

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



RECEPTIBILIDAD Y PERCEPCIÓN DE BITCOIN EN BOGOTÁ

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

JOSE LUIS ROBAYO SALEK

BOGOTÁ, COLOMBIA

2018

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



RECEPTIBILIDAD, PERCEPCIÓN Y ACEPTACIÓN DE BITCOIN EN BOGOTÁ

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

JOSE LUIS ROBAYO SALEK

TUTOR: SERGIO PULGARÍN

ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

BOGOTÁ, COLOMBIA

2018

Tabla de contenido

TABLA DE CONTENIDO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. ACERCAMIENTO AL BITCOIN DESDE SU FUNCIONAMIENTO Y DESARROLLO TÉCNICO	14
2.1. CONCEPTOS CRIPTOGRÁFICOS	14
2.2. MINERÍA DE BITCOINS: EL INCENTIVO PARA CREAR UNA RED HONESTA Y FLUIDA	18
3. BITCOIN COMO FENÓMENO ECONÓMICO Y FINANCIERO.....	21
4. PERCEPCIÓN Y RECEPTIBILIDAD DE BITCOIN EN BOGOTÁ.....	25
4.1. PRINCIPALES HALLAZGOS, RETOS Y OPORTUNIDADES DE BITCOIN SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE LOS BOGOTANOS	28
4.2. INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE ALGUNOS ASPECTOS TÉCNICOS DE BITCOIN	29
4.3. RECEPTIBILIDAD DE BITCOIN EN LOS HABITANTES BOGOTANOS	32
4.4. RECEPTIBILIDAD DE LOS RIESGOS DE BITCOIN	34
4.5. ADAPTACIÓN SOCIAL Y RECEPTIBILIDAD AL USO DE BITCOIN COMO MEDIO DE PAGO DIGITAL	37
5. CONCLUSIONES	39
6. BIBLIOGRAFÍA	41

Índice de tablas

FIGURA 1.....	15
CADENA DE BLOQUES.....	16
FIGURA 2.....	16
ARBOLES DE MERKLE.....	17
FIGURA 3.....	17
SISTEMA DE FIRMA DIGITAL.....	18
FIGURA 4.....	19
ESQUEMA DEL PROCESO DE MINERÍA.....	19
FIGURA 5.....	21
DISTRIBUCIÓN DEL PODER DE HASH A TRAVÉS DE POLOS DE MINERÍA.....	21
FIGURA 6.....	22
VOLATILIDAD DEL PRECIO EN DÓLARES.....	22
FIGURA 7.....	24
ACEPTACIÓN Y USO DE BITCOIN.....	24
TABLA 1.....	26
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDAD PROPUESTOS PARA EL ESTUDIO.....	26
TABLA 2.....	27
ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDAD EN PORCENTAJES.....	27

TABLA 3.	27
DISTRIBUCIÓN DE LAS ENCUESTAS SEGÚN ESTIMACIONES DE LA MUESTRA.	27
TABLA 4.	27
MUESTRA REAL DE ENCUESTADOS EN BOGOTÁ.	27
GRÁFICO 1.	29
“¿QUÉ TAN DE ACUERDO SE ENCUENTRA CON QUE EXISTA DINERO QUE NO SEA VIGILADO NI RESPALDADO POR NINGUNA AUTORIDAD CENTRAL?”	29
GRÁFICO 2.	30
“¿QUÉ TAN ÚTIL LE PARECE PODER REALIZAR PAGOS DESDE CUALQUIER DISPOSITIVO MÓVIL CON CONEXIÓN A INTERNET?”	31
GRÁFICO 3.	31
“¿QUÉ TAN DE ACUERDO SE ENCUENTRA CON QUE EXISTAN TRANSACCIONES DE DINERO EN DONDE USTED NO NECESITE INGRESAR SU INFORMACIÓN PERSONAL?”	31
GRÁFICO 4.	32
” ¿SABE QUÉ ES BITCOIN?”	32
GRÁFICO 5.	33
GRÁFICO 6.	34
“¿CÓMO PERCIBE LA PRIVACIDAD A LA HORA DE PAGAR USANDO BITCOIN?”	34
GRÁFICO 7.	35
“DISPOSICIÓN DE USO SEGÚN CONOCIMIENTO DE BITCOIN Y DESVENTAJAS”	36

GRÁFICO 8..... 36

DISPOSICIÓN DE USO SEGÚN (DE IZQUIERDA A DERECHA): PÉRDIDA DE VALOR, FRAUDE
ELECTRÓNICO, VOLATILIDAD, COMERCIO ILEGAL, POCA INFORMACIÓN, PIRÁMIDE O CAPTACIÓN
ILEGAL. 36

GRÁFICO 9..... 38

“DISPOSICIÓN DE USO SEGÚN CONOCIMIENTO DE BITCOIN Y PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD” 38

GRÁFICO 10..... 38

“DISPOSICIÓN DE USO SEGÚN CONOCIMIENTO DE BITCOIN Y PERCEPCIÓN DE PRIVACIDAD” 38

Resumen

La revolución digital ha traído cambios en todas las dimensiones sociales. Desde el surgimiento del internet y su adopción global como herramienta de información ha cambiado el viejo orden mundial. Bitcoin trae consigo el internet de valor, en dónde la criptografía brinda soporte y garantía. El paso a una economía global cada vez más dinámica y competitiva, es el escenario ideal para modelos de negocios distribuidos, seguros y sostenibles. De esta manera, el Blockchain se convierte en el método de distribución de valor en internet. En Colombia existe un sector tecnológico rezagado, pero con un potencial de adaptación interesante gracias al tamaño de su mercado; no obstante, el análisis de algunos aspectos culturales da muestra de los retos y sesgos presentes en la percepción de los habitantes. El esfuerzo formativo de frente al cambio generacional que se vive globalmente es una tarea que implica la cohesión de varios agentes: Las instituciones de gobierno, los centros educativos y el sector privado.

Palabras clave: Bitcoin, percepción, tokens, moneda, criptografía, hash, cadena de bloques, dinero.

Abstract

The digital revolution has brought changes in all the different social dimensions. Since the emergence of internet and its global adoption as information tool, it has changed the old global order. Bitcoins brings with itself the concept of internet of value, where cryptography offers support and warranty. The step beyond to a more dynamic and competitive global economy, is the main stage distributed, safe and sustainable business models. In Colombia exists a lagging technological sector, but with an interesting potential of adaptation due to the size of its market. However, the analysis of some cultural aspects gives sample of the current challenges and biases in the perception of the inhabitants. The formative effort in front of the generational change present globally, is a that implies the cohesion of many agents: Governmental institutions, educative centers and the private sector.

Key words: Bitcoin, perception, token, coin, cryptography, hash, blockchain, money.

1. Introducción

En la denominada revolución 4.0, posiblemente uno de los desarrollos de mayor impacto global han sido las criptomonedas, siendo su estandarte el Bitcoin. Este medio anónimo de transacción se explica cómo una red electrónica de pagos que no tiene, ni necesita, el respaldo de una entidad financiera o un gobierno central. Su estructura 100% digital, se desarrolló bajo un protocolo de código abierto publicado por un autor anónimo utilizando el alias de Satoshi Nakamoto, en un documento titulado: “Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System” (Nakamoto, 2008). A diferencia de los sistemas tradicionales de transacción, Bitcoin opera descentralizado, es decir que no existe una tercera parte que controle unilateralmente el sistema, sino por el contrario son los usuarios del sistema quienes evitan la falsificación, el doble gasto de *bitcoins* y validan que las transacciones sean efectivas dentro del sistema son los mismos usuarios.

La plataforma Bitcoin, es un sistema de transacciones financieras y económicas que funciona a través de bitcoins, recreando la idea de unidades monetarias del sistema transaccional actual. Estas monedas virtuales son divisibles infinitesimalmente. Así pues, el octavo decimal es conocido como *satoshi* en honor a su creador (0.00000001 BTC). El protocolo establece disponibilidad de máximo 21 millones de bitcoins, de los cuales 17 millones aproximadamente ya han sido generados (Blockchain.info, 2017). Esto a través de un proceso denominado minería, el cual se explica en la Sección 2. Dicha creación emerge como resultado de calcular una tasa conocida como *halving*, que se cuantifica cada cuatro años o cada 210.000 bloques, lo que suceda primero. Actualmente el *halving* es de 12.5 bitcoins por emisión después de 10 años de funcionamiento (Half, 2018). Se predice que para el año 2140 se habrá logrado minar la totalidad (Antonopoulos, 2014).

Según la definición de Kiyotaki, Bitcoin cumple con los criterios para ser dinero: (I) Puede ser usado para transacciones, (II) puede ser usado como unidad de cuenta, y (III) puede ser un almacén de valor (Kiyotaki & Wright, 1989). Existe el debate sobre la posibilidad que Bitcoin tiene de ser moneda. Por un lado, parte del hecho que en el sistema todos los bitcoins son creados igualmente, así como que son divisibles y dispuestos para hacer operaciones matemáticas entre sí. Por otro lado, argumenta que Bitcoin se ha constituido principalmente como activo y no como moneda, lo que significa que hay usuarios que guardan bitcoins para usarlos en el futuro, esto como parte de una estrategia de diversificación de sus portafolios (Carrick, 2016). Parte de esta confrontación, concluye en que el estado de Bitcoin como moneda no está claro del todo. La volatilidad con la que se presenta en el mercado hace que sea altamente criticada; no obstante, se entiende que es un proceso por el cual tienen que pasar todas las monedas “jóvenes”. A pesar de esto, se considera Bitcoin como un instrumento económico útil en el que tiene que superar retos del mercado (Carrick, 2016). De esta manera Bitcoin puede tener valor como medio de intercambio, aspecto que se logra dependiendo parcialmente de la confianza que genere, con lo que tendrá valor para la economía (Kiyotaki & Wright, 1989).

Una unidad monetaria de bitcoin es una cadena de transacciones que se distribuye entre el grupo de usuarios del sistema denominados como poseedores. Estos son identificados por claves públicas que sirven como sus pseudónimos al interior del sistema (Meiklejohn et al., 2016). Estas claves permiten probar la pertenencia de los bitcoins usados en una transacción que está en la red, desbloquear el valor y enviarlo a una nueva dirección (clave pública), siendo estas el único pre requisito para gastar bitcoins en el sistema (Antonopoulos, 2014). Así pues, en el momento de

detectar un doble gasto, es necesario que todas las transacciones sean públicas para que quien reciba la transacción pueda validar que esta no haya sido ejecutada antes. Por lo tanto tener un sistema de participantes que estén de acuerdo en una sola historia de transacciones es indispensable (Nakamoto, 2008). En este orden de ideas, las transacciones son agrupadas en bloques, que sirven como marcas de tiempo y permiten verificar su validez. Los bloques forman entre sí una cadena, en donde cada uno referencia al anterior hasta llegar al bloque génesis, generado por Nakamoto el 3 de enero de 2009, el cual se convierte en el punto de partida de toda la red (Márquez Solís, 2016). Esta estructura de datos se conoce como cadena de bloques, *blockchain*, la cual está disponible públicamente para cada usuario del sistema y da información de todas las transacciones realizadas hasta el momento (Meiklejohn et al., 2016).

Bitcoin ha evolucionado en sus casi 10 años de vida. Actualizaciones del software, creación de portales de intercambio y aumento en el número de establecimientos que lo aceptan. Personas trabajando en la red, demuestran que existe una comunidad interactuando detrás del sistema. Sin desmeritar las opiniones que desprestigian el sistema por su volatilidad, por su protección a la identidad o por su falta (nula) privacidad en las transacciones, este se ha considerado en tema de interés y tendencia, siendo catalogado como una alternativa útil para el futuro de pagos en una economía que apoye o adopte el sistema (Luther, 2015).

Dentro de las ventajas, se considera un sistema de transacciones seguro, dado que la mayoría del control computacional del sistema se lleva a cargo por usuarios honestos (Nakamoto, 2008). Esta actitud es incentivada de la siguiente manera: cada nodo (usuario) escoge una estrategia que maximice su pago tomando en cuenta las potenciales estrategias de los demás nodos,

siendo la honestidad una de ellas. En consecuencia, se considera, por defecto, como protocolo en equilibrio de Nash; es decir, no se puede obtener un pago mayor si se desvía del comportamiento honesto en el sistema (Narayanan, Bonneau, Felten, Miller, & Goldfeder, 2016).

En contraposición, la inversión necesaria para ejecutar la minería considera muchos factores para contabilizar como hardware, energía, almacenaje y calefacción, siendo un proceso dinámico y variable para calcular la rentabilidad de este. No obstante, los mineros han logrado pasar de la minería en PC's y GPU's (tarjetas gráficas) a microchips ASIC's más eficientes y más costosos (Narayanan et al., 2016). Si bien la minería actual resuelve más pruebas de trabajo, se constituye en una barrera de entrada pese a la infraestructura técnica que requiere.

Zohar discute en el estudio de redes que realiza, la posibilidad de obtener información relevante acerca de la identidad de los agentes que interactúan en la red. Por una parte, el sistema deja ver las transacciones públicamente en la cadena de bloques, lo que permite que cualquiera siga las transacciones. Por otra parte, se puede “desanonimizar” el sistema aprovechando fugas de información que permiten identificar puntos del comportamiento del usuario (Zohar, 2015). Este proceso requiere de seguimiento y esfuerzo para asociar claves públicas en torno a una identidad real fuera del sistema. Esto toma en cuenta el comportamiento de las redes de usuarios y las redes de transacciones que se desarrollan dentro de Bitcoin (Reid & Harrigan, 2013). Si bien se puede, y es recomendado, generar claves públicas diferentes para cada transacción, esto no es garantía de que la actividad sea completamente anónima. En consecuencia, varios países han regulado el sistema argumentando que se presta como herramienta de actividades ilegales, lavado de activos y fraude.

Actualmente, existen más de 1000 medios de pago electrónicos alternativos o *altcoins* que implementan el mismo diseño de Bitcoin, pero con una cadena de bloques y redes completamente independientes: Ethereum, Ripple y Litecoin son algunos de los más reconocidos (Antonopoulos, 2014). Estos reconstruyen el protocolo de Bitcoin con algunas características diferentes; por ejemplo, una minería que tarde menos tiempo en añadir un bloque, un algoritmo de consenso diferente o la cantidad de unidades disponibles (Narayanan et al., 2016). A pesar de esto, Bitcoin tiene la ventaja de posicionarse en primer lugar, gracias al mantenimiento, crecimiento de su red y su valor en el mercado (Luther, 2015). El hecho de que existan cada vez más *altcoins* es una respuesta a la voluntad de descentralizar los procesos, así como youtube en contenido audiovisual, Uber en transporte público y Spotify en contenido musical.

De acuerdo con las ideas expuestas anteriormente, es de interés profundizar en el posible uso y adopción de Bitcoin en Bogotá, dónde se pueden determinar características de cómo una economía emergente reacciona frente a esta nueva tecnología. Se busca tener información relevante para determinar factores que influyen en la receptibilidad y aceptación de Bitcoin en el mercado, así como identificar en los usuarios rasgos de la percepción que tienen sobre el tema. Este trabajo se estructura de la siguiente manera: En la sección 1 se contextualiza Bitcoin desde los sucesos que han dado paso a su funcionamiento hasta su creación y desarrollo. En la sección 2, se explica su estructura criptográfica y las bases sobre las cuales funciona el protocolo. En la sección 3, junto con definiciones y argumentos de autores, se profundizará sobre la apropiación de Bitcoin. En la sección 4 se realiza un estudio de mercado para estudiar la percepción de Bitcoin en

Bogotá. En la sección 5 se analizan los resultados del estudio planteado, y finalmente, en la sección 6 se presentan conclusiones y reflexiones de este.

2. Acercamiento al Bitcoin desde su funcionamiento y desarrollo técnico

Bitcoin como un sistema distribuido de pares (P2P por sus siglas en inglés Peer to Peer), al no tener servidor central o punto de control, sus unidades monetarias (*bitcoins*) son creadas en un proceso conocido como minería. Este requiere la solución de problemas matemáticos mientras las transacciones son procesadas (Antonopoulos, 2014). Dichos desafíos matemáticos (*puzzles*) representan la seguridad del sistema y han sido desarrollados, a lo largo de la historia de la criptografía, como refuerzo a la confianza del sistema de dinero electrónico. Para entender qué es Bitcoin en su totalidad, es necesario conocer algunos conceptos criptográficos.

2.1. Conceptos criptográficos

En esta sección se mencionan los más destacados conceptos criptográficos que sirven de base para establecer un sistema seguro y computacionalmente eficiente.

Funciones de Hash: Las funciones de hash son herramientas importantes en criptografía. Se usan como funciones de derivación de claves, firmas digitales y códigos de autenticación de mensajes. Una función de hash es un algoritmo eficientemente computable, determinista, que recibe una serie de bits de cualquier longitud y genere una imagen que es una serie de bits de longitud fija (Stinson, 2005). En una función de Hash debe ser difícil encontrar una colisión, una pre-imagen y una segunda pre-imagen. En el caso de Bitcoin se le pide cumplir adicionalmente

con las propiedades de ocultación y puzzle amistoso (*puzzle friendliness*) (Narayanan et al., 2016). Se denota de la siguiente manera:

$$H: [0,1]^* \rightarrow [0,1]^n$$

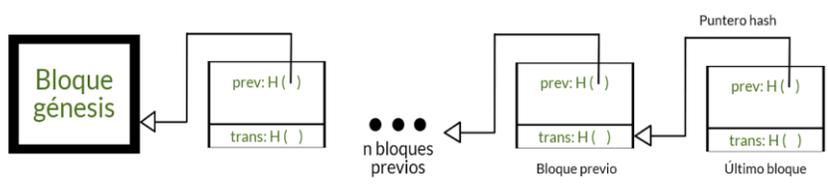
*Con * longitud arbitraria y, n longitud fija.*

Punteros Hash: Un puntero Hash indica dos aspectos: en dónde están los datos almacenados, y un hash del valor de estos datos. Esto permite recuperar la información y verificar si ha sido cambiada.

Cadena de Bloques o *Blockchain*: La cadena de bloques es una lista unificada de punteros hash. En estas listas se tienen series de bloques, los cuales poseen datos cada uno, así como un apuntador que refiere al bloque anterior en la lista. Al ser punteros hash, se puede saber dónde está el bloque y tener el resultado hash de este para verificar si la información ha sido modificada. Se considera una estructura segura debido a que cualquier alteración en datos que ya hayan sido validados y agregados a la cadena de bloques es evidente dado que el último bloque añadido a la cadena posee el hash con toda la información previa. Si un adversario cambia o añade algún dato en bloques previos a este, el hash cambiará y será incorrecto a la hora de realizar la verificación. De esta manera se pueden detectar amenazas, en caso tal que se llegará a efectuar un ataque, ya que el adversario deberá no sólo cambiar todos los apuntadores hasta el primer bloque (bloque génesis), sino que también debe hacer que el sistema acepte su versión de la cadena de bloques, lo que es computacionalmente inviable.

Figura 1.

Cadena de Bloques.

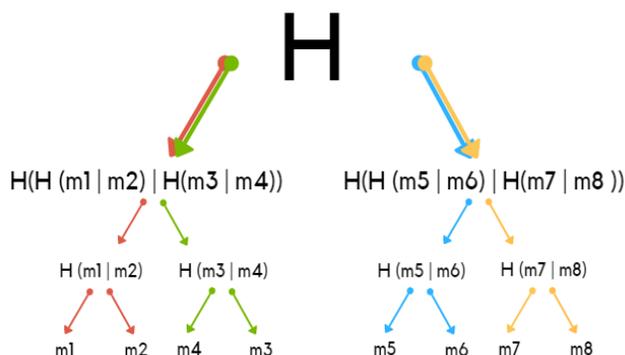


Fuente: (Narayanan et al., 2016)

Arboles de Merkle: Es una estructura binaria que usa apuntadores hash. Aquí los bloques de datos son agrupados en pares mientras que el hash de cada uno de estos es almacenado en un nodo “padre”. Estos también son agrupados en pares y sus hashes almacenados en un nivel arriba del árbol. De esta manera sigue hasta que se llegue al nodo raíz que contienen el bloque génesis. Esta estructura permite mantener la seguridad que se tiene en la cadena de bloques, y a su vez tener verificaciones más rápidas de dónde se producen alteraciones a los datos de esta. En resumen, si existen n nodos en el árbol, solamente $\log(n)$ necesitan ser mostrados, así el tiempo de verificación toma $\log(n)$ y puede ser verificado rápidamente. En conclusión, si los punteros hash no coinciden se puede determinar en qué nivel de la estructura se cometió el ataque.

Figura 2.

Arboles de Merkle.

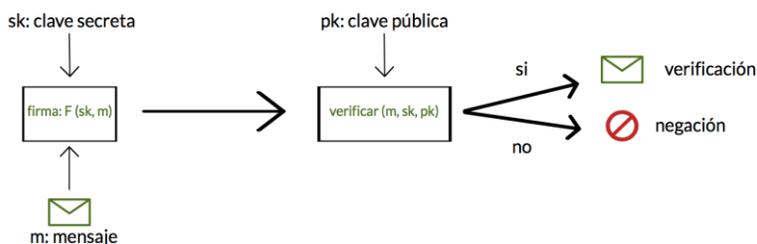


Fuente: (Narayanan et al., 2016)

Claves y firmas digitales: Las claves públicas se conocen como identidades en Bitcoin, estas requieren de su propia clave privada para efectuar operaciones. Un usuario puede manejar tantas claves como desee. Las firmas digitales, al igual que las hechas en papel, buscan cumplir las siguientes condiciones: a) Solo una persona puede realizar su firma y cualquiera puede verla y validarla; es decir, si una persona firma un documento no puede negar haberlo hecho, y por lo tanto garantiza que su firma sirva para validar documentos (cheques, contratos, recibos, etc.). B) Este sistema funciona generando y verificando firmas. Para lo primero se debe contar con el mensaje y la clave privada, en el segundo se tiene la clave pública, la firma del mensaje y el mensaje. C) La salida de este proceso brinda la verificación de la firma para la clave pública. A partir de una verificación exitosa, las transacciones son candidatas a incluirse en la cadena de bloques, siendo este el proceso de minería (Thomsen & Knudsen, 2005).

Figura 3.

Sistema de firma digital



Fuente: (Narayanan et al., 2016)

Bitcoin: Un bitcoin es una serie de transacciones firmadas por un poseedor que contiene un valor en su estructura. La transacción se logra firmando digitalmente el hash de la anterior transacción, la clave pública del siguiente poseedor y agregar esto al final de cada bitcoin así:

$$\text{Bloque } i + 1 = \text{bloque } i / F(\mathbf{H}(\text{bloque } i), \text{dirección } \mathbf{pk})$$

Con i último bloque válido, F firma del poseedor de los bitcoins, H función de Hash y pk clave pública de destino.

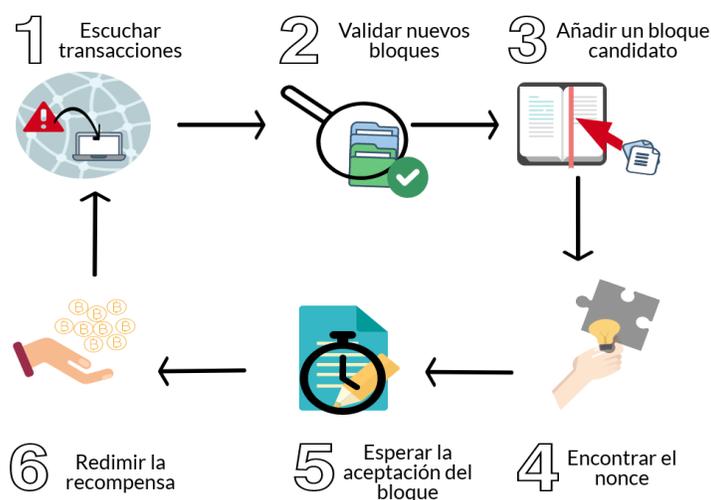
2.2. Minería de bitcoins: El incentivo para crear una red honesta y fluida

La minería es fundamental para Bitcoin ya que le permite prescindir de una tercera parte verificadora y generadora de bitcoins. En este proceso se hacen cálculos matemáticos y criptográficos a través de un hardware para que la red confirme y valide transacciones (money, 2018). Este es un proceso especializado en el cual se incurre en gastos de electricidad, cómputo y software que se costea con el esquema de recompensas de la red. De esta manera, uno de los objetivos que plantea la minería es facilitar la adhesión de usuarios al sistema, así pues, cualquiera puede descargar el software de código abierto y usar cualquier tipo de hardware competente para

convertirse en un nodo de la red. En este sentido, Bitcoin se entiende como red distribuida, en dónde se busca compartir el esfuerzo computacional a través de varios nodos, los cuales una vez conectados entre sí realizan algunas de las funciones expuestas a continuación.

Figura 4.

Esquema del proceso de minería



Fuente: (Narayanan et al., 2016)

La minería se divide en seis etapas de operación. En primer lugar, se escuchan transacciones emitidas en la red con el fin de agruparlas y proponer un nuevo bloque. Una vez estas se validan, se anexan como copia actualizada y se propone un bloque candidato a la cadena. Luego, los mineros trabajan para encontrar el *nonce*¹ que descifra la prueba de trabajo del bloque,

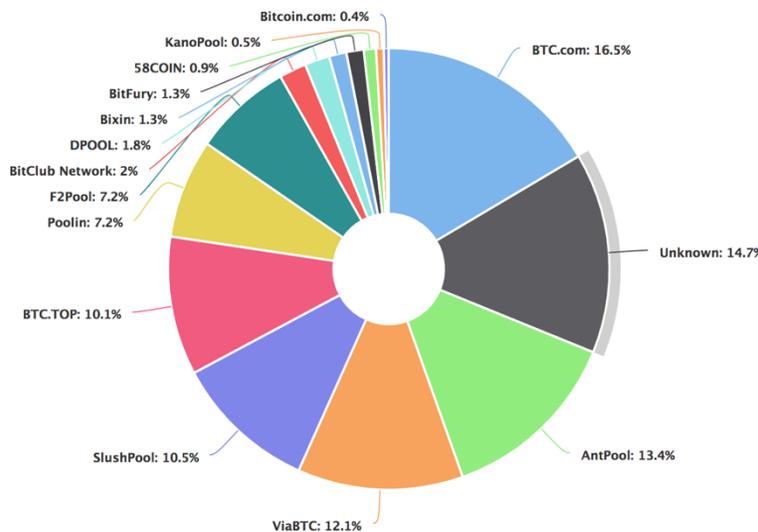
¹ Este proceso ha evolucionado para lograr cubrir la dificultad con la que se encuentra el *nonce*, el cual varía según la cantidad de mineros que estén trabajando en la red. En principio, la prueba de trabajo requiere encontrar un valor único (*nonce*), tal que cuando se le aplique una función de hash, el resultado comience con un número determinado de ceros (Nakamoto, 2008). Actualmente, debido a la generación rápida de bloques, la dificultad ha incrementado, hecho que sucede cada 2016 bloques minados; es decir, aproximadamente cada dos semanas (Nakamoto, 2008).

siendo este el número que resuelve el acertijo computacional que requiere un bloque para ser añadido y aceptado por toda la red. Finalmente, una vez el bloque es aceptado por el consenso de mineros, se redime la recompensa en bitcoins.

La minería también se puede realizar en grupo uniéndose a un pool, los cuales coordinan varios cientos o miles de mineros para ejecutar protocolos especializados propios de esta actividad. De esta manera, el minero configura su equipo para conectarlo al servidor del pool, después de crear su cuenta en este, así su hardware de minería se mantiene conectado al servidor mientras este sincroniza sus esfuerzos con los de los demás mineros. Una vez se logre resolver la prueba de trabajo, la recompensa es repartida entre todos los mineros de acuerdo con el porcentaje de esfuerzo computacional que hayan aportado (Antonopoulos, 2014). Estos incentivos otorgados al minar bitcoins provienen un 0,5% de las recompensas por añadir un bloque al *blockchain*, mientras el restante 99,5% provienen de las comisiones (*fees*) que pagan los usuarios para que sus transacciones sean añadidas al bloque candidato. Estas pueden variar dependiendo la velocidad con que se requiera la verificación o el monto que el usuario proponga a la red.

Si bien existe riesgo de sufrir un ataque por *pool* cuyo poder computacional sea mayor al 51% del total de la red, cada vez nuevos mineros se unen a esta, haciendo que hasta el momento el control de poder se mantenga fluido (Narayanan et al., 2016). Cabe notar que, si una sola entidad maneja más del 51% de la red, esta pierde credibilidad y, por lo tanto, no sería atractivo apoderarse de un sistema sin valor. En conclusión, es a través de la minería que Bitcoin es especial, ya que se establece como un mecanismo descentralizado de seguridad que se basa en transacciones digitales de par a par.

Figura 5.
Distribución del poder de hash a través de polos de minería.



Fuente: (S.A., 2017, 2018)

3. Bitcoin como fenómeno económico y financiero

En Bitcoin se asume que la mayoría de los usuarios converjan en los siguientes acuerdos: el historial de transacciones, el valor de bitcoins y las reglas del protocolo. Cualquier persona puede comprar bitcoins y/o ser minero. Entre más usuarios fortalezcan e integren la red, se generará interés y esfuerzos por mantener estable y actualizado el protocolo.

Kiyotaki y Wright definen el dinero según tres criterios: Ser usado para transacciones; ser usado como unidad de cuenta y almacenar valor (Kiyotaki & Wright, 1989). En este sentido, se demuestra que Bitcoin cumple con dichos criterios gracias a que registra más de 200.000 transacciones por día, es divisible e intercambiable (Carrick, 2016). Adicionalmente, se ha considerado más demandado como activo que como dinero, con lo que se convierte en una buena

inversión para diversificación de portafolio a pesar de su volatilidad e inestabilidad (Wu, Pandey, & Dba, 2014)

Figura 6.

Volatilidad del precio en dólares



Fuente: (Blockchain Luxembourg S.A, 2018)

Entre las ventajas de Bitcoin, se tiene que es un sistema de transacciones que almacena valor y es usado como unidad de cuenta, incluso cuando no goza de obligatoriedad ni aceptación en ningún estado; razón por la que ha soportado una economía donde quienes participan y la aceptan son responsables de su emisión y control. Esta economía digital no excluye la participación de monedas, pues en usuarios de una misma sociedad, ambas cumplen diferentes funciones. Por un lado, las monedas fiat (aquellas legalmente constituidas) generan una relación contractual que se constituye en la deuda que otorgan al poseedor (Cueva, 2014). La deuda obliga a pagarse y es el Estado quien sirve de mecanismo para este fin, brindando confianza, valor y respaldo a su moneda (Aglietta & Orléan, 1998). Por otro lado, los tokens representan unidades de valor dentro de un ecosistema particular sin generar deuda ni obligación contractual; es decir,

solamente son representación de valor para una comunidad que confíe en sus atributos y disponga de ellos como medio para obtener un beneficio particular.

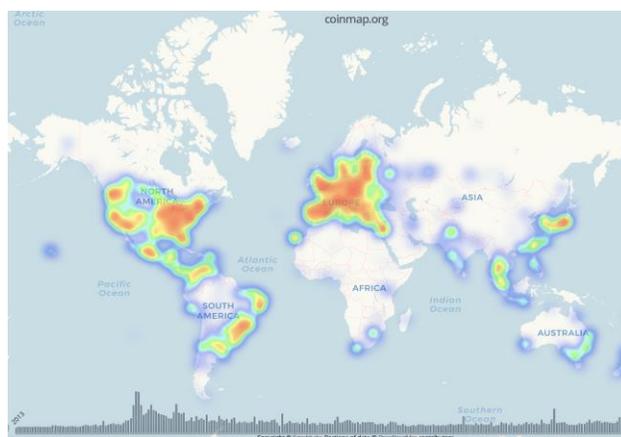
En contraste, también es foco de polémica por la volatilidad de su precio, y por no contar con una regulación establecida frente a su uso y pertenencia. Esto quiere decir que los precios con que se vende un bitcoin presentan una desviación estándar mayor al de las demás divisas en el mismo periodo de tiempo (Márquez Solís, 2016); no obstante, se han promovido esfuerzos por regular el uso de Bitcoin con mecanismos como bitlicense en Nueva York, sin que se logre desvincular la red de actividades ilegales. En esta se definen actividades de negocio basadas en dinero virtual, como recibir, transmitir, almacenar, poseer, comprar, vender, controlar, administrar y emitir divisas electrónicas. Estas regulaciones buscan crear un ambiente propicio para convivir con criptomonedas, además de impulsar el surgimiento de compañías que utilicen este tipo de tecnologías. En consecuencia, las empresas que se rigen por dicha normativa deben suministrar información al estado de Nueva York para demostrar que todos los procedimientos requeridos se cumplen (Casey, 2015).

A partir de la idea de buscar una regulación, se evidencian contradicciones con la filosofía de desarrollo de Bitcoin. Esto se da gracias a que una red distribuida entre usuarios, con poder de decisión, precisa el trabajo que se ha hecho por mantenerse actualizada y segura sin necesidad de control central. Sin embargo, los planes de algunos gobiernos por regularizar Bitcoin trazan una estrategia enfocada a controlar su uso. Si bien, Bitcoin, ha llamado la atención de muchos sectores y usuarios, así como ser el terror de otros, se constituye como una herramienta para las comunidades que quieran construir redes cuyo control lo ejerzan sus usuarios, ampliando el

panorama hacía el uso de tokens o criptomonedas para desarrollar sus propias economías digitales, proyectos de construcción de cadenas de bloques o sistemas descentralizados de intercambio de información.

La Figura 6 muestra la aceptación y uso de Bitcoin, dejando evidencia que, a pesar de la cantidad de criptomonedas presentes, esta comunidad ha logrado generar una confianza global. Dicho esto, y entendiéndolo como un sistema donde el poder está descentralizado, su valor se basa en su propia estructura, haciendo que quienes participan de este creen su propia relación contractual en busca del beneficio colectivo, traduciéndolo, finalmente, en un aumento de su valor monetario.

Figura 7.
Aceptación y uso de Bitcoin.



Fuente: (Coinmap.org, 2018)

Así pues, uno de los grandes retos que afronta el sistema es la adopción y costo de cambio de este. La actualización de menús y sistemas de transacciones son un agravante a los costos de cambio en los cuales se incurriría para aceptar Bitcoin. De igual manera, aprender a calcular el valor de productos y servicios en términos de *bitcoins* y/o *satoshis* representa un cambio

significativo en la receptibilidad económica de los usuarios. Es así como se plantean soluciones al desarrollo de estas tecnologías, a partir de promover y apoyar emprendimientos que solventen los problemas de cambio frente a las monedas establecidas. Con esto se podrá lograr establecer comunidades globalizadas sustentadas bajo el trabajo cooperativo, la confianza y el uso de herramientas digitales.

4. Percepción y receptibilidad de Bitcoin en Bogotá

Para entender la percepción y receptibilidad del sistema de transacciones Bitcoin en los bogotanos, se realizó una encuesta de opinión, la cual fue desarrollada en una muestra de 300 personas seleccionadas bajo el método de cuotas. Este método supone la ejecución de un muestreo no probabilístico que busca tener información del grupo de la población más expuesta a la adopción y divulgación de nuevas tecnologías. En este sentido se segmentó la muestra según rasgos demográficos como sexo y edad, cuyo fin es brindar una visión exploratoria de la opinión de los habitantes (Díaz de Rada, 2008). Se desarrolló interactuando en conglomeraciones sociales, logrando analizar rasgos comunes de la percepción del medio de pago Bitcoin en cuanto a sus propiedades de descentralización, privacidad y seguridad, su conocimiento y disposición de uso. Con la ejecución de este estudio de mercado, el objetivo es estudiar las percepciones sobre las características de desarrollo y despliegue de Bitcoin como medio de pago. De igual manera, analiza las actitudes de su receptibilidad y motivación de uso. Así, el objetivo de estudio fue reflejar la opinión de los habitantes bogotanos de la mejor manera. De igual manera, se registran las diferencias generacionales, como limitación al acceso de internet.

Partiendo de mediciones oficiales realizadas en Colombia, se encontró que el uso de internet es de 69% en las regiones urbanas. Dado esto, se acotó el estudio para la ciudad de Bogotá, la cual alberga una población de 8.080.734 de habitantes, presentando la mayor densidad demográfica en el territorio (DANE, 2018). Se segmentó por edades, comprendiendo un rango entre los 16 a 45 años, en donde el criterio de selección está soportado por la afinidad de estos grupos de edad frente al uso de nuevas tecnologías e internet, pues son a su vez, los más expuesto a su adquisición, uso y divulgación (ONU, 2017). En la Tabla 1 aparecen las estimaciones de la población por décadas de edad. Con estos datos, se expresa en la Tabla 2 el porcentaje de cada uno en la totalidad de la cuota del estudio. En seguida se construyó la distribución por grupo de edad y género, la cual tiene lugar en la Tabla 3. Finalmente se representa la muestra real del estudio en la Tabla 4. Las escalas de aceptación, disposición de uso y percepción están dadas de 1 a 5, en donde 1 es la menor calificación y 5 la mayor.

Tabla 1.

Distribución de la población según grupos de edad propuestos para el estudio.

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
15-24	1.305.119	661.101	644.018
25-34	1.302.344	645.114	657.230
35-44	1.203.449	572.338	631.111
Total	3.810.912	1.878.553	1.932.359

Fuente: Elaborado según datos tomados del (DANE, 2018)

Tabla 2.

Estimación de la población según grupos de edad en porcentajes.

Grupos de edad	Total	% Hombres	% Mujeres
15-24	34%	51%	49%
25-34	34%	50%	50%
35-44	32%	48%	52%
Total	100%	49%	51%

Fuente: Elaborado según datos tomados del (DANE, 2018)

Tabla 3.

Distribución de las encuestas según estimaciones de la muestra.

Grupos de edad	Hombres	Mujeres
15-24	52	51
25-34	51	52
35-44	45	50
Total	148	152

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.

Muestra real de encuestados en Bogotá.

Grupos de edad	Hombres	Mujeres
15-24	47	54
25-34	48	56
35-44	43	51
Total	138	161

Fuente: Elaboración propia

4.1. Principales hallazgos, retos y oportunidades de Bitcoin según la percepción de los bogotanos

Entre los retos que afrontan los medios de pagos virtuales, no sólo el desarrollo técnico y computacional sirve de garantía para que nuevos usuarios adopten este sistema de pagos en sus actividades cotidianas, sino también la resiliencia con la que pueda afrontar amenazas externas; el anonimato con que garantice transacciones de forma integral entre compradores y vendedores, así como la confianza en que todo esto forme conjuntamente un sistema fácil de usar y seguro contra posibles oponentes (Baron, x, Mahony, Manheim, & Dion-Schwarz, 2015). Este estudio busca esclarecer cómo estos factores motivan, impiden y/o desarrollan Bitcoin como medio de pago en Bogotá, revelando rasgos de adaptación al comercio digital a través de su percepción de uso y receptibilidad.

Un análisis de adaptación de jóvenes usuarios a internet, realizado por la antropóloga Rosalía Winocur en México (Winocur, 2006), identificó características similares entre los resultados hallados en el presente estudio. Se destacan las siguientes coincidencias: Divergencia en la apropiación de internet entre géneros y grupos de edad, tendencia en los varones por explorar

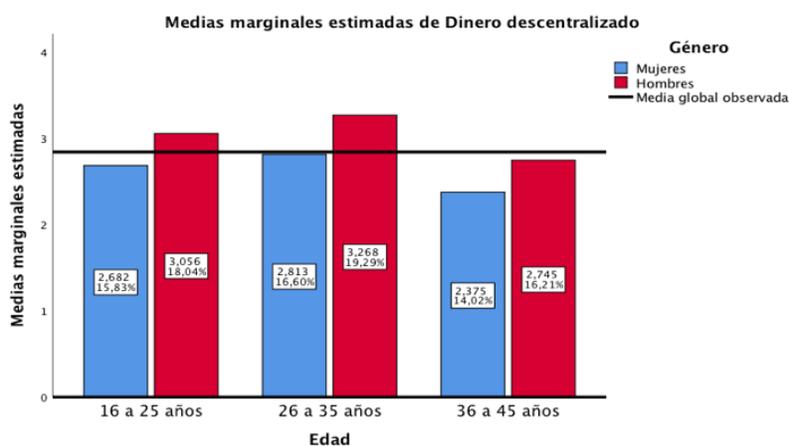
de manera autodidacta las posibilidades de internet y uso más diversificado las aplicaciones y experimentar con las opciones de *software libre* y diseño de páginas; dependencia de las mujeres, más de los varones, para la iniciación y uso más pragmático de estas aplicaciones. Finalmente, ambos contextos sociales suponen diferencias generacionales como limitación al acceso de las nuevas tecnologías.

4.2. Influencia en la percepción social de algunos aspectos técnicos de Bitcoin

Los medios de pago virtuales brindan alternativas para acceder a diferentes comercios, motivo por el cual se logran efectuar transacciones en ciertas regiones o en escala global. En el largo plazo, se han conforman comunidades que fortalecen y ejercen control sobre los cambios que cualquiera puede efectuar en los sistemas descentralizados. Es así como se entiende que, mediante este aspecto, existen las reglas de gobernabilidad, incentivos, expansión y mantenimiento en Bitcoin. En el Gráfico 1 se expone el panorama en Bogotá, el cual no es diferente a la adaptación que se presentó con el surgimiento y desarrollo del internet, en dónde inicio en segmentos más jóvenes- Siendo este segmento quienes integran el ámbito virtual y real como experiencias cotidianas (Winocur, 2006).

Gráfico 1.

“¿Qué tan de acuerdo se encuentra con que exista dinero que no sea vigilado ni respaldado por ninguna autoridad central?”

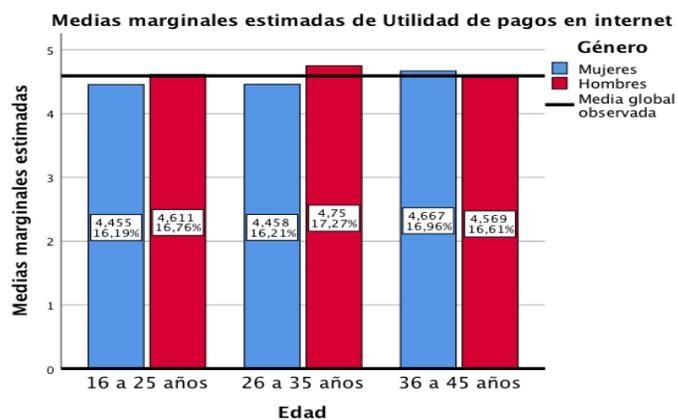


Fuente: Elaboración propia

Bitcoin ha demostrado en sus 10 años de existencia, un crecimiento exponencial de su red de usuarios, alcanzando un nivel de creación de billeteras superior a los 25 millones en 2018 (Blockchain Luxembourg S.A, 2018). Este despliegue del sistema refleja cómo se han adaptado, parte los usuarios, a la complejidad computacional que requieren las transacciones. De manera análoga a como han superado las barreras de acceso tecnológicas para poder conducir transacciones diarias con normalidad. También se hace necesario poseer medios físicos (como un *smartphone*), y estar en disposición de asumir los riesgos que representa tener casi toda la información en estos dispositivos (Baron et al., 2015). En el Gráfico 2 se expresa la utilidad que se atribuye a realizar transacciones desde dispositivos con conexión a internet. Esto comprueba la influencia que han tenido las tecnologías, medios de información y comunicación en 8 de cada 10 habitantes, siendo un aspecto que permea en la percepción de la muestra en general (Espectador, 2018).

Gráfico 2.

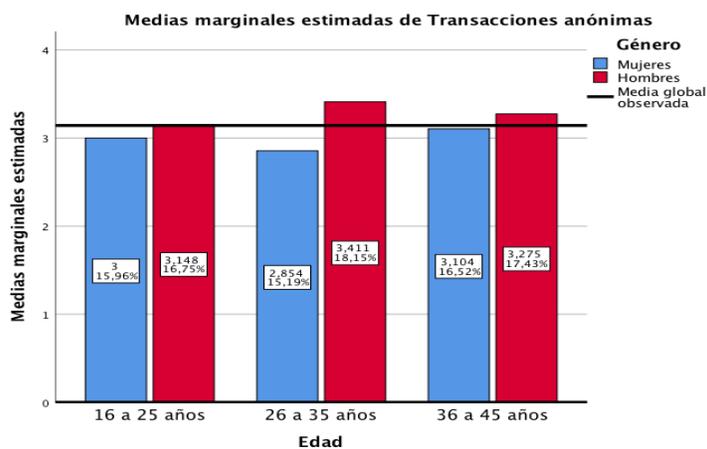
“¿Qué tan útil le parece poder realizar pagos desde cualquier dispositivo móvil con conexión a internet?”



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.

“¿Qué tan de acuerdo se encuentra con que existan transacciones de dinero en donde usted no necesite ingresar su información personal?”



Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto que se abarca es la percepción del anonimato en transacciones económicas. A partir de este se busca que las partes, o agentes, involucradas en una transacción, no requieran

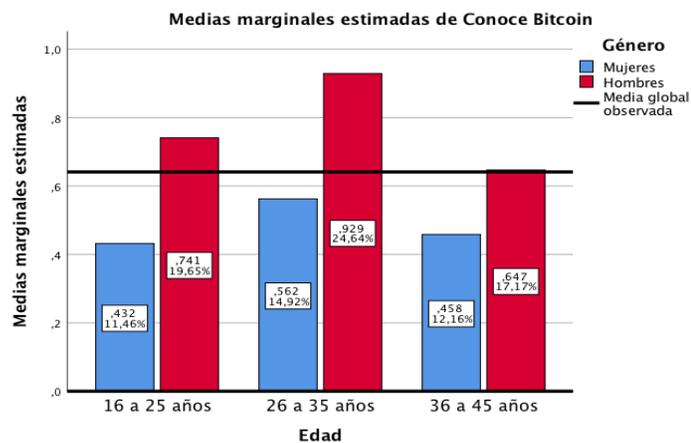
revelar datos de su información personal, evitando riesgos de seguridad a la identidad real del usuario. Globalmente, los nuevos medios de pago digitales (Bitcoin o alternativos), tienen como premisa proteger la identidad y balances de sus usuarios. En referencia al Gráfico 3, se demuestra como en Bogotá han surgido señales de interés por emplear anonimato en sus transacciones de dinero. Si bien, las transacciones en efectivo se toman como referencia para dar opinión sobre este concepto, ya existen segmentos que muestran aceptación y valoración de este como mecanismo de seguridad.

4.3. Receptibilidad de Bitcoin en los habitantes bogotanos

La receptibilidad de Bitcoin no depende de acciones concretas realizadas en el sistema de pagos. A causa de esto, el análisis de los factores anteriormente expuestos brinda un mejor panorama sobre el comportamiento de los usuarios en la región. En primer lugar, los segmentos que más consideran importante el anonimato son coherentes en la medida en que conocen este sistema de pagos. Del mismo modo, existe una identidad común entre los segmentos que aceptan un sistema de dinero descentralizado, con aquellos segmentos que saben de la existencia de Bitcoin, siendo, al menos 2 de cada 5 personas conocedoras de este. En el Gráfico 4 se representa fácilmente dicho fenómeno.

Gráfico 4.

” ¿Sabe qué es Bitcoin?”



Fuente: Elaboración propia

De manera técnica y operativa, Bitcoin se encuentra en un escenario de receptibilidad positivo en Bogotá. Cerca de la mitad de los habitantes que lo conoce, considera seguro este sistema de pagos, incluso cuando se han reconocido riesgos por su inestabilidad en los mercados debido a la fluctuación de su precio y la regulación presente en diversos territorios. De igual manera sucede cuando se indaga sobre la privacidad en las transacciones logradas por Bitcoin. Incluso cuando el sistema no es completamente anónimo, sino pseudónimo; es decir, se puede asociar una clave del sistema con identidades reales fuera de este (Böhme, Christin, Edelman, & Moore, 2015). Los habitantes cuya concepción de Bitcoin no ha sido aclarada, constituyen en el segmento que puede potenciar este tipo de medios de pago digitales en la región. Los Gráficos 5 y 6 señalan dichas tendencias en el estudio.

Gráfico 5.

“¿Cómo percibe la seguridad a la hora de pagar usando Bitcoin?”

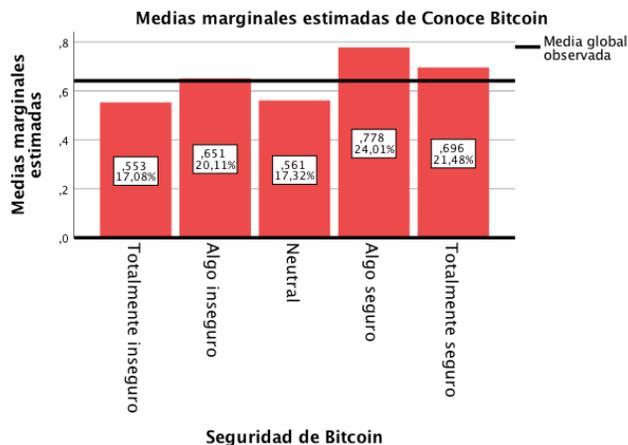
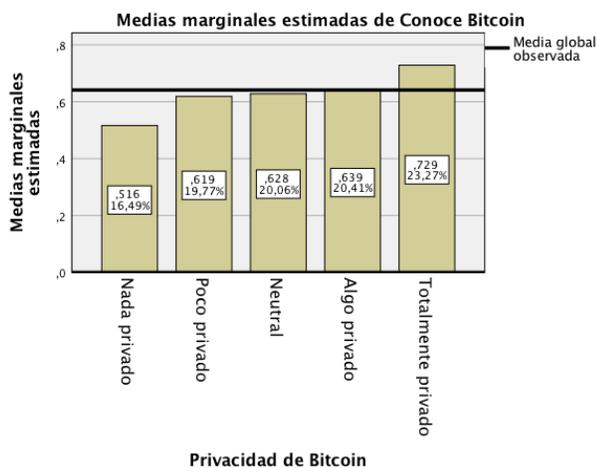


Gráfico 6.

“¿Cómo percibe la privacidad a la hora de pagar usando Bitcoin?”



4.4. Receptibilidad de los riesgos de Bitcoin

Bitcoin se encuentra con desafíos en ambos aspectos. Eliminar la anonimidad en orden de garantizar a los usuarios protección sobre sus identidades y depósitos en el sistema, es un trabajo de alta complejidad debido a que todos los balances y claves en la red son públicos. No obstante,

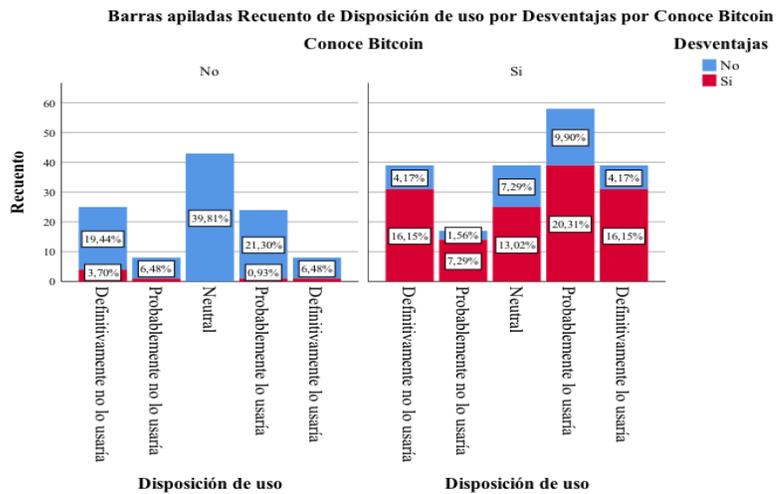
existen alternativas como Zerocash, el cual no sólo anonimiza a los usuarios, sino también las transacciones realizadas en la red (Baron et al., 2015). A pesar de esto, en una sociedad donde aproximadamente el 40% de habitantes, reflejados en la cuota del presente estudio, desconoce Bitcoin, estas alternativas siguen lejos de ser exploradas, y por lo tanto, los riesgos que se perciban son los más susceptibles a afectar la receptibilidad de estos sistemas de pago en el territorio geográfico.

El Gráfico 7, muestra las desventajas percibidas en Bitcoin. Una de las grandes amenazas para estos medios de pago digitales, es la complejidad y sofisticación necesaria para desarrollar uno de estos. Así mismo, la presencia de ataques cibernéticos, participantes inmiscuidos en actividades ilegales y estafas financieras (Baron et al., 2015). Estas tensiones también son acompañadas por el rol de los gobiernos en el control de actividades *online*, el cual ha sido cooperativamente contrarrestado (Böhme et al., 2015). En conclusión, lo anterior no es indiferente para la mayoría de las personas que conocen este medio de pago.

El Gráfico 8, por su parte, muestra la influencia de las desventajas propuestas para el estudio, en la disposición de uso de Bitcoin como medio de pago. Se puede caracterizar la sociedad según dimensiones culturales que influyen o motivan las decisiones humanas. En este caso, y de acuerdo con el estudio de adopción de *blockchain* de (Wahl, 2016), se refleja como las expectativas de un alza en el valor de Bitcoin, la influencia social y la incertidumbre disponen a los habitantes a usar este medio de pago.

Gráfico 7.

“Disposición de uso según conocimiento de Bitcoin y desventajas”

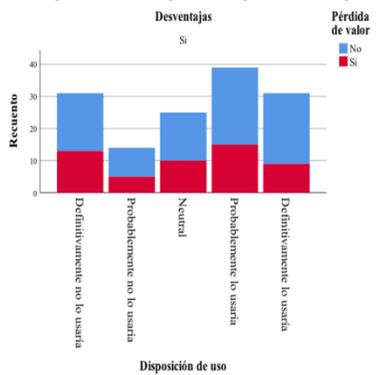


Fuente: Elaboración propia

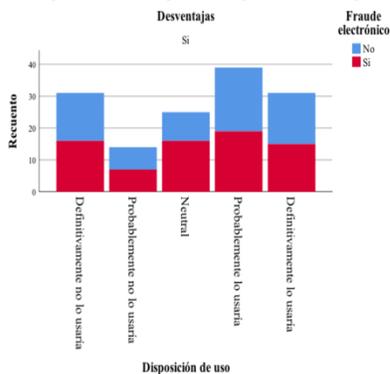
Gráfico 8.

Disposición de uso según (de izquierda a derecha): Pérdida de valor, Fraude electrónico, Volatilidad, Comercio ilegal, Poca información, Pirámide o captación ilegal.

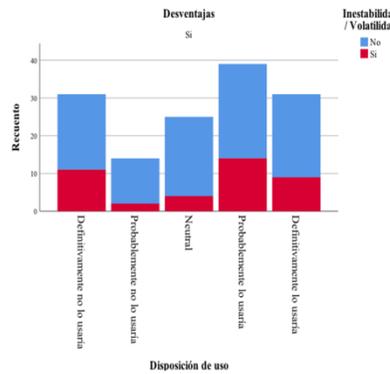
Barras apiladas Recuento de Disposición de uso por Pérdida de valor por Desventajas



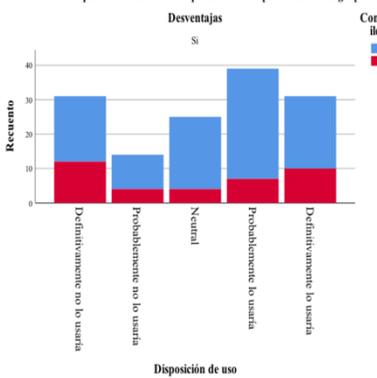
Barras apiladas Recuento de Disposición de uso por Fraude electrónico por Desventajas



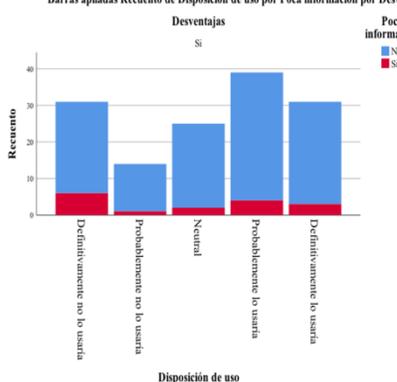
Barras apiladas Recuento de Disposición de uso por Inestabilidad / Volatilidad por Desventajas



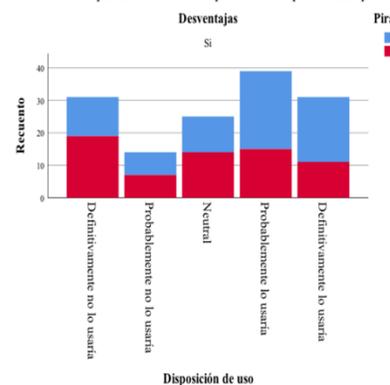
Barras apiladas Recuento de Disposición de uso por Comercio ilegal por Desventajas



Barras apiladas Recuento de Disposición de uso por Poca información por Desventajas



Barras apiladas Recuento de Disposición de uso por Pirámide por Desventajas



Fuente: Elaboración propia

4.5. Adaptación social y receptibilidad al uso de Bitcoin como medio de pago digital

Según el Reporte del Ecosistema Global de Startup (Genome, 2018), la clasificación de Bitcoin como red distribuida ha impactado la infraestructura económica de diferentes industrias, siendo la cadena de bloques más grande que el propio Bitcoin. Esto se da gracias a que elimina la necesidad de una tercera parte de confianza entre quienes realizan la transacción. Así, se concluye la importancia de la cadena de bloques como “el primer protocolo de confianza”, en donde no existe control central (bancos, gobiernos) en las transferencias de valor entre usuarios. Globalmente, este tipo de medios de pago digitales se han posicionado en los mercados financieros con cifras millonarias. En 2017, Bitcoin logró su valor más alto, llegando aproximadamente a 320

billones de dólares (coinmarketcap, 2018). En este punto, existe evidencia de la adaptación a la red de usuarios, dando una valoración importante a los aspectos de seguridad digital que dotan al protocolo. En los Gráficos 8 y 9, se refleja la disposición por usar Bitcoin según la percepción de su seguridad y privacidad.

Gráfico 9.

“Disposición de uso según conocimiento de Bitcoin y percepción de seguridad”

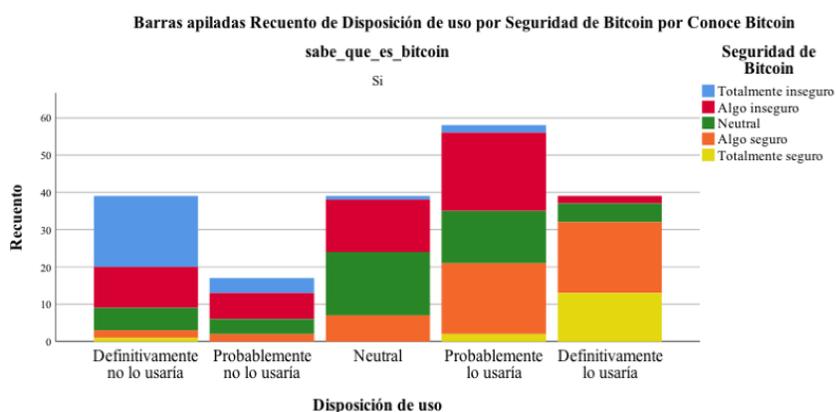
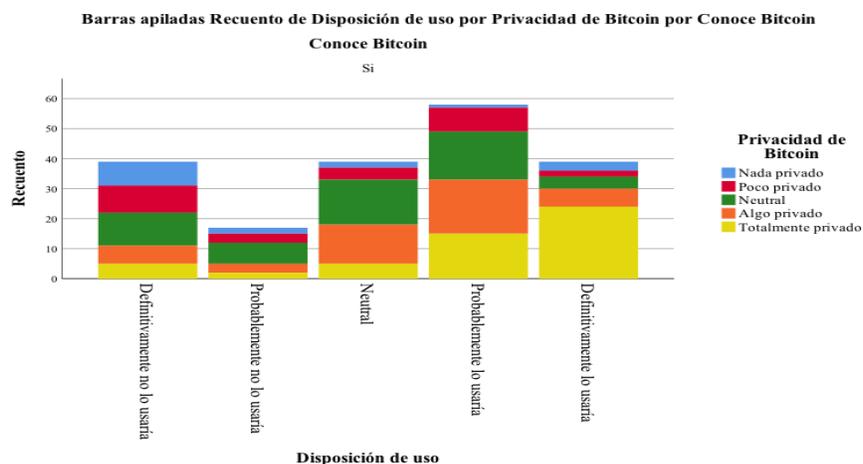


Gráfico 10.

“Disposición de uso según conocimiento de Bitcoin y percepción de privacidad”



En 2017, el recaudo de dinero para nuevos proyectos basados en cadenas de bloques o redes descentralizadas alcanzaron alrededor de 5,6 millones de dólares (Genome, 2018). Esta cifra corrobora la importancia que ha alcanzado estos protocolos desde el surgimiento de Bitcoin. La privacidad de la información y datos personales juega un rol determinante para que nuevos usuarios decidan usar Bitcoin. En consecuencia, el control descentralizado de la información es argumento de seguridad y privacidad, conduciendo a una receptibilidad mayor en los diferentes segmentos de la población analizada.

5. Conclusiones

El surgimiento de Bitcoin abre el camino hacía el desarrollo de protocolos descentralizados de transferencia de valor. La idea de eliminar entidades centralizadas ha generado atracción e influencia en aquellos individuos que identifican oportunidades de negocio, seguridad, control de sus finanzas o curiosidad. Según Tapscott (Tapscott & Tapscott, 2016), la revolución que ha iniciado Bitcoin, frente a los sistemas financieros tradicionales, significa un progreso hacía una sociedad más libre y menos desigual. En este sentido, realza el valor disruptivo de la tecnología usada por la cadena de bloques, tomando en cuenta el control que adquieren los usuarios frente a sus transacciones, y participación en el consenso global de la red. A raíz de esto, los nuevos surgimientos de redes de conocimiento, comercio y gobernabilidad en internet han provisto de herramientas a sus usuarios para transformar sus contextos gracias a la información, colaboración y seguridad que encuentran en la red.

La cadena de bloques es el legado que deja Bitcoin a la sociedad. Actualmente múltiples ideas de redes descentralizadas han sido desarrolladas bajo la investigación de esta tecnología, dejando por sentado diferentes puntos de vista sobre los beneficios y riesgos que se adquieren con su uso. Así pues, sigue siendo un tema controversial; no obstante, se evidencia una transformación en la percepción a favor del uso de Bitcoin como medio de pago. Los gobiernos y entidades centrales tienen la responsabilidad de impulsar su desarrollo a través de políticas encaminadas a este fin, buscando regulaciones y normativas que estandaricen su uso y divulgación. La cadena de bloques se convierte en un elemento promotor de operaciones más eficientes y transparentes, incluso cuando estas cuestionan la actual jerarquía central y normativa de los territorios (Genome, 2018).

Este estudio sirve de evidencia del impacto que ha tenido Bitcoin en la sociedad bogotana. La percepción frente a los conceptos que abarca en cuestión de descentralización, uso de la información y pagos a través de dispositivos con conexión a internet, muestra un panorama de reconocimiento de avances tecnológicos y sociales. Esta motivación se distorsiona por la excesiva confianza hacia los medios de comunicación y la pobre oferta tecnológica que existe en el país, siendo causal de desinformación, como lo es reconocer multiplicidad de desventajas alrededor del tema, desconfiar de la seguridad y no tener una posición clara en la privacidad que ofrece (Tecnología, 2014). Este conjunto de ideas conforma una receptibilidad a Bitcoin como una tendencia en aumento. De igual manera, se fortalece su posición como alternativa al dinero y/o vehículo de inversión. El desarrollo de alternativas a partir de la cadena de bloques más seguras y en mayor diversidad de comercios, sirve como referencia de una percepción más favorable y una alta receptibilidad frente a estos modelos, no sólo en Bogotá sino en la región.

La iniciativa social por formar estas comunidades trae consigo un abanico de posibilidades en comercio, innovación, política y economía. Las múltiples propuestas de valor surgidas en cada forma de adopción de la cadena bloques se vuelven parte del crecimiento y progreso regional. La democratización de los servicios financieros ha vinculado a más personas en un corto tiempo, que lo logrado por entidades centrales, gracias a la velocidad de expansión que proporciona el internet. Es así, como la receptibilidad positiva de Bitcoin da muestra de avance significativo los últimos 10 años, entendiéndolo como una oportunidad de desarrollo. Bitcoin propone una estandarización de las normativas de dinero vigentes, buscando impulsar la creación de *startups*, comunidades de conocimiento, redes de vigilancia y auditoría, así como evolución en el uso de datos y seguridad informática a través de la cadena de bloques o innovaciones derivadas de este.

6. Bibliografía

- Aglietta, M., & Orléan, A. (1998). *Monnaie souveraine (La)*: Odile Jacob.
- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: unlocking digital cryptocurrencies*: " O'Reilly Media, Inc."
- Baron, J., x, Mahony, A., Manheim, D., & Dion-Schwarz, C. (2015). *National Security Implications of Virtual Currency Examining the Potential for Non-state Actor Deployment*: RAND Corporation.
- Blockchain.info. (2017). Bitcoins in circulation. Retrieved from <https://blockchain.info/charts/total-bitcoins>
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238.
- Carrick, J. (2016). Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currencies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(10), 2321-2334.

- Casey, M. J. (2015). NY Financial Regulator Lawsky Releases Final bitlicense Rules for Bitcoin Firms. *The Wall Street Journal*.—2015.—Режим документа: <http://www.Wsj.Com/articles/ny-financial-regulator-lawskyreleases-final-bitlicense-rules-for-bitcoin-firms-1433345396>.
- Coinmap.org. (2018). Coinmap. Retrieved from <https://coinmap.org/welcome/>
- Coinmarketcap. (2018). Cryptocurrency Market Capitalizations. Retrieved from <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/#charts>
- Cueva, M. (2014). Moneda y crisis: un enfoque. *Problemas del desarrollo*, 45(178), 163-180.
- DANE. (2018). Demografía y población. Retrieved from <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
- Díaz de Rada, V. (2008). La selección de los entrevistados últimos en encuestas presenciales: un análisis de la utilización conjunta del método de rutas y el método de cuotas. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*(123).
- Espectador, E. (2018). Colombia, un país que se comunica con servicios móviles. *El Espectador*.
- Genome, S. (2018). *Global Startup Ecosystem Report 2018*. Retrieved from <https://startupgenome.com/reports/2018/GSER-2018-v1.1.pdf>
- Half, B. B. (2018). Bitcoin Block Reward Halving Countdown.
- Kiyotaki, N., & Wright, R. (1989). On money as a medium of exchange. *Journal of Political economy*, 97(4), 927-954.
- Luther, W. J. (2015). Bitcoin and the future of digital payments. *Browser Download This Paper*.
- Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., mccoys, D., Voelker, G. M., & Savage, S. (2016). A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments among Men with No Names. *Communications of the ACM*, 59(4), 86-93. Doi:10.1145/2896384
- Money, B.-O. S. P. P. (2018). Bitcoin - Open source P2P money. Retrieved from <https://bitcoin.org/en/>
- Márquez Solís, S. (2016). *Bitcoin Guia completa de la moneda del futuro*. Madrid: Ra-Ma.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. In.

- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies : a comprehensive introduction*.
- ONU. (2017). *Las mujeres y los jóvenes son quienes más usan internet en América Latina*. Retrieved from New York: <https://news.un.org/es/audio/2017/08/1420581>
- Reid, F., & Harrigan, M. (2013). An analysis of anonymity in the bitcoin system. In *Security and privacy in social networks* (pp. 197-223): Springer.
- S.A, B. L. (2018). Markets. Retrieved from <https://www.blockchain.com/markets>
- S.A, B. L. (2018, 26/10/2018). Usuarios de Billeteras en el Blockchain. Retrieved from <https://www.blockchain.com/charts/my-wallet-n-users>
- S.A., B. L. (2017). Distribución de tasas de hash. Retrieved from <https://blockchain.info/pools>
- S.A., B. L. (2018). Distribución de tasas de hash. Retrieved from <https://www.blockchain.com/es/pools>
- Stinson, D. R. (2005). *Cryptography: theory and practice*: CRC press.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution* (Penguin Random House LLC ed.). New York: Penguin Random House LLC.
- Tecnología, O. C. D. L. C. Y. L. (2014). *Percepción de las ciencias y las tecnologías en Colombia. Resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*. Retrieved from
- Thomsen, S. S., & Knudsen, L. R. (2005). Cryptographic hash functions.
- Wahl, F. (2016). Adoption of Blockchains – A Cross Cultural Comparison. [https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IBWL/Wagner/Adoption_of_Blockchains - Expos%C3%A9_Final.pdf](https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IBWL/Wagner/Adoption_of_Blockchains_-_Expos%C3%A9_Final.pdf)
- Winocur, R. (2006). Internet en la vida cotidiana de los jóvenes / Internet in Youth's Daily Life. *Revista Mexicana de Sociología*, 68(3), 551-580.
- Wu, C. Y., Pandey, V. K., & Dba, C. (2014). The value of Bitcoin in enhancing the efficiency of an investor's portfolio. *Journal of financial planning*, 27(9), 44-52.
- Zohar, A. (2015). Bitcoin: under the hood. *Communications of the ACM*, 58(9), 104-113.