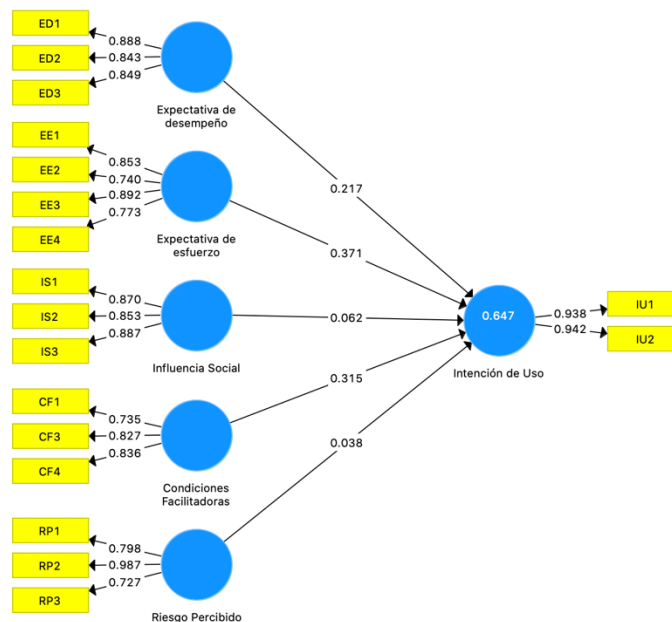
De acuerdo con Venkatesh et al. (2012) el modelo UTAUT ha recibido múltiples aplicaciones y réplicas que han contribuido a fortalecer su capacidad de generalización. Dentro estas aplicaciones los autores en su publicación de 2012 (Venkatesh et al. 2012), identificaron tres tipos generales de extensiones o integraciones, el primer tipo examinó ha examinado el modelo en nuevos contextos, como nuevas tecnologías, nuevas poblaciones de usuarios y nuevos entornos culturales; el segundo tipo ha adicionado nuevos constructos para ampliar el alcance de los mecanismos teóricos endógenos descritos en el modelo UTAUT y finalmente, el tercer tipo ha sido la inclusión de predictores exógenos de las variables del modelo (Venkatesh et al., 2012).

De lo anterior se considera a que el presente estudio aporta desde el aspecto teórico práctico adicionando el constructo del riesgo que pese a no ser la primera ocasión en que se integra a estudios de intención de uso de tecnología, aporta a la validación práctica de la teoría sobre si este constructo puede aportar al modelo en ampliar su generalización lo que para el caso particular no se vio reflejado debido a su bajo nivel de significación

obtenido y efecto total sobre la capacidad de explicar la intención de usar criptomonedas, sin embargo no se descarta su utilización en estudios posteriores con el fin de revalidar esta situación ya que estudios recientes relacionados con la intención de uso de tecnologías (Featherman y and Pavlou 2003; Lai and Zainal, 2015; Arias-Oliva et al., 2019) han obtenido resultados con coeficiente de trayectoria es significativos y mayor efecto total.

Adicionalmente el segundo aporte que teórico práctico encontrado está relacionado con “examinar el modelo en nuevos contextos, como nuevas tecnologías, nuevas poblaciones de usuarios y nuevos entornos culturales” (Venkatesh et al., 2012). Debido a dos aspectos de la naturaleza del presente estudio que son: como nuevas tecnologías debido a que las criptomonedas como aplicación tecnológica de creación relativamente reciente y en actual desarrollo y definición (International Monetary Fund, 2016; (European Central Bank, 2015) y por otra parte aplicar el modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2012) sobre intención de uso de esta tecnología en nuevas poblaciones ya que de acuerdo a nuestra revisión bibliográfica estudios similares en Latinoamérica y particularmente en Colombia son de naturaleza escasa. La Figura 13 presenta el modelo final con las relaciones obtenidas en la presente investigación.

Figura 13 Modelo propuesto para evaluación de factores que influyen en la intención de uso de criptomonedas



8.2. Aporte a la administración desde la gestión de mercados

Para las entidades Colombianas, gubernamentales y privadas, y para los usuarios finales es importante observar qué factores afectan la adopción de una tecnología nueva y disruptiva como las criptomonedas y como resultado, tomar medidas de acuerdo a cada origen investigativo. Los datos de estudios como el presente y relacionados pueden arrojar resultados sobre qué tipos de estructuras de mercadeo, e incluso legales, financieras y de seguridad son importantes para facilitar la adopción de las criptomonedas. Por lo tanto, la medición de intención de uso puede aportar a la preparación y planeación de carácter interdisciplinar no solo desde el punto de vista de oferentes y clientes en este mercado sino incluso de otros actores como entidades financieras, intermediarios y políticas gubernamentales.

De igual forma el desarrollo de estudios de intención de uso de la tecnología objeto de estudio puede permitirles a empresas oferentes actuar de acuerdo con esta información y ganar ventaja en la adopción de criptomonedas. A medida que blockchain pasa a una fase en la que no solo busca renovar o reemplazar las tecnologías existentes, sino también crear nuevas áreas de negocio, es interesante que los diferentes actores en el mercado analicen qué factores estimulan la adopción, para generar una ventaja competitiva. Además, a medida que aumenta la experiencia con una tecnología, es razonable suponer que los factores que afectan la adopción cambiarán y, por lo tanto, es importante que los diferentes áreas y personas encargadas de distribución de criptomonedas identifiquen factores que puedan permitir aumentar la adopción.

Por su parte la solidez del posicionamiento de un producto o servicio, en este caso una tecnología, sobre la base de sus beneficios relativos tiene un efecto importante en la tasa de crecimiento del mercado, así cuanto mayor sea la ventaja de los beneficios y más asequible sea el precio, mayor será el valor para el cliente creado por el producto y más rápida será la tasa de entrada en el mercado del cliente (Best, 2013). En la actualidad algunos fabricantes de tecnologías se centran básicamente crear un conjunto de características o servicios con un precio de entrada asequible, y dejan de lado la evaluación de aspectos como el esfuerzo requerido para usar la tecnología, el desempeño

que pueda esperar el cliente, la disponibilidad de un ecosistema de servicios y condiciones que faciliten la adquisición y adopción por parte de los clientes potenciales.

Para las criptomonedas y cualquier tecnología desde el punto de vista de la gestión de mercados, es importante no sólo estar disponible para los consumidores, sino contar con factores como la facilidad de acceso y un ecosistema de servicios de soporte y ayuda a los usuarios, factor sobre el que el presente estudio buscó aportar a través de la inclusión de las condiciones facilitadoras y parcialmente la expectativa de esfuerzo. Sin embargo, un indicador que no se fue analizado directamente en el instrumento y que puede tenerse en cuenta en futuros estudios en relación con el constructo de las condiciones facilitadoras, es el conocimiento de existencia y capacidad de acceso a servicios de asesoría y soporte al usuario final. Este indicador podría considerarse relevante, ya que las nuevas tecnologías presentan nuevos desafíos de aprendizaje y uso para los usuarios, y una estructura de atención al usuario puede ser una oportunidad de negocio para este mercado en surgimiento.

8.2. Limitaciones

El presente trabajo presenta varias limitaciones principalmente de tiempo y recursos para análisis y evaluación. Una de las restricciones más fue a nivel muestral debido a la no posibilidad de cubrir más ciudades del país y contar con un tamaño muestral reducido, lo que permite recomendar para futuros estudios explorar la posibilidad de ampliar el tamaño muestral, y explorar otros segmentos del mercado para obtener un conocimiento más amplio de la aceptación de las criptomonedas en la sociedad colombiana. Debido a que en el presente trabajo la muestra se circunscribe a Bogotá Colombia, se considera que los resultados podrían ser diferentes si la encuesta hubiera tenido un alcance geográfico más amplio o se hubiera realizado a nivel nacional o regional, teniendo en cuenta ejemplos como el estudio Exton y Doidge, 2018 que reveló diferentes resultados según el país.

En cuanto a los recursos limitados que incidieron en el proceso de muestreo, estos también tuvieron un efecto importante en la posibilidad de identificar más posibles factores de incidencia en la intención de uso a través de un proceso de identificación de más

constructos y planteamiento de otros posibles diseños del modelo, evaluando la posibilidad de complementar el modelo con variables no tenidas en cuenta y que hacen parte de las fuerzas del consumidor (Best, 2013) como la necesidad del producto, la facilidad de observación de uso y la facilidad de prueba, o incluso evaluar indicadores de forma más detallada de las fuerzas del producto (Best, 2013) como la disponibilidad, la asequibilidad o las ventajas de usar criptomonedas.

Capítulo 9: Conclusiones

En el modelo utilizado en el presente estudio se proponen varias medidas para operar con una mayor probabilidad de éxito en el mercado de servicios relacionados con criptomonedas y Blockchain. Con relación al riesgo percibido por parte de los usuarios como un factor que incide negativamente en la intención de uso de criptomonedas, el cual fue incluido y analizado en el presente estudio, e identificando que a la fecha de creación de este documento aún son escasos los estudios que soporten de manera contundente esta hipótesis, se encuentra que la percepción de riesgo pueda seguir siendo rebatible, pese a que dentro de nuestros estudios sobre intención de uso de criptomonedas (Arias-Oliva et al., 2019) planteen que las criptomonedas futuras deben tratar de resolver el problema de percepción del riesgo como una condición para la adopción previa de una criptomoneda y que las primeras criptomonedas consideradas como “libres de riesgo” podrían obtener una importante ventaja competitiva en relación con la oferta actual.

El diseño de productos y servicios para una nueva criptomoneda, o los esfuerzos de innovación para los servicios y penetración de mercado para las criptomonedas actuales, pueden tener en consideración la expectativa de esfuerzo, las condiciones facilitadoras y la expectativa de desempeño como factores con poder de incidencia en la adopción de esta tecnología. Las criptomonedas gracias a su modelo cuentan con el potencial para que su ecosistema se convierta en una propuesta de alto valor agregado para los clientes, lo que representa realizar considerables esfuerzos desde la gestión de mercados para garantizar que los clientes potenciales perciban este valor, ya que cuanto más valor agregado perciba un usuario que ofrece una criptomoneda, más probable es que éste la use.

Centrarse en la utilidad puede ser una estrategia recomendada en el mercado de las criptomonedas, de igual forma, en cuanto a las condiciones facilitadoras, la intención de utilizar una criptomoneda actual o nueva podrá depender en gran medida de las condiciones bajo las cuales los clientes potenciales pueden operar con ellas. Factores como los recursos tecnológicos y los conocimientos técnicos necesarios para usar criptomonedas, la compatibilidad de la tecnología de un cliente con los requisitos técnicos de las mismas, la existencia de estándares ampliamente aceptados para operarlas o la

existencia de un servicio de asistencia de fácil acceso en caso de problemas, entre otros son todos factores relevantes y con posible potencial de afectar la intención de uso y adopción de esta tecnología.

En cuanto al esfuerzo que necesita hacer un cliente o usuario para usar una criptomoneda, incluyendo el trabajo requerido para aprender a minarla u operarla, se constituyó en el presente estudio como el factor con mayor potencial de incidencia en la intención de uso, consolidándose como uno de los factores del modelo que debe continuar siendo tenido en cuenta para futuros estudios ya que cualquier innovación en la usabilidad de esta tecnología posiblemente pueda influir positivamente en la intención de usarla. De acuerdo con Best (2013), si un producto es incompatible con las rutinas normales de los clientes potenciales, o si los clientes potenciales piensan que sería difícil de usar, serán reacios a comprarlo. Para muchos productos de alta tecnología, las ventajas relativas son enormes, pero la dificultad percibida en el uso de los productos puede desalentar su uso.

En cuanto a los objetivos propuestos en el presente trabajo, en primer lugar, la presente investigación propuso un marco teórico referencial inherente a los factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor, el cual fue presentado principalmente los capítulos tres y cuatro del presente documento, dando amplio cumplimiento a este objetivo. En segundo lugar, se desarrolló, aplicó y un instrumento de análisis a la población objetivo, dando cuenta de los factores que inciden en la intención de uso de criptomonedas desde la perspectiva del comportamiento del consumidor, y presentando este proceso principalmente en los capítulos cinco y seis, dando así también cumplimiento con este objetivo.

Por último el tercer y último objetivo del presente trabajo el cual buscaba explicar los principales factores que inciden en la intención de uso, o adopción de criptomonedas de acuerdo con los resultados, fue desarrollado a través de todos los capítulos del presente documento para desembocar en el capítulo siete en el cual se presentaron los resultados obtenidos, buscando seguir una línea de presentación coherente con el contexto, limitaciones y demás variables que inciden en este tipo de estudios, por lo que se considera que al tercer y último objetivo propuesto y aprobado para ser desarrollado en la presente investigación también le fue dado cumplimiento.

Las criptomonedas son una tecnología emergente en constante evolución y, por lo tanto, los hallazgos de la presente investigación deben ser interpretados con cuidado debido a su contexto y limitaciones, sin embargo, el proceso de la presente investigación se constituye como un aporte en el entendimiento de la intención de uso de esta innovación tecnológica principalmente desde la gestión de mercados. En el futuro, esta tecnología continuará cambiando y evolucionando, al igual que el conocimiento sobre la misma por parte de los diferentes sectores y público en general en los que tiene incidencia, y en consecuencia, se propone que nuevas investigaciones incluyan factores interdisciplinarios para rastrear e evaluar la adopción evolutiva de las criptomonedas buscando actualizar los modelos de evaluación de acuerdo a las circunstancias futuras.

Bibliografía

Abraham, J., Sutiksno, D. U., Kurniasih, N., & Warokka, A. (2019). Acceptance and Penetration of Bitcoin: The Role of Psychological Distance and National Culture. SAGE Open. <https://doi.org/10.1177/2158244019865813>

Abramova, S., & Böhme, R. (2016). Perceived Benefit and Risk as Multidimensional Determinants of Bitcoin Use: A Quantitative Exploratory Study. ICIS.

Abramova, S., and Böhme, R. (2016). Perceived Benefit and Risk as Multidimensional Determinants of Bitcoin Use: A Quantitative Exploratory Study”, in Proceedings of Thirty Seventh International Conference on Information Systems, Dublin, Ireland, pp 1-20.

Agarwal, R., and Prasad, J., (1998), A Conceptual and Operational Definition of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology, Information Systems Research (9:2), pp. 204-215

Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. Organization Behavior and Human Decision Processes, Academic Press, Inc. 179-211.

Alaeddin O., Altounjy R., (2018) Trust, Technology Awareness and Satisfaction Effect into the Intention to Use Cryptocurrency among Generation Z in Malaysia. International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.29) (2018) 8-10

Angel-Velazquez, J. A. (2001). Cuatro Paradigmas Básicos Sobre La Naturaleza De La Ciencia. Argumentos de razón técnica.

Arias-Oliva M, Pelegrín-Borondo J. and Matías-Clavero G. (2019). Variables Influencing Cryptocurrency Use: A Technology Acceptance Model in Spain. Frontiers in Psychology. 10:475. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00475

Asociación Libra. (2019). Welcome to the official Libra. White Paper v2.0 | From the Libra Association Members Disponible en: <https://libra.org/en-US/white-paper/>

Barclay, D. W., Higgins, C. A., & Thompson, R. (1995). The partial least squares approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as illustration. Technology Studies, 2, 285–309.

Best, R. J. (2013). Market-Based Management. En R. J. Best, Market-Based Management (págs. 95-97). Pearson.

Bratspies, Rebecca M. (2018) Cryptocurrency and the Myth of the Trustless Transaction. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3141605> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3141605>

Burns, Alvin; Burns, Ronald (2008). Basic Marketing Research (Second ed.). New Jersey: Pearson Education. pp. 245. ISBN 978-0-13-205958-9.

Business Wire (2017). \$16.3 Billion Global Blockchain Technology Market Analysis & Trends - Industry Forecast to 2025 - Research and Markets | Business Wire. Disponible en: <https://www.businesswire.com/news/home/20170130005684/en/16.3-Billion-Global-Blockchain-Technology-Market-Analysis>

Chan, S. C., & Lu T. M. (2004). Understanding Internet Banking Adoption and Use behavior: A Hong Kong perspective. *Journal of Global Information Management*, 12, 3 12-43.

Chin, W. W., & Newsted, P. R. (1999). Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. In R. H. Hoyle (Ed.), *Statistical strategies for small sample research* (pp. 307–341). Thousand Oaks, CA: Sage.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Coin Market Cap. (2019). All Cryptocurrencies | CoinMarketCap. Obtenido de Coin Market Cap: <https://coinmarketcap.com/all/views/all/>

Compeau, D. R., and Higgins, C. A., (1995) Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test, *MIS Quarterly* (19:2), pp. 189-211.

Compeau, D. R., and Higgins, C. A., (1995), Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test, *MIS Quarterly* (19:2), pp. 189-211.

DANE. (2018a). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Disponible en <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

DANE. (2018b). Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad Departamental Año 2018 Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamenta_l_2018.pdf

Dávila-Newman, Gladys (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12(Ext),180-205. ISSN: 1315-883X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=761/76109911>

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R., (1992), Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace, *Journal of Applied Social Psychology* (22:14), pp. 1111- 1132.

Davis, F. D., Bagozzi, R., P., & Warshaw, P., R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, 982-1003.

Davis, F.D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results. Massachusetts, United States: Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Diamantopoulos, A., & Riefler, P. (2011). Using formative measures in international marketing models: A cautionary tale using consumer animosity as an example. *Advances in International Marketing*, 10, 11–30.

Esmailzadeh, P., Subramanian, H., & Cousins, K. (2019). Individuals' Cryptocurrency Adoption: A Proposed Moderated-Mediation Model. *AMCIS*.

European Central Bank, (2012), Virtual Currency Schemes. Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>.

European Central Bank, (2015), Virtual Currency Schemes – a further analysis. Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>.

Faqih, K. M. S. (2016). An empirical analysis of factors predicting the behavioral intention to adopt Internet shopping technology among non-shoppers in a developing country context: does gender matter? *J. Retailing Consum. Serv.* 30, 140–164. doi: 10.1016/j.jretconser.2016.01.016

Faulkner J. (2016), *Getting started with Cryptography in .NET*, München BookRix, 6.

Featherman, M. S., and Pavlou, P. A. (2003). Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective, *International. J. Hum. Comput. Stud.* 59, 451–474. doi: 10.1016/S1071-5819(03)00111-3

Ferber, R. (1977). Research by Convenience. *Journal of Consumer Research*, 4(1), pp. 57-58.

Financial Action Task Force, (2014), *Virtual Currencies – Key Definitions and Potential AML/CFT Risks*, Disponible en: <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley.

Francisco K, Swanson D. (2018) *The Supply Chain Has No Clothes: Technology Adoption of Blockchain for Supply Chain Transparency*. *Logistics*. 2(1):2.

Geisser, S. (1974). A predictive approach to the random effects model. *Biometrika*, 61, 101–107.

Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*, 19, 213-236.

Google Inc. (2019). <https://www.google.com/forms/about/>. año de utilización

Hair, Joe F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Mena, J. A. (2012). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 414–433. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0261-6>

Hair, Joseph F., Hult, T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (Second Ed.). <https://doi.org/10.1007/s10995-012-1023-x> [doi]

Henseler, J., & Dijkstra, T. K. (2015). ADANCO 1.1 [Computer software]. Retrieved from <http://www.compositemodeling.com>

Henseler, J., Dijkstra, T. K., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Diamantopoulos, A., Straub, D. W., et al. (2014). Common beliefs and reality about partial least squares: Comments on Rönkkö & Evermann (2013). *Organizational Research Methods*, 17, 182–209.

Hileman G. y Rauchs M. (2017), Global Cryptocurrency Benchmarking Study, Cambridge Centre for Alternative Finance, p. 15

Holub, M., and Johnson, J. (2018). Bitcoin research across disciplines. *Inf. Soc.* 34, 114–126. doi: 10.1080/01972243.2017.1414094

Horst, M., Kuttschreuter, M., & Gutteling, J. M. (2007). Perceived usefulness, personal experiences, risk perception and trust as determinants of adoption of e-government services in The Netherlands. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1838-1852. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2005.11.003>

Houben R. (2015), Bitcoin: there two sides to every coin, ICCLR, Vol. 26, Issue 5, 195.

Houben, R., and Snyers A. (2018). European Parliament: Cryptocurrencies and blockchain Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. Disponible en: <http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses>

Hui, B. S., & Wold, H. O. A. (1982). Consistency and consistency at large of partial least squares estimates. In K. G. Jöreskog & H. O. A. Wold (Eds.), *Systems under indirect observation, Part II* (pp. 119–130). Amsterdam: North-Holland.

International Monetary Fund, (2016), Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations Disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>,

Jaoude, J., & Saade, R. (2019). Blockchain Factors for Consumer Acceptance. *The International Journal of Business Management and Technology*, Vol. 3.1 ISSN: 2581-3889.

Kannungo, S., and Jain, V. (2004). "Relationship between risk and intention to purchase in an online context: role of gender and product category," in Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems, The European IS Profession in the Global Networking Environment, ECIS 2004, (Turku).

Kim, H.-W., Chan, H. C., & Gupta, S. (2007). Value-based adoption of mobile internet: an empirical investigation. *Decision Support Systems*, 43(1), 111–126.

Kim, S. S., and Malhotra, N. K. (2005). A Longitudinal Model of Continued IS Use: An Integrative View of Four Mechanisms Underlying Post-Adoption Phenomena, *Management Science* (51:5), pp. 741-755

Kim, S. S., Malhotra, N. K., and Narasimhan, S. (2005). Two Competing Perspectives on Automatic Use: A Theoretical and Empirical Comparison, *Information Systems Research* (16:4), pp. 418-432.

Kwabena G. Boakye & Thomas McGinnis & Victor R. Prybutok, (2014). Q-TAM: A quality technology acceptance model for technology operations managers. Springer Science Business Media New York.

Lai P. C. & Zainal A.A, (2015). Perceived Risk as an Extension to TAM Model: Consumers' Intention to Use A Single Platform E-Payment. *Australia Journal Basic and Applied Science*, 9(2): 323-330.

Lai, P. C. (2016) Design and Security impact on consumers' intention to use single platform E- payment, *Interdisciplinary Information Sciences*, 22 (1), 111-12

Lai, P. C. (2017) THE LITERATURE REVIEW OF TECHNOLOGY ADOPTION MODELS AND THEORIES FOR THE NOVELTY TECHNOLOGY JISTEM, *Brazil* Vol. 14, No. 1, Jan/Apr. 2017 pp. 21-38

Lee, M.-C. (2009). Factors influencing the adoption of internet banking: An integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(3), 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2008.11.006>

Likert, Rensis (1932). "A Technique for the Measurement of Attitudes". *Archives of Psychology*. 140: 1–55.

Limayem, M., Hirt, S. G., and Cheung, C. M. K. (2007). How Habit Limits the Predictive Power of Intentions: The Case of IS Continuance, *MIS Quarterly* (31:4), pp. 70

Makanyeza, C., and Mutambayashata, S. (2018). Consumers' acceptance and use of plastic money in Harare, Zimbabwe: application of the unified theory of acceptance and use of technology 2. *Int. J. Bank Mark.* 36, 379–392. doi: 10.1108/IJBM-03-2017-0044

Marcoulides, G. A., & Chin, W. W. (2013). You write but others read: Common methodological misunderstandings in PLS and related methods. In H. Abdi, W. W. Chin, V. Esposito Vinzi, G. Russolillo, & L. Trinchera (Eds.), *New perspectives in partial least squares and related methods* (pp. 31–64). New York: Springer.

Moon, Y., and Hwang, J. (2018). Crowdfunding as an alternative means for funding sustainable appropriate technology: acceptance determinants of backers. *Sustainability* 10:1456. doi: 10.3390/su10051456

Moore, G. C., and Benbasat, I., (1991), Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation, *Information Systems Research* (2:3), pp. 192-222.

Natarajan H., Krause S., and Gradstein H. (2017), "Distributed Ledger Technology (DLT) and blockchain", *FinTech note*, no. 1. Washington, D.C., Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>

Neufeld, D. J., Dong, L., and Higgins, C. (2007). "Charismatic Leadership and User Acceptance of Information Technology," *European Journal of Information Systems* (16:4), pp. 494-510.

Novendra, Rizki & Gunawan, Fergyanto. (2017). Analysis of Technology Acceptance and Customer Trust in Bitcoin in Indonesia Using UTAUT Framework. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*.

O. Sohaib, W. Hussain, M. Asif, M. Ahmad, and M. Mazzara,, (2020). A PLS-SEM Neural Network Approach for Understanding Cryptocurrency Adoption. in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 13138-13150, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2960083.

- Parasuraman, A., & Colby L. C. (2001). *Techno-Ready Marketing*, The Free Press.
- Plouffe, C. R., Hulland, J. S., and Vandebosch, M, (2001) Research Report: Richness Versus Parsimony in Modeling Technology Adoption Decisions - Understanding Merchant Adoption of a Smart Card-Based Payment System, *Information Systems Research* (12:2), pp. 208-222.
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26, 332–344.
- Ringle, C. M., Wende, S. y Becker, J. M. (2015) *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovation*. New York: The Free Press.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of Innovations*. 4th ed., New York: The Free Press
- S. Jarvenpaa, N. Tractinsky and M. Vitale, (2000). *Information Technology and Management*, vol. 1, no. 12, pp. 45-71. Available: 10.1023/a:1019104520776.
- Salisbury, W. D., Pearson, R. A., Pearson, A. W., and Miller, D. W. (2001). Perceived security and world wide web purchase intention. *Ind. Manag. Data Syst.* 101, 165–176. doi: 10.1108/02635570110390071
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students*. Pearson.
- Shim, S. I., and Lee, Y. (2011). Consumer's perceived risk reduction by 3D virtual model. *Int. J. Retail Distrib. Manag.* 39, 945–959. doi: 10.1108/ 09590551111183326
- Shobhit S., (2018), *Public, Private, Permissioned Blockchains Compared*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/news/public-private-permissioned-blockchains-compared/>.
- Slozko, O. & Pelo A., (2015). Problems and risks of digital technologies introduction into e- payments. *Transformations in Business and Economics*, 14(1), 225-235.

Stofega, W., and Llamas, R. T. (2009). Worldwide Mobile Phone 2009-2013 Forecast Update. IDC Document Number 217209, IDC, Framingham, MA.

Stone, M. (1974). Cross-validators choice and assessment of statistical predictions. *Journal of the Royal Statistical Society*, 36, 111–147.

Taylor, S. and Todd, P. A. (1995). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Systems Research*, 6, 144-176.

Taylor, S., and Todd, P. A., (1995), Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience, *MIS Quarterly*, (19:2), pp. 561-570.

The Law Library of Congress, Global Legal Research Center (2018). United States Legislative Information: Regulation of Cryptocurrency Around the World. Disponible en: <http://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/cryptocurrency-world-survey.pdf>

Thompson, R. L., Higgins, C. A., and Howell, J. M., (1991), Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization, *MIS Quarterly* (15:1), pp. 124-143.

Venkatesh, V. and Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Science*, 39 (2), 273-312.

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: development and test. *Decision Science*, 27 (3), pp. 451-481.

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), pp. 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, F.D., & Davis, G.B. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27, 425-478.

Venkatesh, V., Thong, J., and Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and User of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology," *MIS Quarterly* (36), pp. 157-178.

Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 342-365

Walton, A., & Johnston, K. (2018). Exploring perceptions of bitcoin adoption: The South African virtual community perspective. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 13, 165-182. <https://doi.org/10.28945/4080>

We Are Social y Hootsuite (2019). Data Reportal Colombia 2019. Disponible en: https://datareportal.com/?utm_source=Reports&utm_medium=PDF&utm_campaign=Digital_2019&utm_content=Contact_Details_Slide

Witzig P. and Salomon V., (2018) Cutting out the middleman: a case study of blockchain-induced reconfigurations in the Swiss Financial Services Industry, Université de Neuchâtel, Disponible en: http://www.unine.ch/files/live/sites/maps/files/shared/documents/wp/WP-1_2018_Witzig%20and%20Salomon.pdf

World Economic Forum (2015). WEF: Technology Tipping Points and Societal Impact. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf

Wu, J., and Du, H. (2012). Toward a better understanding of behavioral intention and system usage constructs. *European Journal of Information Systems* (21), pp. 680-698.

Yang, S., Lu, Y., Gupta, S., & Cao, Y. (2012). Does context matter? The impact of use context on mobile internet adoption. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 28(8), 530–541.

Youn, S., Lee, K. (2019) Proposing value-based technology acceptance model: testing on paid mobile media service. *Fash Text* 6, 13. <https://doi.org/10.1186/s40691-018-0163-z>

Yousafzai, S. Y., Foxall, G. R., & Pallister, J. G. (2007). Technology acceptance: a meta-analysis of the TAM: Part 1. *Journal of Modelling in Management* 2 (3), pp. 251-280.

Ztehitami, V. A. (1988). Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence, *Journal of Marketing* (52:3), pp. 2-22.

Anexos

Anexo A: Informe SmartPLS

Anexo B: Informe SmartPLS Bootstrapping

Anexo C: Informe SmartPLS Blindfolding