



**LAS CRIPTOMONEDAS COMO MEDIO DE PAGO ALTERNATIVO EN LA  
BANCA TRADICIONAL DE COLOMBIA.**

**Autores**

**Daniel Puerta Álvarez**

**Néstor Julián Pérez González**

**Tutor**

**Jorge Aníbal Restrepo Morales**

**TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA**

**VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA FINANCIERA**

**Medellín**

**Año 2023**

**Las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional de  
Colombia.**

**Autores**

**DANIEL PUERTA ÁLVAREZ**

**Correo: daniel.puerta@correo.tdea.edu.co**

**NÉSTOR JULIÁN PÉREZ GONZÁLEZ**

**Correo: julian9996@hotmail.com**

**Tesis presentada para obtener el grado de Magíster en Gerencia Financiera**

**Tutor(a)**

**JORGE ANÍBAL RESTREPO MORALES**

**Correo: jrestrepo@tdea.edu.co**

**TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA FINANCIERA**

**Medellín**

**Año 2023**

**VEREDICTO (Colocar una vez le sea entregado y entregar copia final a la  
Coordinación)**



**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS  
CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE POSGRADO EN GERENCIA FINANCIERA  
NIVEL DE MAESTRÍA**

**VEREDICTO**

Los suscritos Wilson Montenegro Velandia, C.C. 72164293 y Luis Salas Portillo, C.C. 1017150074, designados como jurados por el Consejo de Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, para evaluar el Trabajo de Grado titulado "Las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional de Colombia", que presentan los estudiantes Néstor Julián Pérez González, C.C. 1018345784 y Daniel Puerta Álvarez, C.C. 1017269199, a fin de optar al grado de **MAGISTER EN GERENCIA FINANCIERA**, bajo la tutoría de Jorge Aníbal Restrepo Morales, C.C. 70555314, definen la siguiente calificación:

Valor	Criterios de Calificación	Calificación
15%	¿El planteamiento del problema es coherente y sugerente? ¿Los objetivos planteados están claramente expresados?	5.0
15%	¿Es consecuente el marco teórico con el problema investigado?	5.0
20%	¿Es pertinente la metodología? ¿Está correctamente planteada? ¿Permite alcanzar los objetivos propuestos?	4.0
20%	¿Los resultados y las conclusiones cumplen con los objetivos presentados? ¿Se expresan a cabalidad los resultados encontrados? ¿Hay coherencia entre los objetivos y las conclusiones del trabajo?	4.0
30%	¿Se muestra dominio del conocimiento en la sustentación?	5.0
	<b>Calificación final</b>	<b>4.6</b>

**DECISIÓN**

Después de presenciar la sustentación del Trabajo de Grado en mención, ha sido calificada como Aprobada, correspondiéndole la valoración de cuatro con seis puntos (4.6), de conformidad con el Reglamento para los Programas de Posgrado del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria. Medellín a los 14 días del mes de marzo de 2024.

Wilson Montenegro Velandia

C.C. 72164293

Luis Salas Portillo

C.C. 1017150074

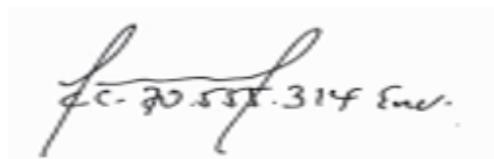


## CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

### *Defensa de Trabajo de Grado de Maestría*

En mi calidad de tutor(a) del Proyecto de Investigación de Maestría, titulada LAS CRIPTOMONEDAS COMO MEDIO DE PAGO ALTERNATIVO EN LA BANCA TRADICIONAL DE COLOMBIA, presentado por el (los) ciudadano(s) Daniel Puerta Álvarez identificado(a) con documento de identidad 1.017.269.199 y Néstor Julián Pérez González identificado(a) con documento de identidad 1.018.345.764, para optar la calidad de Magister dentro del Programa de Maestría en **GERENCIA FINANCIERA**, considero que dicho Proyecto reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Medellín, a los 25 días del mes de enero de 2024



Jorge A. Restrepo M.

C.C. 70555314

## Resumen

La investigación se centra en analizar la percepción sobre la aceptación de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional colombiana, buscando hacer un análisis de su aplicación como medio de pago alternativo. Inicialmente el documento contempla un análisis de literatura y algunas referencias normativas, con una metodología descriptiva, partiendo de lo general a lo particular. Se tomo una muestra 80 encuestados, incluyendo expertos, profesionales, empresarios y estudiantes, se recopiló información para evaluar diversos aspectos relacionados con las criptomonedas.

Los resultados revelan que el 72.5% de los participantes percibe un impacto alto en la aplicación de criptomonedas, destacando la receptividad de la población hacia esta tecnología financiera. Además, el 90% de los encuestados muestra expectativas positivas sobre la adopción de las criptomonedas en el sistema financiero. A pesar de las ventajas percibidas por el 77.5% de los participantes, el 82.5% reconoce desventajas asociadas con las criptomonedas, en relación a la carencia de regulación, normativa y desconocimiento de su uso. Con un análisis de varianza (ANOVA) se revela diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la aplicación y ventajas de las criptomonedas, sugiriendo que la percepción, aplicación, ventajas y desventajas varían según el nivel académico y la formación profesional, mostrando que, a mayor nivel educativo, se percibe un mayor uso y aplicación de las criptomonedas. El análisis por grupos de participantes destaca que los profesionales y estudiantes universitarios tienen percepciones similares en cuanto a la aplicación y ventajas de las criptomonedas. Sin embargo, los estudiantes presentan mayor incertidumbre en las desventajas, indicando una posición neutral en este aspecto.

La investigación ofrece una visión integral de la percepción de las criptomonedas en la banca tradicional colombiana. Aunque se reconocen desventajas, la receptividad general y las

expectativas positivas señalan un potencial crecimiento en la adopción de esta tecnología financiera en el país.

**Palabras clave:** Criptomonedas, Blockchain, Banca, Medios de pago, Bitcoin

### **Abstract**

The research focuses on analyzing the acceptance of cryptocurrencies as an alternative means of payment in traditional Colombian banking, seeking to analyze their acceptance as an alternative means of payment. Initially the document contemplates an analysis of literature and some normative references, a descriptive methodology is contemplated, starting from the general to the particular. A sample of 80 respondents was taken, including experts, professionals, entrepreneurs and students, information was collected to evaluate various aspects related to cryptocurrencies.

The results reveal that 72.5% of the participants perceive a high impact in the application of cryptocurrencies, highlighting the receptivity of the population towards this financial technology. In addition, 90% of the respondents show positive expectations about the adoption of cryptocurrencies in the financial system. Despite the advantages perceived by 77.5% of the participants, 82.5% recognize disadvantages associated with cryptocurrencies, in relation to the lack of regulation, norms and lack of knowledge of their use. An analysis of variance (ANOVA) revealed significant differences between the groups regarding the application and advantages of cryptocurrencies, suggesting that the perception, application, advantages and disadvantages vary according to academic level and professional training, showing that, the higher the educational level, the greater the perceived use and application of cryptocurrencies. The analysis by participant groups highlights that professionals and university students have similar

perceptions regarding the application and advantages of cryptocurrencies. However, students present greater uncertainty in the disadvantages, indicating a neutral position in this aspect.

The research offers a comprehensive view of the perception of cryptocurrencies in traditional Colombian banking. Although disadvantages are recognized, the general receptivity and positive expectations point to a potential growth in the adoption of this financial technology in the country.

**Keywords:** Cryptocurrencies, Blockchain, Banking, Payment methods, Bitcoin

## Tabla de Contenido

Resumen.....	5
Abstract.....	6
<b>Capítulo 1. Problema de Investigación .....</b>	<b>11</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	11
1.2 Formulación del problema .....	13
1.3 Objetivos de la investigación.....	14
1.4 Justificación de la investigación.....	15
1.5 Delimitación y aportes de la investigación.....	16
<b>Capítulo 2. Marco Teórico de la Investigación .....</b>	<b>17</b>
2.1 Estado del arte.....	17
2.2 Bases legales.....	29
2.2.1 Regulación de las criptomonedas en Colombia.....	29
2.3 Marco conceptual.....	30
2.3.1 Contextualización del origen y evolución de las criptomonedas .....	31
2.3.2 El sistema financiero y las criptomonedas.....	33
2.3.3 Clases de Criptomonedas .....	35
2.3.3.1 Bitcoin.....	35
2.3.3.2 Altcoins.....	35
2.3.3.3 Tokens .....	36
2.3.4 Tecnología Blockchain.....	37
2.3.4.1 Tipos de Blockchain .....	37

2.3.4.2	Blockchain Pública.....	37
2.3.4.3	Blockchain Privada .....	37
2.3.4.4	Blockchain Federadas/Híbridas.....	38
2.3.5	Elementos del Blockchain.....	38
2.3.5.1	Nodos .....	39
2.3.5.2	Protocolo Estándar.....	40
2.3.5.3	Red Peer to Peer (P2P).....	40
2.3.5.4	Sistema Descentralizado .....	40
2.3.6	Tipos de Criptografía .....	41
2.3.6.1	Criptografía Simétrica.....	41
2.3.6.2	Criptografía Asimétrica.....	41
2.3.6.3	Hash.....	42
2.3.7	Regulación en diferentes países .....	43
2.3.8	Banca tradicional .....	44
2.3.9	Medios de pago tradicionales.....	45
2.4	Importancia de la teoría cuantitativa del dinero. ....	45
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>46</b>
3.1	Tipo de investigación .....	46
3.2	Diseño de la investigación.....	47
3.3	Población, Muestreo, Muestra .....	51
3.4	Técnicas e instrumento de recolección de datos y análisis de datos .....	51
3.5	Procedimiento de la investigación .....	52
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>53</b>

4.1 Resultados.....	53
4.2 Conclusiones .....	66
Bibliografía .....	66

#### Lista de tablas

Tabla 1. Volumen de las principales Criptomonedas en USD .....	15
Tabla 2. Cálculo del Análisis de Varianza (ANOVA).....	53
Tabla 3. Resumen estadístico de las variables de investigación.....	54
Tabla 4. Modelo ANOVA .....	58
Tabla 5. Tamaños de efecto ANOVA .....	60
Tabla 6. Prueba HSD Turkey .....	63

#### Lista de Gráficas

Gráfica 1. Impacto en categorías de análisis . .....	55
Gráfica 2. Comparativo entre Nivel académico y variables de estudio. ....	56
Gráfica 3. Comparativo entre grupos de análisis y variables de estudio.....	57

Anexo 1. Consentimiento informado .....	80
---	----

## **Capítulo 1. Problema de Investigación**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Las criptomonedas han logrado lentamente hacerse un lugar en el panorama financiero y de las transferencias económicas mundiales, dadas las ventajas que ofrecen frente a los sistemas financieros tradicionales. Generalmente, las criptomonedas como el Bitcoin, tienen un alcance global, ya que se fundamentan en un sistema que funciona como una red “persona - persona” en línea, donde es posible unirse como cliente instalando una aplicación y conectándola a la red de internet según Kondor et al. (2014) esto permite intercambiar valor por medio de la misma y sin necesidad de una institución bancaria ni de interacción humana para su funcionamiento. Adicionalmente, el coste de intermediación del sistema bancario aumenta los costes de transacción, generando un límite al tamaño mínimo práctico de las mismas (Nakamoto Satoshi, 2008). Por tanto, bajo el sistema Blockchain, Valencia (2021) evidencia que se tienen bajos costos, en cuanto a comisiones de transacción y tiempo de envío, los cuales son casi imperceptibles, dependiendo de los movimientos internos de la plataforma de oferta y demanda, además Yli-Hummo Jesse, (2016) soportan lo anterior argumentando que se trata de una tecnología descentralizada de gestión de transacciones y datos, además de posibilitar altas cotas.

Dentro del sistema Blockchain, existen mercados de varias criptomonedas, las cuales radican desde hace más de una década, incrementado su uso a pesar de no estar aceptadas dentro del marco constitucional de algunos estados/naciones. Las Criptomonedas, son utilizadas de manera informal en operaciones de comercio internacional por personas y empresas en el anonimato a través de plataformas diseñadas para tal fin. Sherej Sarife & Zalaki Ghorbanpour, (2022) deducen que se debe legislar sobre el uso y el comercio con criptomonedas y lo consideran una necesidad e incluso, beneficia a las instituciones gubernamentales, incluida la administración

tributaria equilibrada y calculada para servir de garantía a las personas. Bajo este contexto los bancos y el sistema financiero tradicional son pilares importantes para su introducción en la economía, ofertando dichos servicios, no obstante, el fraude vulnera la estabilidad de estos servicios con sus riesgos inherentes y volátiles, aumentando el riesgo reputacional y de control de la banca. Cohn, A., Fehr, E., & Maréchal, A. (2014)

Actualmente, varias entidades financieras, instituciones y bancos están explorando la posibilidad de ingresar al mercado de criptomonedas. Buscan establecer una legislación que les permita ofrecer garantías, respaldo jurídico y generar confianza en los clientes como una forma de pago alternativa e innovadora, con el fin de diversificar los lineamientos económicos del sector financiero; en relación con Cryptomarket Colombia, referenciado por el portafolio (2023), en Colombia se transan en criptomonedas más de \$70.000 millones al mes con más de 5,6 millones de personas en este mercado, surgiendo de este modo la necesidad de analizar la percepción sobre la aceptación de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional incluyendo factores determinantes, ventajas, desventajas y expectativas futuras para este medio de pago. Lo anterior induce a reconocer que las tendencias globales de las economías y sistemas financieros requieren una mayor atención para estudiar la viabilidad de adopción de criptomonedas en la banca tradicional, dando alusión a la idea de evaluar el riesgo en el momento de ser utilizadas como alternativa de medio de pago, inversión y/o financiamiento.

López & Medina (2020) indican que mientras el mercado de las criptomonedas está en expansión y posee suficiente potencial para revolucionar la forma de enviar dinero, el hecho de que no sea globalmente reconocido como moneda de pago oficial para bienes y servicios hace que no se facilite su estandarización por los organismos y gobiernos. No obstante, el analizar las criptomonedas en la cotidianidad de las instituciones financieras, siendo estas una herramienta

para diversos campos, puede llegar a ser una alternativa de unidad monetaria a nivel de país, dado a que “buscan resolver insatisfacciones generadas por los servicios financieros convencionales” (Décaro, L. & Ruíz, M. 2019).

## **1.2 Formulación del problema**

Actualmente se discuten las ventajas y desventajas del uso del bitcoin y su conexión e influencia en el mercado de valores, utilizando metodologías cualitativas y cuantitativas y de esta manera se postula que los nuevos avances tecnológicos han traído consigo una revolución en cómo los agentes económicos interactúan con la sociedad y los mercados (Cortez & Tulcanaza, 2018). En el presente, el uso de monedas virtuales es frecuente en las transacciones financieras y el bitcoin ha sido definido como la criptomoneda más importante a nivel mundial debido a su alta capitalización en el mercado y a su infraestructura tecnológica. En Colombia el Banco de la Republica es el ente central, emisor y regulador del circulante, emitiendo solo comunicados sobre su uso y riesgos y a la fecha sin publicar normativa ni regulado operaciones con monedas virtuales al público, (Banco de la República de Colombia, 2016) sin embargo, el sector financiero no es ajeno a estudios de las tendencias y nuevos modelos de mercado que van llegando y que en algún momento se ha de legislar sobre las transacciones con criptomonedas como medio de pago alternativo. En lo cotidiano las operaciones realizadas con monedas virtuales y los riesgos son asumidos por cada entidad de manera externa, en lo referente a la Carta Circular 29 del 26 de marzo de 2014 de la superintendencia financiera de Colombia.

López & Medina (2020) indican que el mercado de las criptomonedas está en expansión y posee suficiente potencial para revolucionar la forma de transar, enviar y recibir dinero y, el hecho de que no sea globalmente reconocido como moneda de pago oficial para bienes y servicios hace que no se facilite su estandarización por los organismos y gobiernos. No obstante, el analizar las

criptomonedas en la cotidianidad de las instituciones financieras, supone una herramienta para diversos campos, buscando ser una alternativa como unidad monetaria a nivel de país, surgiendo de este modo necesidad de analizar ¿Cuál será la percepción sobre la aceptación de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional en Colombia? buscando como apoyo a la temática el responder ¿Cuáles son los factores que influyen en la adopción de criptomonedas como medio de pago alternativo?, ¿Qué ventajas y/o desventajas conlleva el adoptar criptomonedas como medio de pago? y ¿Qué expectativas le generan a los usuarios y las oportunidades que puede tener en la banca tradicional?

Para este análisis se pretende hacer un recorrido en la literatura y recolectar datos de expertos en finanzas y banca. Torres et al. (2019) enfatiza en recurrir a información de opiniones con expertos, autoridades monetarias, grupos de expertos, entrevistas, entre otras, para conocer las diferentes posturas a nivel mundial, latinoamericano y colombiano frente al uso de las Criptomonedas.

### **1.3 Objetivos de la investigación**

- **Objetivo general:** Evaluar la percepción sobre la aceptación de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional colombiana.
- **Objetivos específicos:**

Analizar factores que influyen en la aplicación de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional.

Analizar las expectativas existentes sobre la adopción de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional.

Examinar las ventajas de adoptar criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional.

Identificar las desventajas existentes en la adopción de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional

Analizar los impactos regulatorios y de seguridad de las criptomonedas en la banca tradicional.

#### 1.4 Justificación de la investigación

La presente investigación tiene como propósito brindar una contribución sustancial al ámbito financiero al considerar las tendencias digitales que están redefiniendo el sector bancario. Se busca evaluar la percepción sobre la aceptación de las criptomonedas como medio de pago, ampliando así el espectro de alternativas en el portafolio financiero, y comprender los factores determinantes que integran estas monedas digitales en el entorno de la banca tradicional. Esta investigación surge de la necesidad de analizar la viabilidad de uno de los activos más novedosos dentro del mundo financiero, especialmente en un contexto donde la innovación tecnológica impacta las fuentes de inversión, el financiamiento, los medios de pago y la gestión de datos económicos para empresas y bancos. Los datos recopilados hasta 2023 presentan un panorama ilustrativo:

**Tabla 1. Volumen de las principales Criptomonedas en USD**

<b>Criptomonedas/USD</b>	<b>Volumen</b>	<b>Acciones en circulación</b>
BTC	\$ 18,222,231,552	19,343,756 BTC
Tether	\$ 29,107,679,232	80,436,113,656 USDT
Ethereum	\$ 8,687,761,408	120,457,776 ETH
XRP	\$ 1,208,287,232	51,688,470,797 XRP
Solana	\$ 1,206,010,240	391,511,106 SOL

*Nota.* Elaboración propia con datos del CoinMarketCap. 2023

Estos datos subrayan la importancia de examinar el papel de las criptomonedas en la banca tradicional a medida que ganan terreno en términos de adopción y uso. Su influencia potencial en la economía global es significativa, reflejada en el volumen de transacciones. En este contexto, esta investigación se vuelve crucial para comprender aspectos clave como la identificación de factores, ventajas, desventajas y el nivel de aceptación, desde una perspectiva financiera, de su uso como método de pago alternativo en la banca tradicional colombiana.

Además, es fundamental considerar los parámetros legales en este análisis, como señalan Zetsche, Buckley y Arner (2017), ya que los reguladores financieros se encuentran preocupados por las implicaciones legales asociadas. Las tendencias económicas actuales y los modelos tecnológicos destacan la relevancia del sistema Blockchain y las Criptomonedas en diversos ámbitos, como los medios de pago y las liquidaciones corrientes, según Varma (2019). No obstante, estos avances tecnológicos presentan desafíos legales, institucionales y comerciales que merecen un análisis exhaustivo.

En síntesis, esta investigación se sustenta en la necesidad de comprender en profundidad el impacto y las implicaciones de la adopción de criptomonedas en la banca tradicional, considerando sus potenciales beneficios y desafíos, así como las perspectivas de evolución y las implicaciones legales que esto conlleva.

### **1.5 Delimitación y aportes de la investigación.**

La investigación enfatiza información en un horizonte de tiempo de los últimos cinco años, desde el 2018 hasta el año 2023 actualizándose datos en relación a los avances de la tesis, enfocándose específicamente en el análisis de la percepción de la sociedad colombiana en la adopción de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional de Colombia, con el fin de que los investigadores cuenten con herramientas de análisis en futuras

inversiones e investigaciones y de esta manera facilitar referencias como fuente de consulta, además de brindar un acercamiento a la relación en cuanto a las Criptomonedas y el sistema financiero. Se limitará la muestra de análisis a personas que tengan cierta relación con el área de las finanzas empresariales y el sistema bancario puntualmente; de esta manera la investigación aportará resultados más asertivos que tomen en cuenta la percepción entorno a un proyecto enfocado en finanzas y banca.

## **Capítulo 2. Marco Teórico de la Investigación**

### **2.1 Estado del arte**

Frente a las necesidades de indagar acerca de la relevancia que las Criptomonedas puedan aportar en la economía y las finanzas a nivel global, resulta imprescindible conocer las dinámicas en las cuales se ven inmersas y de qué manera la literatura ha logrado importantes hallazgos que permitan dar un acercamiento más conciso sobre los factores determinantes que traslucen un conocimiento de impacto y trascendencia. Diversos hallazgos se traducen mediante metodologías de carácter especulativo con datos que se han recopilado a través de mecanismos empleados por la investigación a través de estudios de impacto, análisis de riesgo, estadística descriptiva, modelos econométricos, entre otros recursos que pretenden generar respuestas ante la incertidumbre global que buscar emplear a las Criptomonedas dentro de los procesos financieros económicos.

En búsqueda de indagar acerca de los elementos más importantes que la sociedad tiene en cuenta ante nuevas tecnologías, Arias-Oliva, et al (2019) analizan los factores clave para el éxito del desarrollo de las criptomonedas desde una perspectiva del comportamiento del consumidor. Para este fin, realizaron una encuesta con una población de 402 residentes en España los cuales debían contar con una formación académica universitaria, en donde a través de un análisis

estadístico de un modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales y de esta manera tener la capacidad de analizar la intención de uso de las criptomonedas en su vida cotidiana.

Los resultados de dicha investigación destacaron que la intención de usar las criptomonedas fue baja, en el cual la media aritmética fue de 3 en una escala de 10. No obstante este puntaje tuvo un leve incremento al resaltar que el uso de las criptomonedas para un futuro cercano sería promisorio, dejando así casi punto de quiebre entre el promedio del estudio de quienes usarían y quienes no las criptomonedas. Fruto de este análisis, se destaca que la expectativa de rendimiento junto a las pocas condiciones que facilitan el uso de las criptomonedas como tecnología financiera fueron las variables más determinantes en la aceptación de las criptomonedas.

En otro estudio, Li, et al. (2023) buscaron determinar los factores que influyen en las intenciones de los consumidores de realizar transacciones con criptomonedas basadas en cadenas de bloques en Pakistán. Para ello, contaron con diversos elementos que apalancan la investigación en pro de conocer la percepción de los clientes paquistaníes sobre el Bitcoin y su capacidad de participar en este ecosistema tecnológico. Como herramientas principales, tuvieron en cuenta la educación financiera, la expectativa de rendimiento, las condiciones favorables, la expectativa de esfuerzo, la conciencia, la confianza del consumidor, el diseño del sistema, el riesgo percibido y la influencia social alrededor del Blockchain. Ante ésta última variable, se halló que la influencia social tiene un impacto directo en la confianza de los consumidores al adoptar las criptomonedas en el sistema financiero.

Por otro lado, Levkov, et al. (2022) pretenden comprender las características demográficas y socioeconómicas de los usuarios de las criptomonedas y su comportamiento financiero, específicamente en Macedonia. Para ello, recopilaron a través de un cuestionario en línea dichos

usuarios que les permitirían realizar estadísticas descriptivas y análisis cuadráticos, para lo cual obtuvieron 122 respuestas efectivas. El estudio reveló que los usuarios macedonios de criptomonedas son en su mayoría hombres y jóvenes, quienes cuentan con una formación universitaria y que se comportan como inversores pasivos en criptomonedas; resaltan además que las mujeres están desproporcionadamente menos familiarizadas con la tecnología Blockchain y las criptomonedas y que tienen una alta aversión al riesgo por posibles pérdidas significativas al invertir en estos activos digitales.

Bajo el mismo camino de indagar el comportamiento de los consumidores con ésta tecnología financiera, Orzi, et al., (2019) estudian las características y problemas sociales generadas por la circulación de monedas digitales mediante la tecnología Blockchain, donde se analiza las criptomonedas para el cambio social, como resultado se obtiene garantizar la auditoría de las transacciones, permitiendo resolver conflictos que tengan relación con la seguridad en el almacenamiento, facilitando además la administración obstaculizando el fraude y la forma de falsificar, dejando controlar la circulación de las mismas operaciones y los precios desde su plataforma informática abierta, como conclusión se permite caracterizar que las transacciones y/o operaciones efectuada mediante las criptomonedas deben manejar una regulación que proteja toda intención maliciosa de fraude o delito informático, el cual genera un aporte a la seguridad informática que requieren este tipo de activos financieros para un futuro en el cual la sociedad se vea inmersa en la utilización de las criptomonedas en sus procesos bancarios o de transferencias.

Entendiendo más las características que evidencian los factores más relevantes en la psicología de los consumidores, Singh, K. (2023) se centra en evaluar la adopción de las criptomonedas y en desarrollar un nuevo modelo de aceptación. Similar a otros estudios ya mencionados, el modelo sugerido tiene en cuenta varios factores, como la utilidad percibida, la

facilidad de uso, la compatibilidad y las normas sociales; ante esto, afirman que estas variables impulsan de manera considerable la adopción y el uso de las criptomonedas. Sugieren además que las organizaciones privadas desempeñan un papel crucial en la mejora de estos aspectos mediante la tecnología financiera. El modelo de aceptación representa un rol integrador al incluir factores externos como el entorno regulatorio, las condiciones socioeconómicas de la sociedad y las actitudes individuales frente a la percepción de riesgo, derivado a su alta volatilidad. En general, aportan como hallazgos principales que la conciencia desempeña un papel importante a la hora de influir tanto en las variables independientes como en la intención de las personas de usar criptomonedas.

Sam, S. & Verma, R. (2021) exploraron la adopción de las criptomonedas en todo el mundo, mediante el análisis de proxies como las series temporales de Google Trends y sus puntos de mayor interés nacionales, además de las tendencias de descarga de software de Blockchain. Identificaron que países como EE.UU, Canadá, Ucrania y la Unión Europea han adoptado las criptomonedas como una nueva tecnología, demostrando un alto nivel de tráfico de búsqueda y adopción en su vida diaria, sin embargo, este tráfico evidencia que las búsquedas son más amplias bajo el término “Bitcoin” que “criptomoneda”, generando que la popularidad de esta moneda digital sea mayor y genere un interés alto por quienes indagan acerca de esta tecnología. Lograron concluir que las criptomonedas son más buscadas y adoptadas en los países desarrollados que en los países que se encuentran en vía de desarrollo.

Fuentes & Solís (2019) midieron como ha sido el proceso de adopción de criptomonedas en el sistema financiero, mediante la tecnología Blockchain, la cual se desarrolla a partir de una metodología de tipo descriptivo, analítico, calculando todo tipo de variables mediante el “Modelo de Bass” en la cual usa como instrumento para el desarrollo de su investigación partiendo de tres

criptomonedas base, las cuales cuentan con mayor capitalización bursátil en el mercado actual (Bitcoin, Ethereum y XRP) donde explica, y predice la cantidad de compras de nuevas criptomonedas por parte de los consumidores de dichos cripto activos no perecibles, el cual como aporte, lo que da la conclusión de que brinda la medición y difusión de nuevos productos en distintos mercados dado su simplicidad en su interpretación para conocer el impacto de cada aplicación de las criptomonedas en el uso de la sociedad. Como aporte arroja que en las aplicaciones de Blockchain financieras, donde más se puede utilizar como herramientas financieras, se puede destacar y reconocer que la más fuerte son las Wallets & Exchange, donde se observa que el intercambio de fondos por este cripto activo se destaca más para el uso de transferencias entre usuarios.

Salas, L. & Alfaro, M. (2022) buscan establecer las implicaciones que los movimientos de capital generados por el uso cada vez más extendido de las criptomonedas como moneda de curso legal y activo de inversión tienen sobre la estabilidad del sistema financiero internacional. Los autores también se analizan aspectos específicos del caso centroamericano donde identifican que la crisis financiera de 2008 ha tenido un impacto significativo en el ámbito técnico e informático, lo que ha llevado a una reevaluación y reposicionamiento de los consumidores financieros en el sistema financiero tanto a nivel nacional como internacional. Como metodología, desarrollan una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos donde ejecutan un modelo estadístico con enfoque descriptivo para determinar el número de propietarios de criptomonedas en diferentes países de Centroamérica y poder identificar las implicaciones que éstas tienen en la estabilidad del sistema financiero internacional.

Dentro de la investigación propuesta, logran destacar que, en el contexto de Centroamérica, no se cuentan con las condiciones operativas y técnicas necesarias para la formulación de políticas

de los Bancos Centrales relacionadas con la integración y adaptación de las criptomonedas, por lo que sugieren que los países de Centroamérica implementen un adecuado marco regulatorio que aborde de manera efectiva los desafíos planteados por las criptomonedas al sistema financiero tradicional.

Ruiz, M. & Décaro, L (2019), analizan el fenómeno de las criptomonedas y su similitud con algunos eventos presentados durante la gestación de las burbujas financieras, el cual implementó una metodología de tipo descriptivo, analítico, aportando diversos eventos importantes que sucedieron en la Burbuja financiera del 2008, el cual como resultado arroja el incremento del valor de los activos de una manera constante y acelerada hasta que se llega a un determinado punto de quiebre, donde se halla la participación de diversos agentes inversores que depositan su dinero sin ninguna educación financiera y la ausencia de quienes regulen o actúen de reguladores y/o intermediarios dentro de toda innovación financiera. Como conclusión se evidencia la insatisfacción de la sociedad en general frente al monopolio que se observa en las instituciones financieras convencionales y la necesidad de una regulación oportuna para el desarrollo de nuevas tendencias financieras, aportando una base importante a la investigación de las criptomonedas en el sistema bancario, incidiendo en la relevancia de su usabilidad, pero más aún de las garantías legales que protejan las transacciones entre usuarios e instituciones financieras.

Para indagar sobre las aplicaciones que las criptomonedas tienen en el sistema financiero, Berdejo (2018) plantea el uso de las criptomonedas en el crowdfunding y en otras estrategias de negocio en una empresa o holding para promover su crecimiento internacionalmente cuyo objetivo es analizar algunas de las principales ventajas y oportunidades de mejora a través de una metodología exploratoria y se basa en el análisis de casos documentados. Se postula que el empleo de las criptomonedas muestra relevancia en el Crowdfunding y en otras estrategias de negocio en

una empresa o holding para promover su crecimiento internacionalmente. En este orden de ideas se analizan las principales ventajas y oportunidades de mejora del uso de las criptomonedas para financiar proyectos mediante las “*initial coin offerings*”, tanto para emisores, como para inversionistas; así como las oportunidades de mejora necesarias regulatoriamente, de modo que se proteja a estos últimos de estafas y se consolide la aceptación plena de esta modalidad colaborativa de financiamiento sin intermediarios en la comunidad empresarial globalmente. Concluyendo que, la ICO es una estrategia que brinda cobertura y difusión a nivel mundial para la participación en la venta de una criptomoneda como medio de recaudación de capital y a su vez es un medio más económico, porque permite evitar la intermediación de la banca tradicional.

En este sentido, se analiza la definición y rol del bitcoin en el mundo, así como su presencia en Ecuador. Además, se provee un análisis exploratorio y visual de la evolución del bitcoin y de los índices del mercado de valores. Finalmente, una correlación lineal es calculada entre el bitcoin, otras criptomonedas, índices bursátiles y materias primas. Los resultados del estudio, empleando técnicas visuales y estadísticas, demuestran que el bitcoin tiene: una fuerte relación con otras criptomonedas; una correlación lineal, no tan fuerte como la anterior, con los principales índices bursátiles; y no tiene una correlación lineal con las materias primas. Concluyendo así que la volatilidad de los precios de los bitcoins y su poder especulativo son las principales características de esta moneda virtual.

Mendoza (2019) también hace un análisis de las criptomonedas para el comercio electrónico y de sus efectos como innovación disruptiva para la sociedad, empleando un estudio de tipo descriptivo y analítico, para lo que determina que las criptomonedas poseen tres factores fundamentales, como características disruptivas, las cuales llama: funcionalidad radical, nueva forma de propiedad y los estándares técnicos discontinuos. Como conclusión se muestra que las

utilidades y los riesgos que se pueden asociar con el uso de todo tipo de cripto activos tiene efectos importantes en la aceptación y la confianza que tiene el consumidor, lo cual genera como aporte que el mundo económico y de las finanzas se encuentra en un constante progreso, buscando siempre el diseño de nuevos modelos que permitan el crecimiento del capital y de nuevos métodos de inversión, insertando el mundo en cambios trascendentales que le brinden confianza al cliente.

Con el fin de tomar en cuenta las variables de riesgo que puedan percibirse en las inversiones en criptomonedas, Kasse, et al., (2021) analizan el Valor en Riesgo de invertir en Bitcoin mediante un modelo estadístico VAR-APARCH, el cual a través de datos con heterocedasticidad y asimetría identifica el riesgo a partir de la volatilidad de los precios en un portafolio de criptomonedas, con el fin de articular la viabilidad en la adopción de estas en las instituciones financieras según las necesidades económicas y sociales que la humanidad requiere como mejora continua en las transformaciones digitales. Sobre los datos del precio de cierre diario en un período de 365 días comprendido entre el 1 de enero de 2019 hasta el 31 de diciembre de 2019 con un nivel de confianza del 95%, lo cual como resultado del modelo evidenció, que una inversión en Bitcoin con un fondo inicial de 100.000.000 IDR, la pérdida máxima a obtener al día siguiente es de 26.617.000 IDR. Como conclusión, indican que el mejor modelo para predecir el riesgo de inversión en Bitcoin son las herramientas ARIMA (1,1) y APARCH (1,1) al arrojar los datos más asertivos en el cálculo del VaR.

Liu, Tsyvinski & Wu (2019), realiza estudio con el objetivo de analizar los elementos que capturan los retornos transversales esperados de criptomonedas, basado en una metodología de tipo descriptivo - analítico, donde se encontraron resultados que emplean tres factores de valiosa importancia en el análisis de las operaciones bursátiles en contratos CFD's, las cuales son el tamaño, el impulso y el mercado de las criptomonedas en general. Como conclusión se llegó que

teniendo en base los tres factores fundamentales en el trading de las criptomonedas, se forman estrategias exitosas a corto y largo plazo que generan estadísticas considerables y estadísticamente rendimientos excesivos significativos, lo cual genera como aporte a la investigación que las criptomonedas se mueven de manera adecuada en relación al principio económico de la oferta y la demanda, siendo el mercado quien impulse el precio hacia el alza y este mismo quien ocasione un desplome.

Alvarez (2019) hace un reconocimiento sobre el comportamiento y la evolución del Bitcoin, desde su lanzamiento en el 2009 hasta el primer semestre del 2018 relacionándolo con la *Evolución, crecimiento y perspectivas del Bitcoin*. Fundamentado en metodologías exploratorias y explicativas, sostiene que el Bitcoin (BTC) es la primera criptomoneda lanzada al mercado como nueva opción de medio de pago. La investigación cualitativa de su análisis abarcó inicialmente una revisión bibliográfica acerca del origen de su creación, crecimiento, evolución y grado de aceptación dentro del mercado de nuevos activos financieros. Prosiguió con la revisión documental sobre sus principales características, su evolución legal y financiera, apoyada en fuentes secundarias, especialmente en los informes de revistas especializadas en el tema y de plataformas de inversión y pagos. Luego se procedió a la modalidad explicativa donde se identificaron los avances de la moneda como la primera red financiera criptográfica descentralizada del mundo, así como las experiencias específicas de su evolución de crecimiento que dieron origen a la creación de la Fundación Bitcoin, fortaleciendo el vínculo entre la moneda y su aceptación como activo financiero innovador. El Bitcoin ofrece un nuevo mecanismo de pago que ha tenido un crecimiento sostenido y está generando un nuevo relacionamiento financiero, en donde la baja participación de intermediarios permite obtener menores precios en las transacciones.

Fonseca, Ribeiro & Amorin (2019) pretenden verificar la posibilidad de sustitución o utilización paralela en la economía de monedas alternativas construidas a partir de innovaciones tecnológicas seguras, donde por medio de una metodología de investigación descriptiva se afirma que innumerables objetos a lo largo de la historia desempeñaron el papel de instrumento de cambio, hasta llegar a la moneda o billetes como instrumentos monetarios máximos en la forma que hoy los conocemos. Paralelamente a esas monedas, conocidas como monedas “oficiales”, circularon algunas otras como monedas paralelas. Sin embargo, en los últimos años, esos instrumentos paralelos vienen ganando mayor relevancia y algunas de sus modalidades, fundiéndose con la tecnología, conllevan un alcance que parece resultar ilimitado. Logrando concluir que la tecnología aplicada a las monedas puede contribuir para compatibilizar la agilidad y seguridad en la economía con el desarrollo sustentable.

Vásquez, Ávila & Vega (2022), analizan el crecimiento exponencial del mercado de las criptomonedas, siendo Bitcoin la criptomoneda más conocida del mundo, en el cual centran en la percepción de Bitcoin como medio de pago e inversión entre la población estudiantil de la Universidad Técnica de Machala. Además, se analiza la volatilidad, la incertidumbre y la especulación que se asocia a las inversiones de las criptomonedas tomando como referencia al Bitcoin. Como metodología de la investigación, se realizaron encuestas entre la población estudiantil con una muestra de 372 estudiantes para conocer las variables mencionadas y de esta manera identificar la percepción en la adopción del Bitcoin como medio de pago alternativo y de inversión. Como resultados logran contribuir que la mayoría de los estudiantes prefieren hacer sus compras con los métodos tradicionales (efectivo, tarjetas de crédito y transferencias bancarias) sin embargo, el estudio revela que un alto porcentaje de los estudiantes perciben el Bitcoin como un medio de inversión más allá que un medio de pago.

Brauneis, Mestelb & Theissen (2020), analizan la liquidez de cuatro criptodivisas en cuatro grandes centros de comercio en un período de cuatro años, basados en una metodología exploratoria y explicativa, indicando que durante la última década han surgido un gran número de lugares de comercio que permiten a los inversores intercambiar monedas fiduciarias por criptodivisas, así como diferentes criptodivisas entre sí. Estos lugares de comercio son diferentes de los intercambios tradicionales en varios aspectos, pues permiten a todos los comerciantes acceder directamente a la bolsa de valores (en lugar de pasar por un corredor), donde comercian continuamente, para lo cual como pregunta de investigación postulan: ¿Qué tanta liquidez tiene estos espacios de negociación? Dentro de su metodología, analizaron el volumen de cuatro grandes centros de comercio (Bitfinex, Bitstamp, Coinbase Pro y Kraken) y cuatro importantes criptodivisas (Bitcoin, Ethereum, Litecoin y Ripple). Su muestra cubrió un período de cuatro años desde agosto de 2015 hasta julio 2019. El análisis se basa en datos y horarios sobre los precios de apertura, de cierre, de alta y de baja oferta - demanda. Como conclusión, destacan el Bitcoin como la criptomoneda más líquida, mientras que Coinbase Pro es el más líquido de los cuatro intercambios que analizaron. Pues un análisis de regresión reveló que la liquidez de las criptodivisas es en gran medida independiente de otros mercados financieros, como los mercados de valores o de divisas debido a que este depende de las variables específicas de las criptodivisas.

Por su parte Borgard & Czudaj (2020), examina la prevalencia de las reacciones exageradas de los precios de doce cripto monedas en comparación con el mercado de valores de EE. UU, utilizando una metodología de investigación exploratoria, planteando que, de todas las innovaciones recientes en los mercados financieros, las criptodivisas tienen probablemente el pasado más accidentado. Ya que el aumento sin precedentes de las criptodivisas puede atribuirse a su incremento en los mercados, así como al volumen de transacciones y a su potencial percibido

en la economía financiera. Borgard & Czudaj indican que, durante la última década, el número de criptodivisas aumentó hasta superar con creces el millar de monedas. Las grandes expectativas de los participantes en el mercado se reflejaron en la inflación de los precios de las divisas, que aumentaron de manera constante y exponencial hasta alcanzar niveles impresionantes. Sin embargo, sus precios disminuyeron considerablemente después, a pesar de que su potencial sigue siendo elevado.

Gandal & Halaburda (2016) analizan cómo la red afecta a la competencia en el mercado de las criptomonedas, donde implementaron una metodología de tipo descriptiva analítica, entregando resultados de la variación del tipo de cambio que afectan distintas criptomonedas, partiendo de la base de la apreciación y la depreciación que tiene el Bitcoin frente al dólar y la evolución competitiva que otras criptomonedas están aportando a los mercados financieros. Como conclusión se llegó que las criptomonedas tienen una alta volatilidad en su valor presente de mercado, todo en relación al tipo de cambio en el cual se identifica (comúnmente en USD), y cómo esto afecta de manera directa en la adquisición de monedas virtuales. Lo cual genera un aporte de gran importancia para la investigación desarrollando bases conceptuales acerca de la fluctuación del tipo de cambio que tiene en los mercados financieros las criptomonedas.

De acuerdo a los estudios y consultas recopiladas y referenciadas por los anteriores autores, el tema de las monedas virtuales representados en criptomonedas abren un panorama de innovación e investigación, como tendencia de auge en los mercados financieros, los cuales están soportados por fuentes y expertos que hacen estudios desde el origen de las plataformas y las operaciones con Bitcoin y demás criptomonedas hasta la actualidad, permitiendo generar proyecciones, simulaciones y modelar riesgos para minimizar los impactos que generan este tipo de negocios en los mercado financieros y la banca tradicional, visualizándose como propuesta de

innovación para inversores, entes financieros y legislación de los gobiernos, en pro de regular y establecer controles para su difusión y operación en el mundo. Sintetizando se infiere, como lo describe Regal, et al., (2019), el modelamiento y predicción de series temporales constituye una tarea ardua y esencial para los procedimientos de optimización financiera, siendo de interés y de innovación en los mercados financieros. Por eso en estos últimos años, un gran número de estudios fueron elaborados pensando en reducir la incertidumbre del inversor, mediante el pronóstico de precio de monedas y acciones. Sin embargo, el nacimiento de un nuevo tipo de monedas con características propias, conocidas como criptomonedas, plantea retos adicionales.

## **2.2 Bases legales**

### **2.2.1 Regulación de las criptomonedas en Colombia**

La regulación legal de las criptomonedas en Colombia se ha convertido en un tema relevante y de gran importancia para la economía del país. En Colombia, su creciente adopción y uso ha generado la necesidad de establecer un marco regulatorio claro y consistente que permita su uso responsable y seguro. Por tanto, Martínez, E., Torres, J., & Prieto, A. (2020). del Ministerio de Hacienda de Colombia establecen a través de un documento técnico, los lineamientos de la Superintendencia Financiera de Colombia de un espacio controlado de prueba llamado “Sandbox regulatorio”, el cual parte como base para el desarrollo tecnológico mediante la innovación financiera. A partir de esto, se ejecuta un plan piloto donde siete entidades del sistema financiero las cuales son vigiladas y controladas por este ente gubernamental, mediante nueve proyectos temporales junto a plataformas de intercambio de criptoactivos. Lo anterior, motivado por los cambios en el sentido económico a nivel global, con el fin de examinar la actitud de los ciudadanos colombianos hacia esta novedad y adoptar medidas que resulten ventajosas para los usuarios.

Cabe mencionar que de acuerdo con la Carta Circular 29 del 2014 emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia, se establece que las monedas virtuales no se consideran dentro del marco legislativo nacional, ni hacen parte de activos vigilados y controlados por la Superintendencia (Superintendencia Financiera de Colombia, 2014). Adicionalmente mediante la Carta Circular 52 del 2017, se indicó que el Bitcoin, no se constituyen como un medio de pago aclarando que las criptomonedas o monedas virtuales “no hacen parte de la infraestructura del mercado de valores colombiano, no constituyen una inversión válida para las entidades vigiladas, y tampoco sus operadores se encuentran autorizados para asesorar y/o gestionar operaciones sobre las mismas” (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017).

En consecuencia, a la relevancia de las criptomonedas y las monedas virtuales, la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales) emite el Concepto 20436 del 2 de agosto de 2017, donde expone el tema de la Minería de monedas virtuales gravadas por el impuesto de renta, concluyendo:

“En el contexto de la actividad de minería, en tanto se perciben a cambio de servicios y/o comisiones, corresponden a ingresos y, en todo caso, a bienes susceptibles de ser valorados y generar una renta para quien las obtiene como de formar parte de su patrimonio y surtir efectos en materia tributaria”. (DIAN, 2017)

### **2.3 Marco conceptual**

Para comprender el análisis de las criptomonedas como una alternativa de pago en la banca tradicional en Colombia, es esencial establecer una base conceptual sólida que aborde los términos clave: criptomoneda y banca. Una criptomoneda es una forma de moneda digital que opera sin una presencia física y se utiliza como medio de intercambio, permitiendo transacciones instantáneas a través de internet y sin restricciones geográficas ni políticas (Barceló Ferre, 2020). Por otro lado,

el término banca se refiere al conjunto de instituciones financieras y agentes que facilitan la financiación para individuos y empresas (Pérez & Gardey, 2014).

La evolución digital y los cambios en los recursos financieros han dado origen al concepto de las criptomonedas como un "sistema de pago descentralizado que busca eliminar intermediarios siempre que sea posible, excluyendo bancos y uniones de crédito, mientras cumplen con las características del dinero" (Caballero, 2019).

### **2.3.1 Contextualización del origen y evolución de las criptomonedas**

El surgimiento de las criptomonedas encuentra sus raíces en las investigaciones relacionadas con la criptografía. De acuerdo con Campos (2018), estas monedas digitales están vinculadas al concepto de dinero digital, cuya génesis se atribuye a David Chaum en 1982. Chaum tenía la visión de utilizar la criptografía para transformar las transacciones de dinero de manera anónima, aunque manteniendo un enfoque centralizado. Además, Chaum (1983) propuso las "monedas criptográficas" como un sistema de "pagos irrastreables", en el cual se emitía dinero en efectivo mediante un banco o entidad crediticia en forma de monedas firmadas a ciegas. Estas monedas eran transferidas entre usuarios y comerciantes, y solo podían ser canjeadas una vez sus historiales de uso eran verificados por el banco.

En concordancia con lo anterior, Campos (2018) enfatiza nuevamente en que las criptomonedas están arraigadas en el concepto de dinero digital introducido por David Chaum en 1982, con el propósito de ejecutar transacciones monetarias anónimas utilizando criptografía y con un enfoque centralizado. Sin embargo, conforme avanzaron las investigaciones, surgió el concepto de criptomoneda a partir del ensayo "b-money" desarrollado por Wei Dai en 1998. Este ensayo

proponía la creación de un sistema de dinero electrónico y distribuido que generara dinero mediante problemas computacionales, todo ello controlado por la criptografía.

A partir de este punto de origen de las criptomonedas, emergen elementos fundamentales que resaltan su proceso evolutivo. Según Maupin (2017), el concepto de criptomoneda se cristaliza conceptualmente con la llegada del Bitcoin. Esto permitió a los usuarios efectuar transferencias monetarias sin restricciones temporales, geográficas o regulatorias, posibilitando transacciones en cuestión de minutos. La tecnología subyacente del Blockchain garantizó la correcta ejecución de las operaciones en Bitcoin, registrándolas de forma inmutable y unificada. Este enfoque mitigó el conocido problema del doble gasto que había obstaculizado durante décadas la viabilidad de datos replicables como medios de pago (Barroilhet, 2022).

En el proceso evolutivo de las criptomonedas, estas se establecieron como una alternativa a los métodos tradicionales de pago, materializándose en la forma del Bitcoin. Su creación, en respuesta a la crisis financiera de 2008 originada por la burbuja inmobiliaria, marcó un hito (López et al., 2021). Aunque su primera transacción involucró la compra de dos pizzas por 10,000 Bitcoins (Escoda, 2014), Rojo (2018) subraya que inicialmente el Bitcoin también se asoció con actividades ilícitas. A pesar de ello, su valor ha experimentado un ascenso sustancial, llegando a alcanzar los USD 60,000 por unidad. Este incremento en su valor tuvo su punto de partida en 2017, impulsado por factores reputacionales (Rojo, 2018). A medida que la investigación ha avanzado, López-Sorribes, Rius-Torrentó y Solsona-Tehàs (2023) han observado un notable incremento del 296% en los primeros años en la documentación científica relacionada con Blockchain y criptomonedas. Este incremento refleja un creciente interés en esta tecnología.

La génesis de las criptomonedas se remonta a la investigación en criptografía y al concepto de dinero digital presentado por David Chaum. No obstante, la evolución de las criptomonedas continuó con la propuesta de Wei Dai (1998). La introducción del Bitcoin marcó un hito al permitir transferencias sin restricciones y la tecnología Blockchain desempeñó un papel clave en asegurar la integridad de las operaciones. A pesar de sus inicios controvertidos, el Bitcoin ha evolucionado para convertirse en una valiosa alternativa a los métodos de pago convencionales. El interés creciente en esta tecnología se evidencia en la proliferación de investigaciones en este campo.

### **2.3.2 El sistema financiero y las criptomonedas**

El sistema financiero según Dueñas (2008), lo define como el “conjunto de instituciones que, previamente autorizadas por el Estado, están encargadas de captar, administrar e invertir el dinero de personas tanto naturales como jurídicas” donde se destaca principalmente a la banca tradicional, entre otros agentes que permiten la propia circulación de la economía y el dinero, para lo cual Valle (2004) ve al sistema financiero como un agente que “intermedia entre el ahorro excedente de unas unidades económicas y la insuficiencia de ahorro” resaltando de esta manera su capacidad de financiación y de inversión de otros agentes.

El sistema financiero tradicional ha sido durante mucho tiempo el principal medio de gestión y transferencia de valor en todo el mundo. Sin embargo, en los últimos años, el Blockchain y las criptomonedas han surgido como una alternativa disruptiva al sistema financiero tradicional, lo cual para Guo, Y. & Liang, C. (2016) afirman que Blockchain en el futuro podría convertirse en la tecnología subyacente del sector financiero, eliminando la intermediación entre instituciones financieras y de esta manera mejorando la eficiencia de los servicios ofrecidos y la disminución de costos en las transacciones bancarias. Por otro lado, Reed & Glenn (2023) consideran la

posibilidad de que los bancos centrales representen un papel importante en el desarrollo de la industria Fintech emitiendo sus propias monedas digitales, lo que podría afectar el nivel de intermediación en el sistema bancario privado. No obstante, estos autores mencionan que los problemas de regulación y seguridad han generado debates en el desarrollo tecnológico del Blockchain asociado al sistema financiero.

López-Sorribes S, Rius-Torrentó J, Solsona-Tehàs F. (2023) resaltan que cuatro años después de que el Bitcoin fuera creado, las investigaciones tenían su enfoque a relacionar las criptomonedas con el sector financiero, generando una percepción errónea en la que Blockchain como tecnología, sólo pudiera aplicarse al sector financiero. A pesar de esto, Bakaul, M., Das, N. R., & Moni, M. A. (2020) refieren a Ethereum como una criptomoneda eficaz para el sistema de transacciones bancarios, dando a lugar a ventajas en materia de seguridad, y transparencia. Como ejemplo, se conoce el caso del Banco BBVA, en el cual en el año 2018 a partir de una alianza con la empresa Indra (empresa dedicada al desarrollo tecnológico) se creó un proyecto piloto para clientes corporativos haciendo uso de Ethereum, lo cual, “permitió cerrar un préstamo de 75 millones de euros utilizando una solución desarrollada en una tecnología de registro distribuido (DLT)” (BBVA, 2018).

Además de esto, se encuentran casos en los cuales el Blockchain a partir del uso de las criptomonedas es adaptada por bancos como es el caso de JP Morgan y la creación de su primer activo digital llamado JPM Coin. Éste es un proyecto lanzado en el año 2019 el cual se centra en “un sistema autorizado que sirve como vía de pago entre cuentas institucionales donde es posible adquirir y canjear monedas a través de un sistema Blockchain”. (JP Morgan, 2019).

No obstante, surge el caso de Silvergate Bank, conocido según Kittu & Nihar (2023) como el “Criptobanco”, dado su enfoque comercial el cual se centró en ofrecer soluciones de infraestructura financiera mediante criptomonedas y Blockchain. Este banco logró recaudar 40 millones de dólares en acciones al ofrecer una Oferta Pública de Venta (OPV) brindando 12 dólares por acción con la premisa de “señalar la creciente aceptación e importancia de las monedas digitales y la tecnología Blockchain en el sector más amplio” (Kittu & Nihar, 2023). Sin embargo, Silvergate Bank debido a su modelo de negocio con una alta exposición a la industria de criptomonedas y un alto volumen de depósitos por parte de sus clientes, al enfrentarse a la volatilidad, los casos de fraude como el de FTX (empresa de intercambio de criptomonedas) y demás sucesos tenidos en cuenta por los mismos clientes derivaron a un retiro masivo de fondos, ocasionando una grave crisis de liquidez dando como resultado una venta de activos de deuda con pérdidas irreversibles.

### **2.3.3 Clases de Criptomonedas**

#### **2.3.3.1 Bitcoin**

Se define como una de las principales monedas digitales que se soportan en una cadena de bloques (Blockchain) la cual no se puede usar ni gastar dos veces por sus algoritmos y su proceso de verificación. Es la Criptomoneda más transada, la cual utiliza el sistema público mediante una plataforma descentralizada y se maneja una verificación por medio de minería, el cual tuvo como objetivo principal de su creación para eliminar todo tipo de intermediarios y tener la facilidad de hacer transacciones de una manera autónoma sin el respaldo de ningún tercero. (Padró, 2019; Corredor & Guzmán, 2019; Hernández, 2019).

#### **2.3.3.2 Altcoins**

Padró (2019), destaca que los “Altcoins” hablan más específicamente de un conjunto de criptomonedas que no son Bitcoin, donde se consolidan también los tokens y los contratos

inteligentes. Existen otro tipo de criptomonedas que se emplean para múltiples funciones, como se observa en Ethereum, el cual tiene una funcionalidad mayor para los contratos inteligentes empresariales. Dentro de este concepto, Corredor & Guzmán (2018), hacen referencia a que la cantidad de Criptomonedas que existen registradas en el Coin Market Cap más de 2000, para lo que se debe hacer un filtro de las principales criptomonedas que no sean Bitcoin, para lo que se pueden denominar Altcoins, las cuales tienen una consistencia y un desarrollo dentro de los mercados financieros mucho menor, pero se destaca que cada uno maneja un énfasis distinto.

### **2.3.3.3 Tokens**

Los tokens son mecanismo de control de acceso para manejar el proceso de gestión de datos. Cada operación de datos y token se registra en la cadena de bloques y, por lo tanto, valida las operaciones en el sistema Treiblmaier & Roman, (2019). Los tokens representan unidades de valor que se crean y gestionan en una cadena de bloques y que se pueden utilizar para representar activos, bienes o servicios en una red descentralizada que denominan blockchain pública (García, 2022). A diferencia del bitcoin, los tokens no son una criptomoneda propiamente, sino que se utilizan como una forma de representar valor dentro de un ecosistema de datos.

El banco BBVA, (2023) como entidad financiera publica en su página corporativa: “Los tokens sirven para otorgar un derecho, para pagar por un trabajo o por ceder unos datos, como incentivo, como puerta de entrada a unos servicios extra o a una mejor experiencia de usuario y referencia a Cristina Carrascosa, abogada experta en 'blockchain', quien describe que “un 'token' sirve para aquello que la persona u organización que lo diseñe y desarrolle decida. Los 'tokens' admiten varias capas de valor en su interior, por lo que es quien lo diseña el que decide qué tiene dentro un 'token' concreto”.

## **2.3.4 Tecnología Blockchain**

### **2.3.4.1 Tipos de Blockchain**

Existe Blockchain Públicas, privadas y federadas/híbridas. Las Criptomonedas usan Blockchain públicas, que tienen la particularidad de que ninguna tiene una entidad central que las vigile o controle. (Moreno et al, 2018). Para el manejo de la regularidad de los procesos y/o operaciones dentro de las cadenas de bloques, se clasifica la Blockchain, caracterizando las particularidades que intervienen en cada una de ellas, estableciendo la relevancia y el manejo que se da de manera informática y financiera.

### **2.3.4.2 Blockchain Pública**

La Blockchain Pública hace referencia a una cadena de bloques donde cualquier persona o usuario puede acceder y realizar la consulta respectiva de las transacciones que desee. Para este tipo de Blockchain, se suele utilizar un protocolo común que da la facilidad de que los usuarios puedan registrar sus operaciones y/o transacciones en una base de datos. La Blockchain Pública tiene la particularidad de que son descentralizadas, debido a que ningún usuario tiene cierta jerarquía frente a otro dentro de la red. Las transacciones en éste Blockchain son de difícil identificación, pero si dejan un rastro, debido a su carácter público. (Hernández, 2019; Corredor & Guzmán, 2019; Padró, 2019).

### **2.3.4.3 Blockchain Privada**

Dentro de las características de la Blockchain Privada entran que no todos los datos inscritos en la Blockchain se difunden de manera pública, y únicamente los usuarios que intervienen dentro de las operaciones y transacciones son quienes pueden acceder y consultar las mismas, además de

esto tienen la característica de que el número de nodos que entran en conjunto tiene un límite de los participantes. El anonimato dentro de ésta Blockchain entra a ser fundamental si se quiere por parte de los usuarios, lo que deduce a que los mismos pueden llegar a ser identificados o no, todo depende de la intención de cada uno (Hernández, 2019; Corredor & Guzmán, 2018; Tudela, 2019).

#### **2.3.4.4 Blockchain Federadas/Híbridas**

Preisseger, Muñoz, Pasini & Pesado (2019) definen la Blockchain Federadas/Híbridas como “Utilización de las mejores soluciones de las Blockchain públicas y privadas; existe un número determinado de organizaciones, entidades o compañías que se encargan de administrar la red y mantener las copias del registro sincronizadas”. Se destacan como la Blockchain para las organizaciones y/o empresas que busquen emplear diversos proyectos mediante esta cadena de bloques. Rochina (2018), a su vez menciona que la Blockchain federada/híbrida se destaca al ser una “Combinación de Blockchain pública y privada. En este caso los nodos son invitados pero las transacciones son públicas, lo que las diferencia de una red privada, en las que las transacciones son igualmente privadas”. Engloba el total de activos digitales que se implementen para diferentes proyectos con las particularidades propias respectivas.

#### **2.3.5 Elementos del Blockchain**

Partiendo de las bases y los tipos de Blockchain que existen, se desprenden elementos que hacen fundamental el correcto funcionamiento de las cadenas de bloques, influyendo en la optimización y regularidad de cada transacción de intercambio en información que se genere, dicho esto se evidencia que “Una Blockchain es un conjunto de ordenadores llamados nodos que, conectados en red, utilizan un mismo sistema de comunicación, con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P2P”. (Preukschat, 2017).

### 2.3.5.1 Nodos

Dentro de los elementos del Blockchain, se encuentra gran relevancia en ciertos conceptos que permiten fundamentar la esencia y la trazabilidad de las operaciones dentro del Blockchain. Moreno et al (2018) definen los Nodos como “Un sistema que funciona a partir de una red de computadoras que están conectadas y que administran una gran base de datos, estos son los llamados nodos”. Lo cual se complementa en lo que mencionan los autores Dolader, Roig & Muñoz (2017) destacando que la minería dentro de las Criptomonedas resulta ser una manera de desarrollar las bases de datos donde se logran almacenar la información entre operaciones por usuarios y/o entidades, argumentando que la creación de bloques nuevos es ejecutada por Nodos, los cuales se denominan «mineros», y donde afirman que “Los mineros son nodos de la red que participan en el proceso de escritura de datos en la Blockchain a cambio de una recompensa económica”.

Moreno et al (2018) destaca que la información que se encuentra encriptado y unida en cadenas, a través de complejos algoritmos necesita que existan varios usuarios (computadoras), llamados nodos, que se encarguen de verificar esas transacciones para validarlas y que así, el bloque correspondiente a esa transacción se registre en ese libro contable. Estas cadenas no se pueden modificar y son prácticamente imborrables. Caballero (2019) destaca dentro de la definición conceptual que, la red de la Blockchain se compone de múltiples nodos los cuales se distribuyen de manera aleatoria para su correcto funcionamiento, donde una transacción equivale a una transferencia de un valor determinado entre dos Wallets (Billeteras) confirmándose por terceros que le otorgan la capacidad para el procesamiento en la red.

### **2.3.5.2 Protocolo Estándar**

Se destaca que tiene una forma de Software informático donde los nodos pueden entrelazarse y comunicarse entre sí. Los protocolos más conocidos hacen énfasis en el TCP/IP para Internet, o se habla acerca del SMTP, donde hace referencia al intercambio de correos electrónicos. Este protocolo busca otorgar un estándar común que permita definir de manera óptima la comunicación entre usuarios y entre los ordenadores que participan en la red (Preukschat, 2017; Corrons & Gil, 2019; Hernández, 2019).

### **2.3.5.3 Red Peer to Peer (P2P)**

Hace referencia una red de nodos que se interconectan entre sí mismos bajo una única red similar. BitTorrent es un modelo muy ejemplar donde se destaca la conexión que tienen los usuarios y nodos para el intercambio de archivos entre iguales en Internet. En esta red todos o algunos de los aspectos fundamentales que entran en la red Blockchain funcionan sin ningún tipo de clientes o servidores fijos, sino por el contrario únicamente una serie de nodos (Preukschat, 2017; Corrons & Gil, 2019; Hernández, 2019).

### **2.3.5.4 Sistema Descentralizado**

Dentro de los elementos que hacen referencia a la definición conceptual de la Blockchain, se destaca el Sistema descentralizado, que, a diferencia de un sistema centralizado, toda la información que se deposite en la cadena de bloques y/o en la red está controlada por un ente o una entidad regulatoria. Este sistema se caracteriza por todos los ordenadores conectados son quienes controlan la red, siendo todos ellos iguales entre sí. Dentro de este sistema no existe un orden jerárquico entre los nodos que la componen, por lo menos en cuanto a la Blockchain Pública. (Preukschat, 2017; Corrons & Gil, 2019; Hernández, 2019).

### **2.3.6 Tipos de Criptografía**

La Criptografía lo define Corrons & Gil (2019) como “Un procedimiento que emplea un algoritmo con clave de cifrado, transformando un mensaje sin atender a su estructura lingüística, para que sea incomprensible, difícil de comprender, a toda persona que no tenga la clave secreta de descifrado”. Se destaca la relevancia de la Criptografía como el pilar fundamental y trascendental en los procesos de seguridad informática en las bases de datos que permiten entablar operaciones de manera legítima y con una situación de complejidad para quien tenga intenciones maliciosas de intervenir los procesos de trazabilidad.

#### **2.3.6.1 Criptografía Simétrica**

Dentro de la Criptografía Simétrica Medina & Miranda (2015) enfatizan que se utiliza una sola clave para el acceso a la red, para en el cifrado el receptor y el emisor tienen que ponerse de acuerdo sobre una sola clave secreta compartida. A su vez, Hernández (2019) da su postulado acerca de la Criptografía Simétrica, haciendo referencia que “Se trata de uso de algoritmos secretos dentro de los mensajes, pero tienen un problema de seguridad ya que cualquiera que conozca su clave puede descifrarlos.” Donde junto con su similar en la teoría, entabla semejanzas en el concepto que se requiere para el desglose de las bases del Blockchain y la Criptografía. Como complemento al concepto, Marrero (2003) argumenta que dentro de la Criptografía Simétrica se observa un conjunto de métodos y/o formas que generan una seguridad en la comunicación entre las partes que intervienen en las operaciones de intercambio, teniendo la particularidad que se debe intercambiar la clave correspondiente con anterioridad para que los procesos sean legítimos.

#### **2.3.6.2 Criptografía Asimétrica**

Chablé-Sangeado (2006) representa la Criptografía Asimétrica como “la idea de que uno de los dos actores involucrados en el proceso desconoce información relevante que el otro actor si posee”

dando un acercamiento hacia que esta criptografía permite que la falta de información haga que se presenten diversos obstáculos para que el proceso de transacción del bien o del servicio que se busque implementar, aumentando la seguridad del mismo. A su vez, Medina & Miranda (2015), argumentan que la criptografía asimétrica se fundamenta por ser “un sistema donde se utiliza dos claves: clave pública, que es conocido por el público y la clave privada, que es conocida sólo por el usuario de esa clave, la cual se utiliza para el descifrado”. Es útil conocer el uso que se le puede dar a las claves tanto privadas como públicas, para el correcto proceder en las operaciones y/o en los proyectos que busquen adecuarse en la tecnología Blockchain.

### **2.3.6.3 Hash**

Escalona (2011) define el Hash como un elemento que “transforma cadenas binarias o mensajes de longitud arbitraria en otra cadena binaria de longitud constante, más pequeña, que es la salida de la función, llamada hash y son empleados para emitir certificados, firmas digitales y generación de claves.” Se parte de la idea de que el Hash permite enlazar distintos productos o activos que se busque intercambiar dentro de la Blockchain, generando un cifrado con alta seguridad en la red. Por otro lado, Preukschat (2017), complementa que el hash se destaca por ser “una expresión gráfica, pues la criptografía consiste precisamente en moler unos contenidos hasta obtener una secuencia de caracteres de una longitud fija, algo así como la huella digital de un mensaje o documento”, lo cual fundamenta que, dentro de la Criptografía el Hash, se logra obtener de aplicar funciones matemáticas a unos datos en específico. En lo cual se concluye, “Una función hash criptográfica se caracteriza por su extrema dificultad para revertir, en otras palabras, para recrear los datos de entrada sólo a partir de su valor hash”. (Pilkington, M. 2016)

### 2.3.7 Regulación en diferentes países

La cámara de comercio de Bogotá (2019) En su estudio denominado “*Entendiendo los criptoactivos*” indicó que mientras las criptomonedas o criptoactivos se hacen más populares, las regulaciones sobre su uso a nivel global se vuelven más importantes y diversas. Es por esto que en la actualidad existen cinco tendencias principales en la regulación de estos activos por los diferentes Gobiernos del mundo. Las cuales son: países al margen, defensores globales, promotores, hostilidad y prohibición. Actualmente en Bolivia, mediante la Resolución de Directorio N° 144 de 2020 prohíbe usar divisas que no estén directamente reguladas o controladas por el Gobierno boliviano o por el Banco Central de Bolivia (BCB), haciendo énfasis en que “Los criptoactivos carecen de los atributos esenciales del dinero y responden a las características de activos especulativos”, lo cual atribuye a una prohibición del uso de criptomonedas en el sistema de pagos nacional.

En el Salvador, se adoptó el 7 de septiembre de 2021 al Bitcoin como moneda de curso legal, siendo este país el primero en implementarla (Pérez, E. 2022) a través del Decreto N° 57 de la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, decreta la “Ley Bitcoin” donde según su Artículo 1 estipula que “Tiene como objeto la regulación del bitcoin como moneda de curso legal, irrestricto con poder liberatorio, ilimitado en cualquier transacción y a cualquier título que las personas naturales o jurídicas públicas o privadas requieran realizar”, Poniendo a disposición el uso de esta criptomoneda ante los efectos de medio de pago que conlleva tal decisión para fines económicos, comerciales, tributarios, contables, entre otros usos adoptados bajo una moneda regulada.

### 2.3.8 Banca tradicional

Los sistemas financieros se basan en el funcionamiento de varias estructuras dadas, como, por ejemplo, la de la circulación del papel moneda y la de instituciones encargadas de irrigar al sistema productivo con circulante y apoyar su desarrollo, este proceso ha tardado miles de años en la historia de la humanidad. Godoy, (2012) describe que la economía comenzó con una etapa primitiva en la cual el hombre vivía aislado, formando parte de pequeños grupos, satisfaciendo sus necesidades primarias como el alimento y el abrigo. Su sustento provenía directamente por lo que les ofrecía la naturaleza. (p.1)., fortaleciéndose de este modo el truque que cobra fuerza cuando surgen los primeros excedentes productivos en las comunidades como método para mejorar su eficiencia dando paso al sistema patrón oro con su evolución.

El Sistema patrón oro se consolida en el siglo XIX como medio de intercambio. En este sistema monetario se fija el valor de la unidad monetaria en términos de una determinada cantidad de oro. El emisor del papel moneda garantizaba al poseedor de sus billetes la cantidad de oro consignada en ellos. Nace así el sistema de banca, donde se paga un pequeño interés por el depósito del dinero de otras personas, que posteriormente prestaba a un interés más elevado, cubriendo con la diferencia los costes de la operación y su beneficio. En este sentido, el dinero se crea a partir de la deuda bajo el método de reserva fraccionaria.

Así las cosas, desde la teoría cuantitativa del dinero, Urdaneta Montiel, Carvallo Monsalve, & Borgucci García, (2021) citado por Fisher y Brown (2007) definen dinero: “como aquello que es generalmente aceptado en el intercambio de bienes y servicios” (p.8). Clasificando el medio circulante en: Efectivo, constituido por monedas y billetes y sistemas bancarios, que comprende el uso de transferencias, cuentas corrientes y de ahorro, procesos que han ido migrando en la

actualidad a sistemas digitales a través de aplicaciones y canales virtuales diseñados por cada entidad bancaria como se conoce en la actualidad.

### **2.3.9 Medios de pago tradicionales**

Los medios de pago son todos aquellos instrumentos aceptados por el mercado, que permiten acceder a la compra de productos, servicios, realizar ventas y hacer pagos. Los más conocidos son el efectivo, los cheques, transferencias, domiciliación bancaria, tarjetas de crédito y débito, pagaré, letras de cambio entre otros; están regidos por la normatividad del código de comercio, decreto 410 de 1971 que hace énfasis en todo lo relacionado con títulos valores y el banco de la república, con fundamento en la Ley 31 de 1992 que indica la unidad monetaria y unidad de cuenta del país.

### **2.4 Importancia de la teoría cuantitativa del dinero.**

Se plantea para la investigación, la teoría cuantitativa del dinero, está se fundamenta en teoría monetaria. Para Rísquez, (2006) la formulación moderna de la teoría cuantitativa es atribuible a Irving Fisher (1911), en su obra titulada “The Purchasing power of Money”, en la que expone lo que se ha dado en llamar el “enfoque transacciones” de la teoría cuantitativa:  $M.V=P.T$ , identidad la cual expresa que la cantidad de dinero existente en la economía, donde:

M = corresponde a cantidad de dinero

V = Velocidad de circulación del dinero, (número de veces que el dinero cambia de manos)

P = Nivel de precios y,

T= Transacciones realizadas

Los términos conllevan a considerar que toda mercancía se hace más cara cuando su demanda es más fuerte y su oferta escasea, interviniendo el número de veces que se usa cada unidad monetaria, reiterando así el postulado de Fisher por Urdnaeta Montiel, Carvalo Monsalve, & Burgocci García, 2020 donde se “considera dinero o mecanismo de negocio todo aquello que es generalmente aceptado en el intercambio de bienes” siendo relevante el valor total de las transacciones efectuadas en la ecuación.

Así las cosas, las criptomonedas son reconocidas en Colombia fiscalmente como dinero, mercancía o activos intangibles que se negocian en un espacio, que se pueden intercambiar por otras monedas, bienes o servicios en el hoy desarrollado mercado digital, que pueden generar rendimientos e ingresos en virtud del Concepto Unificado sobre Criptoactivos N°. 100202208 – 1621 (DIAN, 2023) y este se basa en la confianza entre los elementos que conforman la cadena de intercambio. Blanco & Lázaro, (2021), abordan conceptos desde la bibliografía de la naturaleza digital de las criptomonedas; conceptos basados en el “hecho de que las criptomonedas son códigos emitidos como órdenes a través de comunicación digital”, cuyo “objeto principal es realizar transacciones de manera rápida, segura y sin ningún intermediario” (DIAN, 2023).

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo descriptivo, el cual es utilizado para describir, en la cual Bernal, (2006) manifiesta que hace referencia a las cosas particulares, situaciones o características que se quieren tener del objeto de estudio, es decir, se estudian los eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar. A la vez, Hernández, (2010) define la Investigación descriptiva como aquella que busca detallar de manera concisa y clara las

características importantes del objeto de estudio que se analice, definiciones que guardan coherencia y relación con la metodología de enfoque cualitativo, proceso que pretende identificar comportamientos, características y aspectos relevantes del objeto de estudio.

### **3.2 Diseño de la investigación**

Se propone una metodología de investigación mixta, que combine tanto elementos cuantitativos como cualitativos, para abordar las preguntas de investigación planteadas. En primer lugar, se lleva a cabo a cabo una revisión sistemática de la literatura existente sobre el uso de criptomonedas en la banca tradicional, tipos de Blockchain y algunos aspectos normativos con el propósito de recopilar información relevante sobre los factores que influyen en la adopción de criptomonedas como medio de pago, las ventajas y desventajas asociadas, así como las expectativas y oportunidades que se perciben. Esta revisión permite identificar elementos importantes y avances que aportan al proceso de investigación.

En segundo lugar, se diseña un cuestionario para realizar una encuesta categorizando a expertos, nivel académico, género y edad a usuarios de servicios bancarios, docentes, comerciantes y académicos para obtener datos cuantitativos sobre su percepción y experiencia en el uso de criptomonedas como medio de pago. El cuestionario tiene cinco lineamientos o secciones representativas analizadas en tabla ANOVA para lograr los objetivos: Sección 1: Aplicación de las criptomonedas, sección 2: expectativas de las criptomonedas, sección 3: ventajas de las criptomonedas, sección 4: desventajas de las criptomonedas, sección 5: impacto regulatorio y seguridad, donde aborda diferentes preguntas sobre el tema de criptomonedas, disposición a utilizarlas como medio de pago, ventajas y desventajas que perciben en su uso.

La combinación de estos enfoques permitiría obtener una visión más completa y precisa de la situación actual y las perspectivas futuras del uso de criptomonedas como medio de pago en la

banca tradicional. Para el levantamiento de información se consideran fuentes de información primaria, donde Bernal, (2006) considera que se pueden soportar con técnicas como la entrevista, encuestas, formularios, la observación directa y la revisión de documentos; es una herramienta que permite obtener información basada en la experiencia y conocimiento de las personas en temas específicos.

Las fuentes primarias son escritas durante el tiempo que se está estudiando o por la persona directamente envuelta en el evento, Jaramillo (2012), proporcionando validez y otros aportes al tema tratado, como lo son investigaciones previas, libros, documentos científicos y normatividad del tema que brindan información y conocimiento útil requerido para llevar a cabo la investigación y generar conocimiento.

Se diseñó una encuesta para medir la percepción de expertos sobre temas de banca y criptomonedas, incluye preguntas sobre conocimiento, actitudes, ventajas, desventajas, oportunidades, riesgos, opiniones y expectativas para cumplir los objetivos propuestos, y, para garantizar la validez del cuestionario diseñado en la investigación, se siguió un riguroso proceso de construcción de ítems.

El proceso incluyó etapas clave, comenzando con la construcción de los ítems del cuestionario; se desarrollaron considerando las dimensiones identificadas en la revisión de la literatura, como la percepción del uso de criptomonedas, las expectativas asociadas, las ventajas y desventajas percibidas, y los aspectos regulatorios y de seguridad. Se considera la relación entre los ítems del cuestionario y el marco teórico y los objetivos, que mantiene una armonía estrecha en todo momento. Cada ítem se alineó cuidadosamente con los conceptos y variables identificados en la literatura revisada y la temática en estudio, asegurando así su relevancia para los objetivos de la investigación.

Los ítems se enfocan en identificar aspectos relevantes del fenómeno estudiado y se redactó de manera clara y precisa, utilizando un lenguaje comprensible para los participantes objeto, y así, captar adecuadamente las variables de interés definidas en el marco teórico.

Durante el proceso de evolución del cuestionario, se llevó a cabo una revisión exhaustiva y para evaluar la pertinencia y claridad de los ítems. Esto implicó la participación de los encuestados quienes también proporcionaron retroalimentación, ideas, conceptos y argumentos valiosos sobre la relevancia y comprensibilidad de cada ítem lo que permitió realizar ajustes necesarios para mejorar la calidad del instrumento a medida que fue avanzando el proceso de encuestas, haciendo los ajustes según las sugerencias recibidas, asegurando así la adecuación del cuestionario a las necesidades específicas de la investigación y la población objetivo. Este proceso iterativo garantizó la calidad y validez del instrumento de recolección de datos, permitiendo una adecuada captura de la información.

Una vez construido y validado el cuestionario, se evaluó la consistencia interna de los ítems para proceder con pruebas piloto del cuestionario con muestras pequeñas de participantes para evaluar la comprensión y relevancia de los ítems. Se prestó especial atención a la eliminación de posibles sesgos y ambigüedades en las preguntas para garantizar la confiabilidad de los datos recopilados.

Para su validez se utilizó el alfa de Cronbach, este mide qué tan relacionados están un conjunto de ítems como grupo y además, se puede cuantificar en qué medida todos los ítems de una escala miden el mismo constructo subyacente. Esta es una herramienta valiosa para evaluar la confiabilidad de escalas y pruebas.

Se calcula tomando el promedio de todos los coeficientes de split-half posibles (todas las formas posibles de dividir la prueba en dos mitades) y ajustando según el número de ítems. Los valores de alfa están entre 0 y 1. Cuanto mayor sea el valor de alfa, mayor será la consistencia interna de los ítems. Un valor más cercano a 1 indica una mejor confiabilidad. Para su Interpretación se contempla: - Por debajo de 0.6: Baja consistencia interna. - Entre 0.6 y 0.7: Consistencia interna aceptable - Entre 0.7 y 0.8: Buena consistencia interna, - Por encima de 0.8: Excelente consistencia interna.

El alfa de Cronbach evalúa si los ítems de una escala están midiendo consistentemente el mismo constructo. Si el alfa es bajo, sugiere que los ítems de la escala no están fuertemente relacionados entre sí y puede que no midan el constructo subyacente. Si el alfa es alto, sugiere que los ítems están midiendo el mismo constructo de manera consistente. Para este caso, la estadística de fiabilidad el resultado del Alfa de Cronbach fue de: 0.826 con numero de variables de 26, afirmándose entonces la fiabilidad.

Después y al obtener los datos de la población en estudio se procede con el análisis de estadística descriptiva, lo que indica una buena fiabilidad del conjunto del instrumento. Este resultado proporcionó una mayor confianza en la capacidad del cuestionario para medir de manera consistente las variables de interés. Finalmente, en cuanto a los factores tenidos en cuenta para el análisis de varianza (ANOVA), se consideraron variables demográficas y de experiencia relacionadas con el uso de criptomonedas. El ANOVA permitió identificar diferencias significativas en las percepciones y actitudes de los participantes según las variables, generando un análisis más detallado de las diferencias significativas entre los grupos encuestados en relación con las dimensiones del cuestionario, lo que enriqueció la comprensión de los resultados obtenidos en la investigación.

El ANOVA también permitió identificar cualquier variación estadísticamente significativa entre estos grupos, lo que proporcionó información valiosa sobre las posibles disparidades en la percepción y experiencia con respecto al uso de criptomonedas como medio de pago en la banca tradicional. En conjunto, estos procesos de validación y análisis fueron integrales y meticulosos lo que garantizó la robustez y confiabilidad de los datos recopilados en la investigación sobre las criptomonedas en el contexto de la banca tradicional colombiana.

### **3.3 Población, Muestreo, Muestra**

La población de la investigación está compuesta por expertos en temas de criptomonedas y el mercado de divisas, empresarios, profesionales académicos y estudiantes universitarios que logren brindar una opinión fundamentada acerca de las criptomonedas, el comercio electrónico y las finanzas.

La técnica de muestreo por juicio es un método de selección de muestras en la investigación que se basa en la experiencia y el juicio del investigador o de los expertos en la materia. Este método implica la elección deliberada y selectiva de elementos o individuos para formar parte de la muestra, teniendo en cuenta sus conocimientos y experiencia relacionados con el tema de las criptomonedas. Se utiliza cuando las opiniones de expertos pueden proporcionar una muestra representativa y relevante, especialmente en situaciones en las que los métodos de muestreo aleatorio no son factibles, como en el caso de las criptomonedas, un tema novedoso en el contexto colombiano (Otzen y Manterola, 2017).

Además, Espina (2022) destaca que el muestreo de juicio es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio que se utiliza para obtener muestras basadas en la facilidad de acceso a la información, la disponibilidad de individuos y los intervalos de tiempo específicos. Esto apoya aún más la idea de que el muestreo crítico implica un enfoque deliberado y selectivo para la

selección de la muestra, considerando criterios específicos que el investigador o los expertos en la materia consideran pertinentes (Espina, 2022).

El muestreo de juicio es una técnica valiosa en la investigación, particularmente cuando la experiencia y el juicio de los investigadores o expertos son cruciales para seleccionar una muestra representativa y relevante. Implica un proceso deliberado y selectivo, alineado con las consideraciones de conocimiento y experiencia relacionadas con el tema de estudio. Este método permite la captura de información de alta calidad de un grupo específico de expertos, lo cual es esencial en esta situación, donde lo novedoso de las criptomonedas en el contexto colombiano los métodos de muestreo aleatorio no son aplicables.

### **3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos y análisis de datos**

Entre las herramientas utilizadas en el método de campo se ha utilizado la encuesta. En esta se realizan preguntas a los expertos que guardan relación con el sector financiero y académico y se analiza la parte cualitativa a través de un formulario prediseñado bajo una metodología ANOVA. Con esta técnica de recolección de datos da lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos y entre las modalidades de encuesta pueden destacar para su uso, las encuestas por teléfono, por correo, personal y online.

### **3.5 Procedimiento de la investigación**

Se diseñó formulario como propuesta para encuesta a expertos, profesionales, empresario y estudiantes universitarios, donde hay preguntas de aplicación, de expectativas, ventajas, desventajas e impactos regulatorios y seguridad de las criptomonedas desde la percepción del encuestado que ayudan al cumplir los objetivos propuestos. Para el análisis de los datos recopilados se realiza un Análisis de Varianza (ANOVA) con el fin de conocer las diferencias significativas que resultan a partir de la percepción de los diferentes grupos entrevistados.

Para ello, se empleó el software estadístico IBM SPSS Statistics para llevar a cabo el modelo ANOVA donde se obtuvieron cálculos detallados como las sumas de cuadrados entre y dentro de grupos para lograr determinar los grados de libertad, y obtener el estadístico F esencial para evaluar las diferencias significativas entre los grupos. Gibergans (2003) aporta las pautas necesarias para la construcción de un correcto análisis de varianza multifactorial, tal como se evidencia en la Tabla 2.

**Tabla 2. Cálculo del Análisis de Varianza (ANOVA)**

Tabla del análisis de la varianza				Regla de decisión
Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	Estadístico de prueba
Entre grupos	$SCE = \sum_j n_j(\bar{x}_j - \bar{x})^2$	$k - 1$	$SCE/(k - 1)$	$f = \frac{SCE/(k - 1)}{SCD/(n - k)}$
Dentro de los grupos	$SCD = \sum_j \sum_i (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$	$n - k$	$SCD/(n - k)$	
Total	$SCT = \sum_j \sum_i (x_{ij} - \bar{x})^2$	$n - 1$	-	

*Nota.* Gibergans (2003).

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 Resultados

Dentro del análisis de los resultados, se inicia tomando los datos suministrados en la recopilación de la información proveniente a la encuesta de los grupos de investigación, para lo cual se destaca una población de 22 Expertos, 20 Profesionales, 14 Empresarios y 24 estudiantes,

para un total de 80 encuestados con el fin de analizar la percepción sobre la aceptación de las criptomonedas como medio de pago alternativo en la banca tradicional colombiana.

**Tabla 3. Resumen estadístico de las variables de investigación**

Categorías y grupos		N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Aplicación Criptomonedas	Experto	22	2,27	,985	,210	1,84	2,71	1	3
	Profesional	20	2,80	,616	,138	2,51	3,09	1	3
	Empresario	14	2,29	,726	,194	1,87	2,71	1	3
	Estudiante	24	2,75	,608	,124	2,49	3,01	1	3
	Total	80	2,55	,778	,087	2,38	2,72	1	3
Expectativas Criptomonedas	Experto	22	2,64	,790	,168	2,29	2,99	1	3
	Profesional	20	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
	Empresario	14	2,71	,726	,194	2,29	3,13	1	3
	Estudiante	24	2,92	,282	,058	2,80	3,04	2	3
	Total	80	2,83	,546	,061	2,70	2,95	1	3
Ventajas Criptomonedas	Experto	22	1,91	,921	,196	1,50	2,32	1	3
	Profesional	20	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
	Empresario	14	2,71	,726	,194	2,29	3,13	1	3
	Estudiante	24	2,83	,565	,115	2,59	3,07	1	3
	Total	80	2,60	,773	,086	2,43	2,77	1	3
Barreras Criptomonedas	Experto	22	2,73	,631	,135	2,45	3,01	1	3
	Profesional	20	2,60	,681	,152	2,28	2,92	1	3
	Empresario	14	2,71	,726	,194	2,29	3,13	1	3
	Estudiante	24	2,92	,282	,058	2,80	3,04	2	3
	Total	80	2,75	,585	,065	2,62	2,88	1	3
Impacto Regulatorio y Seguridad Criptomonedas	Experto	22	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
	Profesional	20	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
	Empresario	14	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
	Estudiante	24	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
	Total	80	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3

*Nota.* Construcción propia según datos de encuesta.

Gráfica 1. Impacto en categorías de análisis .



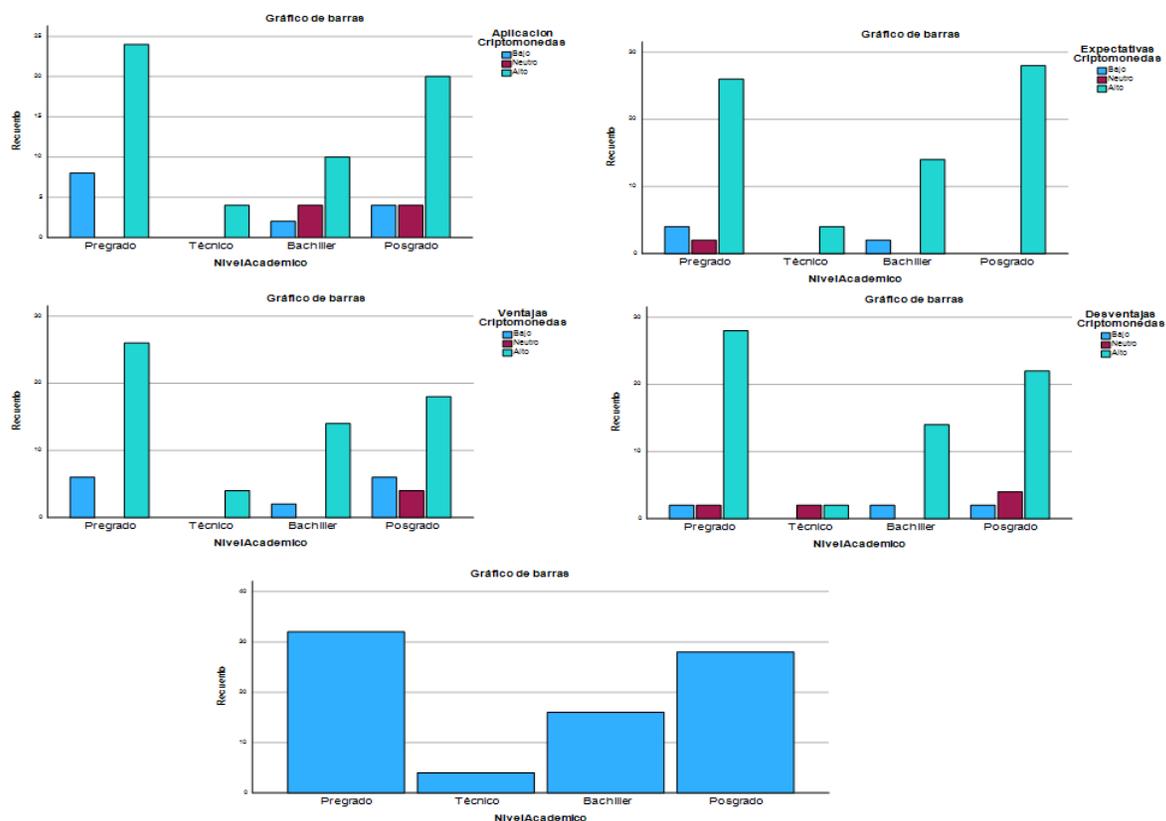
*Nota. Construcción propia*

Se observa que la variable "Aplicación de Criptomonedas" revela un impacto alto significativo, con un 72.5% de los participantes manifestando esta percepción, mientras que un 17.5% reporta un impacto bajo y un 10% se muestra neutral. En paralelo, las "Expectativas de Criptomonedas" reflejan una percepción positiva, con un 90 % de los encuestados indicando un impacto alto, en contraste con un 7.5 % que percibe un impacto bajo y otro 7.5 % que está neutral. Asimismo, las "Ventajas de Criptomonedas" son vistas favorablemente por un 77.5% de los participantes, con un 17.5% que expresa un impacto bajo y un 5% de respuestas neutras.

En cuanto a las "Desventajas de Criptomonedas," el 82.5% de los encuestados percibe un impacto alto, mientras que un 7.5% señala un impacto bajo y otro 7.5% se muestra neutral. Por último, en lo que concierne al "Impacto Regulatorio y Seguridad de Criptomonedas," destaca que el 100% de los participantes reporta un impacto alto, subrayando una percepción unánime sobre este aspecto. Estos resultados proporcionan una visión integral de la percepción de los encuestados

en las distintas áreas relacionadas con las criptomonedas, destacando la relevancia de los hallazgos en el contexto de la investigación.

Gráfica 2. Comparativo entre Nivel académico y variables de estudio.

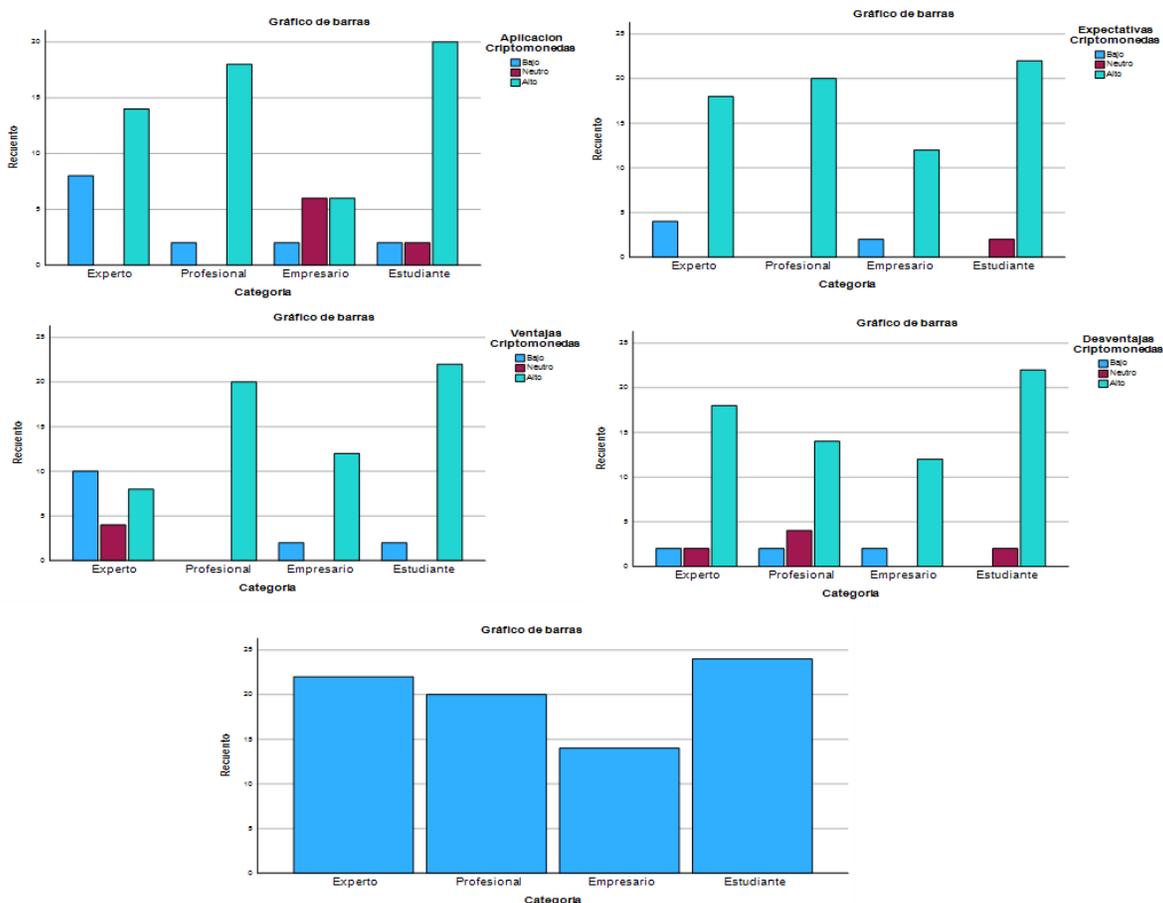


*Nota. Construcción propia*

Al analizar las respuestas en función del nivel académico de los participantes en relación a las variables de interés, se evidencia que existe un alto impacto en la percepción que se tiene sobre la adopción de las criptomonedas en el sistema financiero y la banca tradicional para las personas con un nivel académico de pregrado y posgrado al coincidir en sus respuestas en relación a las variables de aplicación, expectativas, ventajas, desventajas e impactos en materia regulatoria y de seguridad de las criptomonedas en la economía y finanzas contemporáneas, generando una

hipótesis en cuanto que a mayor nivel académico adquirido, mayor aplicación y uso de las criptomonedas se percibe.

Gráfica 3. Comparativo entre grupos de análisis y variables de estudio.



**Nota.** Construcción propia

En el análisis de las respuestas según los grupos de análisis con relación a las variables estudiadas, se observan patrones destacados, donde los profesionales y estudiantes universitarios perciben un alto impacto en cuanto a la aplicación y las ventajas que tienen las criptomonedas, además de las expectativas que éstas les genera en el uso y adopción de estas en el sector financiero y la banca tradicional. No obstante, se evidencia que los estudiantes universitarios coinciden en que las ventajas y desventajas que presentan las criptomonedas mantienen una misma proporción,

lo cual induce a que los estudiantes, aunque tienen grandes expectativas en el uso del sistema cripto para su cotidianidad financiera, sostienen una alta incertidumbre entre las virtudes e inconvenientes que puedan surgir en su adopción.

Para los expertos, se identifica que no conciben altas ventajas en el uso de las criptomonedas y, por el contrario, las desventajas que señalan son mayores, teniendo altas expectativas al aplicarlas. Por otro lado, los empresarios mantienen una puntuación discreta en cuanto a su percepción.

**Tabla 4. Modelo ANOVA**

				Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Aplicación Criptomonedas	Entre grupos	(Combinado)		4,879	3	1,626	2,880	,041
		Término lineal	No ponderados	,930	1	,930	1,646	,203
			Ponderados	1,286	1	1,286	2,277	,135
			Desviación	3,594	2	1,797	3,182	,047
	Dentro de grupos			42,921	76	,565		
	Total			47,800	79			
Expectativas Criptomonedas	Entre grupos	(Combinado)		1,769	3	,590	2,057	,113
		Término lineal	No ponderados	,340	1	,340	1,188	,279
			Ponderados	,438	1	,438	1,527	,220
			Desviación	1,331	2	,666	2,322	,105
	Dentro de grupos			21,781	76	,287		
	Total			23,550	79			
Ventajas Criptomonedas	Entre grupos	(Combinado)		15,191	3	5,064	12,023	<,001
		Término lineal	No ponderados	6,831	1	6,831	16,218	<,001
			Ponderados	7,000	1	7,000	16,621	<,001
			Desviación	8,191	2	4,096	9,725	<,001
	Dentro de grupos			32,009	76	,421		
	Total			47,200	79			
Barreras Criptomonedas	Entre grupos	(Combinado)		1,146	3	,382	1,123	,345
		Término lineal	No ponderados	,514	1	,514	1,512	,223
			Ponderados	,571	1	,571	1,680	,199
			Desviación	,574	2	,287	,844	,434
	Dentro de grupos			25,854	76	,340		
	Total			27,000	79			
Impacto Regulatorio y Seguridad Criptomonedas	Entre grupos	(Combinado)		,000	3	,000	.	.
		Término lineal	No ponderados	,000	1	,000	.	.
			Ponderados	,000	1	,000	.	.
			Desviación	,000	2	,000	.	.
	Dentro de grupos			,000	76	,000		
	Total			,000	79			

Fuente: Construcción propia.

La tabla es un resumen de los resultados de un análisis de varianza (ANOVA) para la categorías Experto, Profesional, Empresario y Estudiante, relacionadas con la percepción de estos sobre las criptomonedas. Allí se define como hipótesis nula que no se presentan diferencias significativas entre los grupos de investigación y como hipótesis alternativa se define cuando se presentan diferencias significativas.

En el análisis de la variable "Aplicación de las Criptomonedas," se realizaron cálculos de suma de cuadrados para evaluar la variabilidad entre grupos. La suma de cuadrados entre grupos combinados se estableció en 4.879 con 3 grados de libertad (gl). Se desglosaron las contribuciones de diferentes términos, incluyendo la suma de cuadrados para el término lineal no ponderado de 0.930 con 1 gl, y la suma de cuadrados para el término lineal ponderado de 1.286 con 1 gl. Se observó una suma de cuadrados de desviación de 3.594 con 2 gl. La suma de cuadrados dentro de grupos se cifró en 42.921 con 76 grados de libertad gl, y la suma total de cuadrados abarcó 47.800 con grados de libertad 79 gl. En este contexto, se obtuvo un valor F calculado de 2.880 y un valor de Significancia. (p-valor) de 0.041, lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en relación con la aplicación de criptomonedas.

Asimismo, los resultados relacionados con la variable "Expectativas de Criptomonedas" revelaron un valor F de 2.057 y un p-valor de 0.113, lo que sugiere que las diferencias entre los grupos en este aspecto no son estadísticamente significativas. En el caso de la variable "Ventajas de Criptomonedas," los resultados exhibieron un valor F de 12.023 y un p-valor menor a 0.001, lo que apunta a diferencias significativas entre grupos en lo que respecta a las ventajas de las criptomonedas. Por otro lado, en relación con las "Desventajas de Criptomonedas," los resultados reflejaron un valor F de 1.123 y un p-valor de 0.345, indicando que las diferencias entre grupos no son estadísticamente significativas. En el contexto del "Impacto Regulatorio y Seguridad de las

Criptomonedas," los resultados señalaron que no existen diferencias significativas entre grupos, ya que el valor F es 0 y no se informa el valor del p-valor.

En resumen, los resultados del ANOVA muestran que existen diferencias significativas entre grupos en cuanto a la aplicación y las ventajas de las criptomonedas, pero no en las expectativas ni las desventajas, y no hay diferencias significativas en el impacto regulatorio y la seguridad de las criptomonedas. El p-valor es una medida importante para determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

**Tabla 5. Tamaños de efecto ANOVA**

		Estimación de puntos	Inferior	Superior
Aplicación Criptomonedas	Eta cuadrado	,102	,000	,215
	Épsilon cuadrada	,067	-,039	,184
	Omega cuadrado efecto fijo	,066	-,039	,182
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,023	-,013	,069
Expectativas Criptomonedas	Eta cuadrada	,075	,000	,178
	Épsilon cuadrada	,039	-,039	,146
	Omega cuadrado efecto fijo	,038	-,039	,144
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,013	-,013	,053
Ventajas Criptomonedas	Eta cuadrada	,322	,138	,446
	Épsilon cuadrada	,295	,104	,424
	Omega cuadrado efecto fijo	,292	,103	,421
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,121	,037	,195
Barreras Criptomonedas	Eta cuadrado	,042	,000	,127
	Épsilon cuadrada	,005	-,039	,092
	Omega cuadrado efecto fijo	,005	-,039	,091
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,002	-,013	,032
Impacto Regulatorio y Seguridad Criptomonedas	Eta cuadrada	.	.	.
	Épsilon cuadrada	.	.	.
	Omega cuadrado efecto fijo	.	.	.
	Omega cuadrado efecto aleatorio	.	.	.

Fuente: Construcción propia.

Los resultados en la tabla 5, se refieren a los tamaños de efecto en un análisis de varianza (ANOVA) para diferentes variables relacionadas con la aplicación, las expectativas, las ventajas y desventajas, las barreras y el impacto regulatorio y de seguridad de las criptomonedas, en la cual se destacan los siguientes resultados para las diferentes categorías de investigación:

En cuanto a la percepción sobre la Aplicación de las Criptomonedas, se reconoce la información sobre la magnitud de los efectos. El tamaño de efecto Eta cuadrado se estima en 0.102, lo que refleja que alrededor del 10.2% de la variabilidad en los datos se atribuye a las diferencias en la aplicación de criptomonedas. Además, el valor de la épsilon cuadrado, que se sitúa en 0.067, indica que el 6.7% de la variabilidad se encuentra dentro del intervalo entre -0.039 y 0.184. Por otro lado, el Omega cuadrado para el efecto fijo es de 0.066, lo que sugiere que el 6.6% de la variabilidad puede atribuirse a este efecto específico, mientras que el Omega cuadrado para el efecto aleatorio tiene un valor de 0.023, indicando que el 2.3% de la variabilidad se asocia al efecto aleatorio.

Estos resultados revelan la contribución de diferentes factores en la variabilidad de la aplicación de criptomonedas y subrayan la importancia de las diferencias detectadas en esta variable. Identificando las “Ventajas de las Criptomonedas” que los grupos perciben, se denota que los resultados son similares a los de “Aplicación Criptomonedas”, pero con valores más altos, lo que indica un efecto más grande.

En el caso de las “Expectativas de las Criptomonedas”, el tamaño de efecto Eta cuadrado se sitúa en 0.075, lo que refleja que alrededor del 7.5% de la variabilidad en las expectativas de las criptomonedas se debe a diferencias entre los grupos. Además, el valor de la épsilon cuadrado, estimado en 0.039, indica que el 3,9 % de la variabilidad está en el intervalo entre -0.039 y 0.146. El Omega cuadrado para el efecto fijo asciende a 0.038, sugiriendo que el 3,8 % de la variabilidad

puede atribuirse a dicho efecto específico, mientras que el Omega cuadrado para el efecto aleatorio tiene un valor de 013, señalando que el 1,3 % de la variabilidad se relaciona con el efecto aleatorio. Estos hallazgos ponen de manifiesto la influencia de diversos factores en la variabilidad de las expectativas de las criptomonedas, destacando la importancia de las diferencias observadas en esta variable.

Para la variable “Desventajas de las Criptomonedas” se evidencia que los tamaños de efecto son más pequeños en comparación con otras variables, lo que sugiere que las diferencias en las desventajas relacionadas con las criptomonedas tienen un efecto más pequeño en la variabilidad de los datos. Por último, en relación con el análisis en materia de Impacto Regulatorio y Seguridad Criptomonedas no se proporcionan valores para esta variable, lo que puede indicar que no hubo diferencias significativas o que no se realizaron cálculos para esta variable.

En resumen, los tamaños de efecto (Eta cuadrado, Épsilon cuadrado, Omega cuadrado) proporcionan información sobre la contribución de cada variable a la variabilidad en los datos del ANOVA. Valores más altos indican un efecto más grande de esa variable (categoría de estudio) en la variabilidad total de los datos.

Tabla 6. Prueba HSD Turkey

Variable dependiente	(I) Categoría	(J) categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Aplicación Criptomonedas	Experto	Profesional	-,527	,232	,114	-1,14	,08
		Empresario	-,013	,257	1,000	-,69	,66
		Estudiante	-,477	,222	,146	-1,06	,11
	Profesional	Experto	,527	,232	,114	-,08	1,14
		Empresario	,514	,262	,211	-,17	1,20
		Estudiante	,050	,228	,996	-,55	,65
	Empresario	Experto	,013	,257	1,000	-,66	,69
		Profesional	-,514	,262	,211	-1,20	,17
		Estudiante	-,464	,253	,264	-1,13	,20
	Estudiante	Experto	,477	,222	,146	-,11	1,06
		Profesional	-,050	,228	,996	-,65	,55
		Empresario	,464	,253	,264	-,20	1,13
Expectativas Criptomonedas	Experto	Profesional	-,364	,165	,133	-,80	,07
		Empresario	-,078	,183	,974	-,56	,40
		Estudiante	-,280	,158	,294	-,70	,13
	Profesional	Experto	,364	,165	,133	-,07	,80
		Empresario	,286	,187	,424	-,20	,78
		Estudiante	,083	,162	,955	-,34	,51
	Empresario	Experto	,078	,183	,974	-,40	,56
		Profesional	-,286	,187	,424	-,78	,20
		Estudiante	-,202	,180	,676	-,68	,27
	Estudiante	Experto	,280	,158	,294	-,13	,70
		Profesional	-,083	,162	,955	-,51	,34
		Empresario	,202	,180	,676	-,27	,68
Ventajas Criptomonedas	Experto	Profesional	-1,091*	,201	<,001	-1,62	-,56
		Empresario	-,805*	,222	,003	-1,39	-,22
		Estudiante	-,924*	,192	<,001	-1,43	-,42
	Profesional	Experto	1,091*	,201	<,001	,56	1,62
		Empresario	,286	,226	,589	-,31	,88
		Estudiante	,167	,196	,831	-,35	,68
	Empresario	Experto	,805*	,222	,003	,22	1,39
		Profesional	-,286	,226	,589	-,88	,31
		Estudiante	-,119	,218	,947	-,69	,45
	Estudiante	Experto	,924*	,192	<,001	,42	1,43
		Profesional	-,167	,196	,831	-,68	,35
		Empresario	,119	,218	,947	-,45	,69
Desventajas Criptomonedas	Experto	Profesional	,127	,180	,894	-,35	,60
		Empresario	,013	,199	1,000	-,51	,54
		Estudiante	-,189	,172	,691	-,64	,26
	Profesional	Experto	-,127	,180	,894	-,60	,35
		Empresario	-,114	,203	,943	-,65	,42
		Estudiante	-,317	,177	,285	-,78	,15
	Empresario	Experto	-,013	,199	1,000	-,54	,51
		Profesional	,114	,203	,943	-,42	,65
		Estudiante	-,202	,196	,731	-,72	,31
	Estudiante	Experto	,189	,172	,691	-,26	,64
		Profesional	,317	,177	,285	-,15	,78
		Empresario	,202	,196	,731	-,31	,72

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Construcción propia.

Los resultados presentados en la Tabla 6, son producto de un análisis de comparaciones múltiples usando la prueba de Tukey (HSD Tukey), que pretende comparar todas las

combinaciones posibles de medias de grupos. Este análisis ayuda a determinar cuáles de estas diferencias entre los grupos son estadísticamente significativas, siendo de utilidad para identificar qué áreas están realmente diferenciadas entre sí. Para ello se ilustran los siguientes resultados extraídos de dicho análisis estadístico:

En el análisis de la variable "Aplicación de Criptomonedas," se compararon las categorías en relación con esta variable dependiente, y se encontró que no hay diferencias significativas, ya que todos los valores de p (Sig.) son mayores que 0.05. En el contexto de las "Expectativas de Criptomonedas," se realizaron comparaciones entre las categorías, pero no se encontraron diferencias significativas, ya que todos los valores de p (Sig.) superan el umbral de 0.05.

Por otro lado, en relación con la variable "Ventajas de Criptomonedas," se efectuaron comparaciones entre las categorías, y los resultados revelaron diferencias significativas en todas las comparaciones, lo que sugiere que al menos una de las categorías tiene una media significativamente diferente de las demás. Finalmente, en cuanto a las "Desventajas de Criptomonedas" se compararon las categorías, y en este caso, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las comparaciones.

## **4.2 Discusión de resultados**

La influencia del nivel académico en la percepción de las criptomonedas es un tema de interés, ya que sugiere que la educación puede jugar un papel crucial en la adopción de estas tecnologías. Tanto las personas de pregrado como las de posgrado tienden a percibir un mayor uso y aplicación de las criptomonedas, lo que indica una correlación positiva entre la educación y la adopción de criptomonedas. Este hallazgo está respaldado por un estudio que explora las variables que influyen en el uso de criptomonedas y destaca la importancia de los modelos de aceptación de la tecnología para comprender la adopción de criptomonedas (Arias-Oliva et al., 2019). Además,

el estudio proporciona evidencia de la naturaleza transformadora de blockchain y criptomonedas dentro del sector financiero, al tiempo que reconoce sus inconvenientes y limitaciones (Li et al., 2023). Esto apoya la idea de que la educación puede influir en las percepciones de las criptomonedas, ya que las personas con calificaciones académicas más altas pueden tener una comprensión más completa de los beneficios y riesgos potenciales asociados con estas tecnologías.

Además, el estudio profundiza en el perfil y el comportamiento financiero de los adoptantes de criptomonedas, proporcionando información de una encuesta realizada en un país en desarrollo, lo que contribuye a llenar los vacíos de investigación geográfica y contextual en el campo de la adopción de criptomonedas (Levkov et al., 2022). Esto enfatiza la importancia de considerar diferentes factores demográficos y contextuales, como los antecedentes educativos, al examinar la adopción y percepción de las criptomonedas.

Por otro lado, el estudio destaca la necesidad de seguir investigando sobre la adopción de criptomonedas, sus impulsores y los riesgos asociados debido a la actual falta de estudios exhaustivos en esta área (Singh, 2023). Esto subraya la importancia de investigar el papel de la educación en la formación de las percepciones de las criptomonedas, así como los peligros potenciales asociados con su adopción.

Por último, la influencia del nivel académico en la percepción de las criptomonedas es un tema multifacético que requiere una investigación exhaustiva para comprender la interacción entre la educación y la adopción de criptomonedas. Aunque los estudios proporcionan información valiosa sobre las variables que influyen en el uso de las criptomonedas y el perfil de los adoptantes, se necesita más investigación para dilucidar completamente el papel de la educación al configurar las percepciones de las criptomonedas.

### 4.3 Conclusiones

Las conclusiones de este estudio arrojan luz sobre la percepción y el impacto de las criptomonedas en el sistema financiero colombiano. Se destaca que la adopción de criptomonedas ha tenido un impacto significativo, con un 72.5 % de los encuestados expresando un alto grado de influencia en los modelos financieros existentes. Es interesante notar que esta percepción es más evidente entre los estudiantes, lo que sugiere que la generación más joven está más dispuesta a adoptar modelos disruptivos y nuevas formas de intercambio, inversión y financiamiento en línea.

En cuanto a las expectativas, la opinión positiva sobre la adopción de criptomonedas es notable, con un 90% de los encuestados mostrando un alto grado de optimismo. Aunque las ventajas de las criptomonedas son vistas favorablemente por el 77.5% de los participantes, es importante destacar que existen diferencias en la percepción entre los grupos. Los profesionales son quienes presentan la mayor percepción positiva en esta categoría.

Uno de los hallazgos más interesantes es la influencia del nivel académico en la percepción de las criptomonedas. Tanto aquellos con pregrado como posgrado tienden a percibir un mayor uso y aplicación de las criptomonedas, lo que sugiere que la educación puede jugar un papel crucial en la adopción de estas tecnologías. Además, los profesionales y estudiantes universitarios muestran percepciones similares en cuanto a la aplicación y ventajas de las criptomonedas. Sin embargo, los estudiantes muestran mayor incertidumbre en lo que respecta a las desventajas, lo que podría indicar que la falta de experiencia y conocimiento en su uso genera cierta cautela.

En resumen, los resultados señalan una percepción general positiva hacia las criptomonedas en la banca tradicional colombiana, a pesar de reconocer algunas desventajas. La seguridad y regulación de las criptomonedas son aspectos que impactan de manera unánime en la percepción de los encuestados. Además, se destaca que la educación y la profesión pueden influir

en la percepción de las criptomonedas, lo que ofrece información valiosa para futuras investigaciones y decisiones estratégicas en el sector financiero colombiano.

## Bibliografía

Álvarez, Luis; (2019). “Criptomonedas: Evolución, crecimiento y perspectivas del Bitcoin”.

Arias-Oliva, M., Borondo, J., & Matías-Clavero, G. (2019). Variables influencing cryptocurrency use: a technology acceptance model in Spain. *Frontiers in Psychology*, 10.

Bakaul, M., Das, N. R., & Moni, M. A. (2020). The Implementation of Blockchain in Banking System using Ethereum. *International Journal of Computer Applications*, 975, 8887.

Banco de la República de Colombia. “Comentarios sobre la regulación de monedas virtuales”, 22 de septiembre de 2016.

Barceló, I. (2020). “Criptomoneda”

Barroilhet, A. (2022). Criptomonedas y blockchain en la adolescencia. *Revista de Derecho. Publicación Arbitrada de La Universidad Católica Del Uruguay*, 25, 117–149.

BBVA. (2018). BBVA e Indra realizan el primer préstamo corporativo sobre tecnología ‘blockchain’ del mundo. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/innovacion/bbva-indra-realizan-primer-prestamo-corporativo-tecnologia-blockchain-mundo/>

BBVA. (10 de febrero de 2023). BLOCKCHAIN ¿Qué es un 'token' y para qué sirve. Recuperado el 25 de Mayo de 2023, de <https://www.bbva.com/es/innovacion/que-es-un-token-y-para-que-sirve/>

Berdejo, P. (2018) “El uso de las criptomonedas en crowdfunding y en otras estrategias de negocio para promover el crecimiento empresarial internacionalmente”.

Bernal, T. & Cesar A, (2006) *Metodología de la investigación*.

Blanco, E. & Lázaro J. (2021). Criptomonedas. Breve análisis desde la perspectiva económica y financiera. *Cofín Habana*, 15(2), e16. Epub 29 de julio de 2021.

Borgards, O. & Czudaj, R (2020). The prevalence of price overreactions in the cryptocurrency market.

Brauneis, Alexander; Mestelb, Roland & Theissen, Erik (2020). “What drives the liquidity of cryptocurrencies? A long-term analysis” *Finance Research Letters*.

Caballero, J (2019). “*Criptomonedas, Blockchain y Contratos Inteligentes*”. (Tesis de grado). Universidad Externado de Colombia, Bogotá D.C, Colombia.

Cámara de Comercio de Bogotá (2019). Entendiendo los Criptoactivos.

Campos, F. (2018). Las Criptomonedas y la internet del dinero. *Debates IESA*. Vol. XXIII.

Chablé-Sangeado J.J. Information Theories and Functioning of Credit Market. *Hitos de Ciencias Económico Administrativa* 2006; 12(34):127-138. (6)

Chaum, D. (1983). Blind Signatures for Untraceable Payments. *Advances in Cryptology*, 199–203. doi:10.1007/978-1-4757-0602-4\_18

Cohn, A., Fehr, E., & Maréchal, A. (2014). Business culture and dishonesty in the banking

Corredor, J & Guzmán, D (2018). Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de crédito de América Latina. *Derecho PUCP*, (81), 405-439.

Corrons, A. & Gil, M. (2019): “¿Es la tecnología blockchain compatible con la Economía Social y Solidaria? Hacia un nuevo paradigma”, CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 95, 191-215.

Cortez, Alexandra; Tulcanaza, Ana (2018). “Bitcoin: Su influencia en el mundo global y su relación con el mercado de valores” Revista Chakiñan Número 5. Riobamba mayo./agosto.

Dai, W. (1998). B-Money.

DIAN. (2017). Concepto 20436 del 2 de agosto de 2017.

Dolader, C, Roig, J & Muñoz J. (2017). “La Blockchain: Fundamentos, aplicaciones, y relación con otras tecnologías disruptivas”. Economía industrial, ISSN 0422-2784, N° 405, 2017 Universidad Politécnica de Catalunya. Catalunya, España.

Dueñas, R. (2008). Introducción al sistema financiero y bancario. Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria.

El portafolio. (13 de noviembre de 2023). Regulación de criptomonedas en Colombia: cómo cambiaría la industria. Recuperado el 15 de noviembre de 2023, de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/criptomonedas-claves-para-entender-la-regulacion-de-los-activos-digitales-en-colombia-592184>

Escalona, B (2011). Funciones resúmenes o Hash. Revista Telemática. ISSN 1729-3804 Departamento de Telecomunicaciones. Facultad de Telecomunicaciones y Electrónica. Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”. CUJAE.

Escoda, A. (2014). Bitcoin: ¿Burbuja especulativa o moneda del futuro? La Caixa, Análisis Económicos. La Caixa.

Espina, W. (2022). Nivel de competencias investigativas de los contadores públicos en Colombia. *Accounting and Management Research*, 2, 1-16.

Fonseca, F., Santiago, M., & Amorín, M. (2019). Criptomonedas: un dialogo necesario entre el sistema monetario actual y el desarrollo sustentable. *Revista Brasileira de Direito*, 15(2), 5-29.

Fuentes, V, & Solís, D. (2019). Adopción de criptomonedas y aplicaciones Blockchain en el Sistema Financiero (Tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile.

García, M. (07 de Julio de 2022). *Qué es un token y cuáles son*. Recuperado el 25 de mayo de 2023.

Glenn, N. & Reed, R. (2023). *Cryptocurrency, Security and Financial Intermediation*

Gibergans, J. (2003). El análisis de la varianza (ANOVA). Universitat Oberta de Catalunya

Godoy Ramírez, E. (2012) *Contabilidad y presentación de estados financieros*. Segunda edición. Bogotá D.C Colombia. P.1

Guo, Y. & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry *Financial Innovation* (2016) 2:24

Hernández, C (2019). *“Blockchain y Criptomonedas”*. Universidad de Valladolid. Facultad de Comercio, Valladolid, España.

Hernández, R. (2010). *Desarrollo financiero y financiamiento al desarrollo productivo*.

JP Morgan. (2019). About Coin Systems. Recuperado de:  
<https://www.jpmorgan.com/onyx/coin-system>

Kasse, I., Mariani, A., Utari, S. & Didiharyono, D (2021). "Investment Risk Analysis on Bitcoin with Applied of VaR-APARCH Model". JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika). Vol. 5, No. 1, April 2021, pp. 01-13

Kittu, V. & Nihar, L. (2023). The Collapse of Silvergate Bank. AJEMB (American Journal Of Economic and Management Business. Vol. 2 No. 6.

Kondor, D., Pósfai, M., Csabai, I. & Vattay, G. (2014). ¿Do the rich get richer? An empirical analysis of the Bitcoin transaction network

Levkov, N., Bogoevska-Gavrilova, I., & Trajkovska, M. (2022). Profile and financial behaviour of crypto adopters – evidence from macedonian population survey. South East European Journal of Economics and Business, 17(2), 172-185.

Li, C., Khaliq, N., Chinove, L., Khaliq, U., Popp, J., & Oláh, J. (2023). Cryptocurrency acceptance model to analyze consumers' usage intention: evidence from pakistan. Sage Open, 13(1), 215824402311563.

López, I. & Medina, J. (2020). Análisis financiero de las nuevas monedas digitales (criptomonedas).

López, S., Pérez, C., & Sachdeva, A. (2021). Las Criptomonedas en el sistema económico y financiero.

López-Sorribes S, Rius-Torrentó J, Solsona-Tehàs F. (2023). A Bibliometric Review of the Evolution of Blockchain Technologies. *Sensors*. 2023; 23(6):3167.

Marrero Travieso, Yran. (2003). La Criptografía como elemento de la seguridad informática. *ACIMED*, 11 (6)

- Marshall, Wesley C (2018) “Deflación y criptomonedas”
- Martínez, E., Torres, J., & Prieto, A. (2020). *Espacio controlado de prueba para actividades de innovación financiera – Sandbox Regulatorio*
- Maupin, Julie A., (2017). Mapping the Global Legal Landscape of Blockchain and Other Distributed Ledger Technologies
- Medina, Y & Miranda, H (2015). Comparación de Algoritmos Basados en la Criptografía Simétrica DES, AES y 3DES. Junio 2015 Edición N° 9 Pág. 14 – 21 Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitecturas, Ingeniería de Sistemas (Villa del Rosario). Pamplona, Colombia.
- Mendoza (2019). Innovación disruptiva de las criptomonedas para la sociedad y el comercio electrónico. (Tesis doctoral). Universidad de Alicante, Alicante, España.
- Moreno, B., Soto, F., Valencia, N. & Sánchez, A. (2018). Criptomonedas Como Alternativa de Inversión, Riesgos, Regulación y Posibilidad de Monetización en Colombia.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized business review*, 21260.
- Navarro Prado, María José (2006). La teoría económica y la criptomoneda.
- Orzi, R., Valdecantos, S & Porcherot, R. (2019). Criptomonedas para el cambio social. La experiencia de Moneda PAR en Argentina. II Congreso Nacional de Economía Social y Solidaria.
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.

Padró, L (2019). *Criptomonedas y tecnología blockchain. La iniciativa “Valladolid Blockchain”*. (Tesis de grado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

Palomino, A. & Gil, C. (2019). Proyección del precio de criptomonedas basado en Tweets empleando LSTM. *Revista Chilena de Ingeniería*; Arica Tomo 27, N.º 4.

Pérez, E. (2022). Usos de las criptomonedas: el caso del Bitcoin como moneda de curso legal en El Salvador

Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: principles and applications. *Research Handbook on Digital Transformations*, 225–253.

Preisseger, J., Muñoz, R., Pasini, A., & Pesado, P. (2019) “*Blockchain y Gobierno digital*”. XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de informática. Universidad Nacional de la Plata. Centro Asociado Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Bs. As. (CIC)

Preukschat, A. (2017). *Blockchain: la revolución industrial de Internet*. España: Ediciones Gestión 2000.

Regal, A., Morzán, J., Fabbri, C., Herrera, G., Yaulli, G., Palomino, A., & Gil, C. (2019). Proyección del precio de criptomonedas basado en Tweets empleando LSTM. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(4), 696-706. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000400696>

Rísquez, J. (2006). Keynes: la teoría cuantitativa y la no neutralidad del dinero. *Revista de Ciencias Sociales*, 12(2), 308-318.

Rochina, P. (2018). ¿Qué es blockchain?: principios y funcionamiento. *Revista digital INESEM*.

- Rojo, M. (2018). Blockchain. Rama Editorial.
- Ruíz, M & Décaro, L. (2019). Las burbujas financieras y el nacimiento del mercado de las criptomonedas. *Ciencia Administrativa*. (1).
- Sam, S. & Verma, R. (2021). Adoption of cryptocurrency: an international perspective. *Int. J. Technology Transfer and Commercialisation*, Vol. 18, No. 3, 2021
- Salas, L. & Alfaro, M. (2022). Criptomonedas y su efecto en la estabilidad del sistema financiero internacional: Apuntes para Centroamérica.
- Sharifi, A. Sh., y Ghorbanpour, M. Z. (2022). Proponer un modelo de infraestructura múltiple para la utilización del bitcoin. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 12(23), pp. 111-124.
- Singh, K. (2023). Cryptocurrency adoption., 206-228.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2014). Carta Circular 29 de 2014.
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). Carta Circular 52 de 2017.
- Treiblmaier, H., & Roman, B. (2019). *Business Transformation through Blockchain*. Volume II. Vienna.
- Tudela, I (2019). *Arquitectura Blockchain para la securización de dispositivos IoT mediante Smart Contracts*. (Tesis de grado). Universidad de Vigo, Facultad de Telecomunicaciones, Vigo, España.
- Urdaneta Montiel, A., Carvallo Monsalve, Y. E., & Borgucci García, E. V. (2021). Bitcoin y la teoría monetaria de Friedman y Mises. Evidencias estadísticas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, vol. XXVI, núm. 4, 2020, 12. Recuperado el 24 de abril de 2023.

Valencia Marín, F. D. (2021). Panorama actual del bitcoin. Una descripción práctica y jurídica de las criptomonedas en Colombia y Ecuador. Foro, Revista de derecho., 24.

Valle, (2004). Cinco reflexiones sobre el sistema financiero. En Apuntes de tendencias del sistema financiero español. Dykinson Editorial. p14

Varma, J. R. (2019). Blockchain in Finance. Vikalpa: The Journal for Decision Makers, 44(1), 1–11. doi:10.1177/0256090919839897

Vásquez, T. E., Ávila, E., & Vega L. (2022). Bitcoin: percepción como medio de pago e inversión en la población estudiantil 2021. Caso Universidad Técnica de Machala. Revista Científica Cultura, Comunicación Y Desarrollo, 7(1), 134-142.

Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology? - A systematic review. PloS one, 11(10), e0163477.

Zapata. (2019). Análisis y trazabilidad de las operaciones en Criptomonedas (Tesis de doble titulación pregrado). Escuela Politécnica Superior & Universidad Autónoma de Madrid.

Zetsche, Buckley & Arner, (2017) Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de crédito de América Latina.