

Generación de ingresos para estudiantes entre los diez y diecinueve años que habitan en estratos 1, 2 y 3 en la ciudad de Bogotá

Autor: José Alejandro Ortiz
Tutor: Gustavo A. Díaz Valencia

Resumen

El propósito de este proyecto es proponer un modelo Fintech para estudiantes de Bogotá de estratos 1, 2 y 3 que estén en un rango de edad entre los diez y diecinueve años, para que puedan empezar a generar ingresos por medio de la venta digital de su arte con ayuda de nuevas tecnologías como la *blockchain* y nuevos criptoactivos como los NFT.

Esto se logrará por medio de una investigación inicial sobre cómo funcionan la tecnología *blockchain* y los NFT. Además, es necesario conocer sus términos legales y de regulación en Colombia. Así mismo, se conocerá la población a la cual estará dirigido el proyecto y, por último, se propone la metodología con la cual se ejecutará.

Palabras clave: Blockchain, Non-Fungible Token (NFT), ingresos, criptoactivos, Fintech.

Introducción

Durante los últimos años se ha visto cómo ha evolucionado la tecnología de manejo de información hasta el punto de llegar a crear la tecnología *blockchain*. Esta es una tecnolo-

gía que, por medio de cadenas de bloques de información, se puede encriptar información, realizar operaciones digitales descentralizadas, seguras, sincronizadas y distribuidas, con el propósito de anular la intermediación al realizar diferentes transacciones digitales. Esta tecnología ha sido primordial para la creación y negociación de criptoactivos, los cuales conocemos como criptomonedas, *commodities* futuros o tokens.

Por medio de las criptomonedas se han podido ejecutar transacciones de compra y venta de activos tanto intangibles como tangibles y se han creado nuevos mercados digitales, como lo son los NFT. Las siglas NFT (*non-fungible token*) significan "activo no fungible"; es decir, se trata de activos que son únicos y, de igual manera, tienen un único dueño. Así mismo, son un certificado digital que se representa como imagen y, una vez que tenga un comprador, éste se conoce como dueño oficial de la imagen, sin importar que existan copias. La información que verifica que un NFT es un activo no fungible se encripta por medio de la tecnología *blockchain* y, por el momento, las principales empresas encargadas de estos criptoactivos son Ethereum y Solana.

Por otro lado, según un análisis estadístico del DANE, se obtiene información de la población de Bogotá la cual es de 7.181.569 personas, de las cuales el 13,07% equivale a la población entre 10-19 años. Hemos notado que la población en este rango de edad tiene habilidades e interés en el arte, específicamente en el urbano, sin embargo, la problemática es que la mayoría de las veces ellos tienden a expresar este arte por medio de grafitis en espacios públicos y, además de incomodar a otras personas de la sociedad, se conocen casos en los cuales los jóvenes han tenido problemas con agentes policiales.

Por lo anterior, el objetivo de este artículo es proponer un modelo para que los jóvenes de 10 a 19 años y de los estratos 1,2 y 3 de la ciudad de Bogotá sigan desarrollando estas habilidades artísticas, pero digitalmente, y para que, por medio de la tecnología blockchain y de los NFT, ellos puedan empezar a generar ingresos gracias a la venta de su arte digital. Esto responde a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo pueden los jóvenes estudiantes de Bogotá obtener ingresos por medio de la venta de su arte digital a partir del uso de nuevas tecnologías como la blockchain?

Para llevar a cabo la investigación y proponer de una manera eficiente el proyecto, se sigue un proceso que consta de tres pasos. El primero fue conocer de manera específica cuál era la población que podría estar potencialmente interesada en el proyecto. Esta filtración poblacional se realizó entre el 2020 y 2021, periodo durante el cual se tuvieron en cuenta los jóvenes de Bogotá que estuvieran en un rango de edad entre los diez y diecinueve años y que así mismo se encontraban ubicados entre los estratos 1, 2 y 3.

El siguiente paso es conocer a profundidad cómo ha sido el proceso de aceptación y desarrollo de la tecnología blockchain en Colombia y la manera en que, además de ser una herramienta que ayuda con el minado de criptomonedas, también es utilizada para la optimización de procesos de manejo de información en empresas.

Por último, se hará una descripción de la metodología de desarrollo del proyecto cuyo finalidad es especificar el paso a paso que se debe seguir para poder cumplir el objetivo de ayudar a los estudiantes a generar ingresos por medio de la venta de su arte digital.

Tabla 1. Marco referencial

Los autores que han desarrollado este tema son los siguientes:

Autor	Libro	Descripción
Don Tapscott y Alex Tapscott	<i>Blockchain Revolution</i>	Libro en el cual se especifica cómo se ejecuta la tecnología blockchain en el sector financiero y el mundo real mediante la programación de transacciones de todo lo que tenga un valor (Tapscott y Tapscott, 2017).
Christian Pinto Gutiérrez, Sandra Gaitán, Diego Jaramillo y Simón Velásquez	<i>The NFT Hype: What Draws Attention to Non-Fungible Tokens?</i>	En este libro hablan del proceso de creación de los NFT y cómo pueden usarse como identificadores de propiedad o arte digital. También examinan el valor de los NFT, por qué atraen atención en la actualidad y cómo se podrán utilizar en el futuro (Pinto Gutiérrez et al., 2022).

Carlos Dolader Retamal, Joan Bel Roig y José Luis Muñoz Tapia	<i>La blockchain: Fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas</i>	Fundamentos y estructuración de bloques de información que son utilizados en la tecnología <i>blockchain</i> y cómo esta tecnología ayuda a la creación de criptomonedas (Dolader Retamal et al., 2018).
Qin Wang, Rujia Li, Qi Wang y Shiping Chen	<i>Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges</i>	Una definición y un estudio sobre qué es un NFT y cómo estos pueden ser vistos desde diferentes perspectivas, evaluados como futuros proyectos, y cuáles son los retos y oportunidades que encontramos por medio de estos criptoactivos (Wang et al., 2021).
Juan Manuel Pacheco y Laura Camila Olarte	<i>Los Non-Fungible Tokens (NFT) en Colombia: perspectivas jurídicas</i>	Los NFT son un certificado de propiedad y autenticidad sobre un contenido que puede ser digital o físico. Estos tokens criptográficos, soportados en <i>blockchain</i> , tienen múltiples implicaciones jurídicas. Este artículo tiene como objetivo aproximarse al concepto de NFT desde distintas perspectivas y a la luz del derecho colombiano (Pacheco y Olarte, 2021).

Aspectos teóricos, conceptuales y legales

La traducción literal de *blockchain* es “cadena de bloques”, pero más allá de eso, y si se dirige el término al sector digital, se trata de una nueva tecnología que ayuda a optimizar el proceso de transacciones digitales, seguras, sincronizadas y descentralizadas, para anular lo más posible la intermediación de terceros en cualquier tipo de negociación digital (Solunion, 2021).

La razón por la cual se llama *blockchain* es porque su funcionamiento consiste en generar un “bloque de datos” a través de cualquier transacción, en el cual se guarda y encripta la información del activo que se va a operar: quién, qué, cuándo, dónde, cuánto y otros datos aún más específicos, dependiendo del activo en cuestión.

Además de lo anterior, por medio de la tecnología *blockchain* se promete la seguridad y rapidez con la cual se opera la información. Esto se debe a los bloques mencionados,

puesto que, gracias a la tecnología 5G, estos son inalterables una vez que hayan sido creados y la información se podrá compartir en cuestión de nanosegundos (“¿Qué es la tecnología *blockchain*?”, s. f.).

Dado el desarrollo que ha tenido esta tecnología, se ha empezado a implementar en diferentes empresas para optimizar el proceso de realización de contratos inteligentes, ejecución de pagos, contabilidad de cuentas, detalles de producción y mucho más. Sin embargo, las empresas no son las únicas beneficiadas, puesto que se viene usando principalmente como método para la contabilidad y creación de criptomonedas, tales como Bitcoin, Ethereum, Solana, entre otras.

Actualmente, las criptomonedas están siendo categorizadas como criptoactivos y son un medio digital para efectuar intercambios, tal como se hace con el papel moneda, pero de una manera digital y descentralizada. Sin embargo, al igual que facilitan el proceso de transacciones entre agentes económicos, también

tienen el defecto de no ser reguladas por ningún ente financiero a nivel mundial. Este tipo de criptoactivos asegura sus transacciones, controla la creación de nuevas unidades y verifica las transferencias por medio de métodos criptográficos (tecnología *blockchain*; véase “¿Qué es la tecnología *blockchain* y cuáles son sus aplicaciones?”, 2021).

Estructura de los bloques

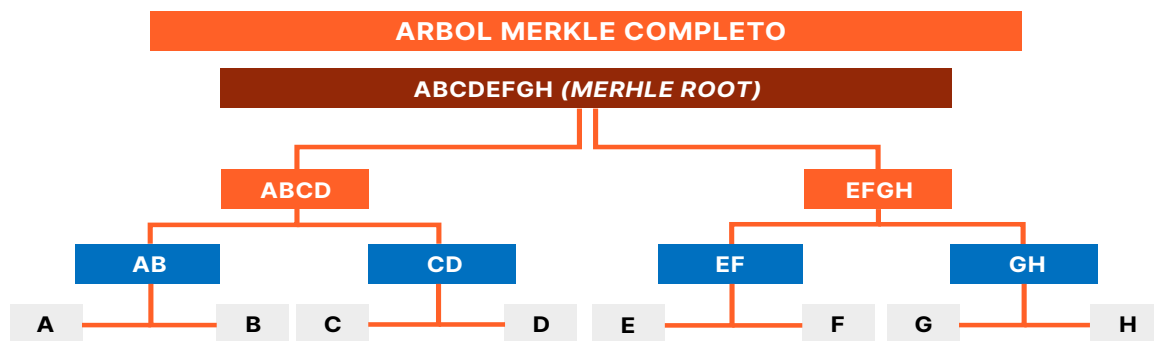
Como ya sabemos la *blockchain* almacena grandes cantidades de información, la cual va aumentando con el paso de tiempo, ya que en ella se va actualizando la información mediante la creación de un bloque nuevo. Por lo tanto, un reto que se propone para la tecnología *blockchain* es desarrollar

un mecanismo eficiente para la búsqueda de información que guarda, sin necesidad de descargar toda la información almacenada en ella (Dolader Retamal et al., 2018).

La estructura en la cual se basa la *blockchain* para tener un correcto orden de la información es el árbol de Merkle, diseñado en 1979 por Ralph Merkle. El principal objetivo para el cual se creó esta estructura es el de facilitar la verificación de grandes cantidades de datos y relacionarlos entre sí por medio de técnicas criptográficas y de manejo de información.

Esta estructura relaciona todas las transacciones y las agrupa en pares para obtener una *root hash* o “dirección raíz”. Este *root hash*, está relacionado con todos los *hash* del árbol.

Figura 1. Árbol de Merkle



Fuente: Elaboración propia.

La principal razón por la cual se implementó este esquema es para verificar todas las transacciones de una manera más rápida y eficiente. Y esta fue la solución más acertada porque, cuando un hash se cambia, todos los demás hashes lo harán hasta llegar a la raíz (root hash). Este cambio hará que se invalide la información de todo el árbol y esta función es precisamente la que permite que este es-

quema del árbol de Merkle se caracterice por su alto nivel de seguridad (Segura, 2019).

Como se puede notar en la imagen, el árbol de Merkle permite el almacenamiento independiente de información específica acerca de la transacción u operación ejecutada. Las ventajas que trae la tecnología *blockchain* al usar esta estructuración es la búsqueda específica

de información sin la necesidad de descargar toda la información (Segura, 2019).

Propiedades fundamentales de la Blockchain

- Disponibilidad: Asegura que una transacción honesta que ha sido emitida sea añadida a la cadena de bloques, evitando que se produzca una denegación de servicio (Denial of Service, DoS) por parte de nodos corruptos (Dolader Retamal et al., 2018).
- Persistencia: Cuando un nodo da una transacción estable, el resto de los nodos, si son honestos, la validarán como estable y la harán inmutable (Dolader Retamal et al., 2018).

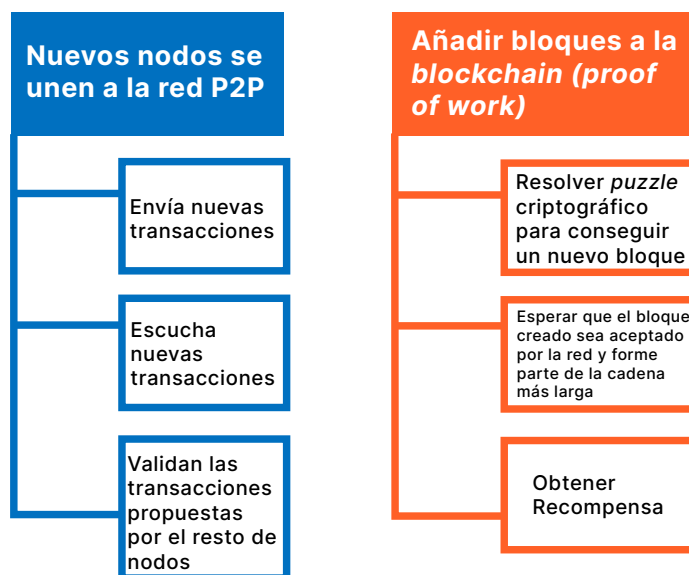
Para cumplir con la propiedad de disponibilidad, la *blockchain* de bitcoin (y también la

de muchos otros sistemas) implementa una red de nodos interconectados donde dichos nodos interaccionan como iguales (red *peer-to-peer*). La red *peer-to-peer* de bitcoin es descentralizada, es decir, cualquier usuario que desee puede contribuir. Otras *blockchains* utilizan un sistema con lista blanca o *white-list* (Dolader Retamal et al., 2018).

Generación de bloques en la Blockchain

La generación de bloques en la *blockchain* se realiza de manera descentralizada. La clave para esta descentralización es que se llegue a un acuerdo sobre qué información se guarda en ella. Para ello, es necesario conseguir un consenso distribuido que permita que los nodos honestos tengan la capacidad de generar la información válida conjuntamente y así evitar que nodos maliciosos puedan guardar información no deseada (Dolader Retamal et al., 2018).

Figura 2. Peer-to-Peer (p2p)



Existen dos maneras de llegar a este acuerdo descentralizado, la primera es *Peer-to-Peer* (P2P). Ésta se utiliza usualmente para criptoactivos, información empresarial o contratos inteligentes (*smart contracts*). Inicialmente, uno de los usuarios se convierte en nodo, escucha las transacciones y se valida la información propuesta por los demás nodos, llegando así a un acuerdo de aceptación de la misma información. En segundo lugar, está la prueba de trabajo (*proof of work*), que se usa para la minería de criptomonedas. El proceso se lleva a cabo con el fin de guardar la información de transacciones de criptomonedas y consiste en que los mineros tienen computadores que están constantemente resolviendo *puzzles* criptográficos (en caso de ser bitcoin el que el algoritmo de hash del bloque inicie con una cantidad considerable de 0). Cuando uno de los computadores logra hallar el *puzzle* solicitado, entonces se creará el nuevo bloque y, en el caso de que dos computadores de diferentes mineros resuelvan el *puzzle* criptográfico al mismo tiempo, el bloque será aceptado a favor del que tenga la cadena más larga. Una vez que se ha creado el bloque y guardado la debida información, el minero obtendrá su recompensa en forma de la criptomoneda minada (Dolader Retamal et al., 2018).

Por medio de las criptomonedas empezaremos a tener resultados económicos, tales como la negociación y compra y venta de ellas para generar ingresos, igual que con cualquier otro activo. Estas criptomonedas también pueden ser útiles en el presente y el futuro para la negociación de diferentes activos tangibles, como inmuebles, vehículos, incluso comida, aunque su principal objetivo es facilitar la negociación de criptoactivos, como Crypto, pero en este caso nos enfocaremos principalmente en los NFT. (Dolader Retamal et al., 2018)

¿Qué es un NFT?

Un *Non-Fungible Token* o “activo no fungible” es un activo único e irremplazable. En este caso, nos referimos a estos activos, pero a los digitales y representados en formatos de imágenes, videos, gifs, cortometrajes e incluso película. Básicamente se trata de un activo digital y visual, pero el hecho de que sea un NFT nos garantiza que es de la propiedad de alguien y, aunque se creen copias, la imagen original es la que tendrá valor y propiedad. (“¿Qué es un NFT y cómo funciona?”, 2022).

La manera de garantizar la autenticidad de un NFT es por medio de la tecnología *blockchain* de la empresa Ethereum. Básicamente, el creador del NFT registrará el algoritmo hash de la imagen con datos personales, los cuales garantizarán los derechos de pertenencia de este criptoactivo. Una vez registrado en la red de *blockchain*, éste tendrá un valor comercial ya que es una pieza original y, aunque se creen copias de ella, frente a la información en la red de *blockchain* se reconocerá la pieza original por medio del hash (“¿Qué es un NFT y cómo funciona?”, 2022).

Negociación de los NFT

Estos tipos de activos pueden ser valorados por características específicas, dadas por antigüedad del activo, rareza, liquidez e incluso el creador o los antiguos y el actual propietario del criptoactivo. Su negociación se lleva a cabo por medio de contratos inteligentes, los cuales se autentican por medio de la tecnología *blockchain*, en este caso de Ethereum. Al ser creado, el criptoactivo tiene un precio inicial y, al igual que en todos los demás mercados, su precio dependerá de la demanda (Wang et al., 2021).

Sin embargo, el desarrollo de todo el ecosistema NFT está aún muy reciente y sus tecnologías son muy prematuras, esto puede provocar que los nuevos negociadores puedan perder dinero al invertir en esta frenética evolución, pero a pesar de esto, puede tener un desarrollo extenso y equilibrado, como lo hemos visto a lo largo de la historia de bitcoin, que nos demuestra que la tecnología *blockchain* es lo suficientemente segura como para mantenerse y perdurar durante las diferentes crisis. (Wang et al., 2021)

Marco conceptual

Algoritmo de hash: Funciones que permiten cualquier ingreso de datos en una secuencia (cadenas) de letras y números aparentemente aleatorios.

Bienes fungibles: Un bien fungible es un bien mueble que debido al uso que se le ha dado según su naturaleza se deteriora hasta consumirse, pero puede ser reemplazado

Bitcoin: Es una moneda virtual o un medio de intercambio electrónico que sirve para adquirir productos y servicios, como cualquier otra moneda.

Criptografía: Es el desarrollo de un conjunto de técnicas que permite alterar y modificar mensajes o archivos con el objetivo de que no puedan ser leídos por aquellos usuarios que no estén autorizados.

Criptoactivos: Un criptoactivo es un tipo de activo virtual que tiene su origen en la criptografía. Los diferentes criptoactivos poseen un determinado valor de mercado, lo cual permite, en caso de poseerlos, generar in-

gresos al venderlos o al intercambiarlos por bienes o servicios (Ludeña, 2021).

Ethereum: Es una plataforma digital que adopta la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) y expande su uso a una gran variedad de aplicaciones. Ether, su criptomoneda nativa, es la segunda más grande del mercado.

Nodos: Cadena de bloques es un punto de conexión a una red desde el que se puede crear, enviar y recibir información

Peer-to-peer: Es un tipo de redes descentralizadas. Redes que están formadas por cientos e incluso millones de ordenadores ubicados en todo el mundo. Todas funcionan bajo un mismo protocolo de comunicaciones con el objetivo de crear una enorme red para compartir información de cualquier índole.

Prueba de trabajo (proof of work): Se utiliza para eliminar los intermediarios y reemplazarlos por la propia comunidad, la cual debe aprobar cada transacción por consenso. Además, elimina la posibilidad de transacciones maliciosas porque requiere la aprobación de todo el conjunto de mineros para formar el nuevo bloque dentro de la *blockchain*.

Marco legal

Los NFT como valores NFT

El artículo 2 de la Ley N.º 964 de 2005 define un valor como “todo derecho negociable que forme parte de una emisión y tenga por objeto o efecto captar dinero público”. Así, se definen cuatro condiciones básicas para que el derecho de propiedad NFT sea considerado como valor:

- Antes de explicar el proceso de protección de derechos de autor detrás de NFT, se debe explicar que la sociedad en la cultura colombiana tiene una cultura que tiende a ser una sociedad muy sensible a la práctica de copiar y pegar.
- Cualquier artista podrá crear una obra digital y ser representado en el NFT sin que esta obra tenga que existir en estado físico; por el mero hecho de ser el autor, automáticamente posee los derechos de autor de una obra digital.
- De igual manera un artista que crea una obra física puede digitalizarla y presentarla en NFT como una obra digital. En este caso, es el propietario de los derechos de autor de cada obra por separado. Por lo tanto, su representación física y digital se pueden vender por separado y como un solo artículo no intercambiable. Sin embargo, si el autor de dos obras desea venderlas juntas, pueden venderse al mismo comprador y al mismo tiempo como NFT; o, si el artista lo desea, el artista elige destruir la obra. Físicamente, puede intervenir fácilmente en la obra digital representada en el NFT.
- Cuando se venden obras de arte tanto manuales como digitales, el vendedor normalmente envía la obra de arte al comprador y el NFT es un certificado de autenticidad; sin embargo, el autor sigue siendo el propietario de los derechos de autor de la obra física.

Las implicaciones legales de los NFT con respecto a la propiedad intelectual

Antes de explicar el proceso de protección de los derechos de autor relacionados con los NFT, vale aclarar que la sociedad colombiana tiene una cultura propensa a la práctica de copiar y pegar. Esto quiere decir que la tecnología facilita el proceso de copiar, cortar, pegar y difundir información sin tener en cuenta la autoría inicial. El efecto pernicioso que esto genera es una noción de la propiedad intelectual bastante borrosa y nublada, lo cual hace que sea difícil de mantener. Por esta razón los artistas han sido los más afectados porque, así como por medio de la tecnología pueden crear su trabajo, la tecnología también hace que éste no sea valorado (Pacheco y Olarte, 2021).

Esta afectación no sólo repercute en los derechos de autor, sino también en el aspecto económico, y el mayor problema es que esto es algo que los artistas no pueden regular. Por esta razón los NFT representan la solución al problema, ya que con los avances tecnológicos y por medio de la *blockchain* será más fácil el manejo de la información sobre propiedad intelectual (Pacheco y Olarte, 2021).

Con base en este contexto podremos ilustrar las implicaciones legales más importantes que surgen de los NFT con relación al cumplimiento de las normas de derechos de autor.

Al referirse a los NFT, hay que separar el concepto de propiedad sobre un NFT del de

propiedad sobre el contenido de un NFT. Al diferenciarlos se comprende que se puede tener un NFT, pero esto no implica que se tengan derechos de autor sobre su contenido, cuyo principal dueño es el creador (Pacheco y Olarte, 2021).

A partir de lo anterior surge un interrogante: ¿Cómo se vincula el contenido a un NFT? Esto se logra principalmente por medio de dos tipos de almacenamiento: *off-chain* y *on-chain*. *Off-chain* se refiere a cuando el contenido está guardado en algún servidor centralizado y, para acceder a éste, el NFT debe redirigirlo a la URL donde se encuentra. El principal problema es que, en el caso de un cierre de la página web donde se encuentra almacenado el NFT, aunque éste tenga dueño, ya no podrá acceder a él (Pacheco y Olarte, 2021).

La segunda forma de almacenamiento es el *on-chain*, el cual permite que el almacenamiento del NFT sea a través del token. Esta forma ofrece mayor seguridad porque ya no se necesitará ningún intermediario que esté ligado a la existencia de un servidor o una compañía para hospedar el archivo, sino que éste se encuentra dentro del mismo NFT (Pacheco y Olarte, 2021).

Por otra parte, ¿qué se puede vincular a un NFT? Básicamente, cualquier contenido digital multimedia puede ser representado en un NFT, bien sea una canción, una imagen, un video, una película e incluso nuestro principal enfoque: una obra de arte.

Para mayor claridad esto lo dividiremos en tres puntos:

- Cualquier artista podrá crear una obra digital y representarla en un NFT sin

necesidad de que dicha obra exista en estado físico; por el simple hecho de ser el creador, automáticamente tiene los derechos de autor sobre la obra digital.

- Así mismo, un artista creador de una obra física podrá digitalizarla y representarla en un NFT como obra digital. En este caso, tendrá los derechos de autor de cada una de las obras por separado. Por lo tanto, la representación física y la digital podrán venderse por separado y como elemento único e infungible. Sin embargo, si el autor de las dos obras desea venderlas en conjunto, éstas se podrán vender al mismo comprador y al mismo tiempo como un solo NFT; o también, si el artista así lo desea y decide destruir la obra física, podrá tomar acciones sobre la obra digital representada en un NFT sin problema alguno.
- En el caso de que exista una obra física y una obra digital y de que se realice la venta de la obra digital, el vendedor suele enviar al comprador la obra de arte y el NFT será un certificado de autenticidad; sin embargo, el autor seguirá teniendo derechos de autor sobre la obra física (Pacheco y Olarte, 2021).

Pacheco y Olarte profundizan más en el tema de los derechos de autor, pero vale aclarar que en el momento de la compra de un NFT no existe transferencia de los derechos de autor. Esto sucede porque el creador de la obra siempre mantiene sus derechos morales y patrimoniales sobre ella y el comprador está sujeto a los términos y condiciones pactados en el momento de la venta (Pacheco y Olarte, 2021).

La definición de los NFT tiene múltiples implicaciones jurídicas que trascienden lo artístico y económico, lo cual es lo que generalmente motiva a los agentes del mercado de los NFT. En ese sentido, con el objetivo de aproximarse al concepto, los autores del artículo presentan diversas perspectivas que deben analizarse a la luz del derecho colombiano y responden a las problemáticas relacionadas con su éxito. Frente a su conceptualización como valor, se estimó que no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 964 del 2005 para ser clasificados como tal. A pesar de ser un derecho negociable, no hacen parte de una emisión, ni se efectúa una captación de recursos del público, por lo que tampoco son reconocidos por el Gobierno como valor (Pacheco y Olarte, 2021).

En esa medida, los NFT no pueden publicitarse como vehículos de inversión amparados por el régimen jurídico colombiano y deben ser analizados con precaución por parte de los inversionistas. En materia de derechos de autor, se estableció que el contenido asociado a los NFT está protegido por derechos de autor. Por lo que, en principio, el comprador de un NFT no adquiere ningún derecho sobre el contenido protegido, a menos que se otorgue una licencia o se realice una cesión de los derechos patrimoniales. En estos casos, dependerá del artista definir qué valor les da a sus obras y cómo las integra en el mercado de los NFT. (Pacheco y Olarte, 2021)

Caracterización de la población de Bogotá entre los diez y diecinueve años de estratos 1, 2 y 3

En esta sección se describe la población de Bogotá para identificar la cantidad de

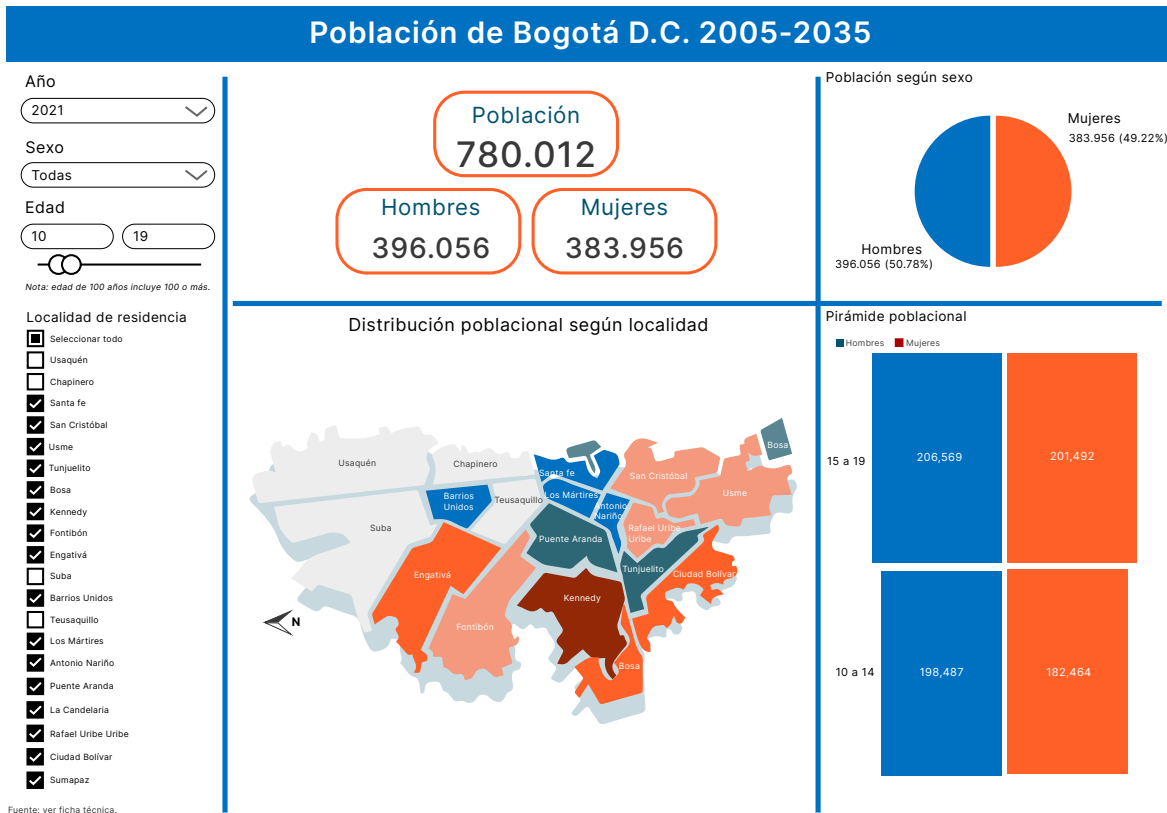
jóvenes de estratos 1, 2 y 3 que tengan de diez a diecinueve años. Los datos hallados en la página de Saludata muestran que, para el año 2021, la población en Bogotá era de 7.834.167. Además, también encontramos que el 47,89 % corresponde a población masculina y el 52,11 % corresponde a población femenina (Secretaría Distrital de Salud, s. f.)

La información de la población entre el rango de edad de diez a diecinueve años nos da como resultado que hay un total de 1.024.673 jóvenes en este rango de edad; esto nos indica que cerca del 13,07 % de la población de Bogotá corresponde a jóvenes de estas edades. (Secretaría Distrital de Salud, s. f.)

La información por localidades, según la Secretaría Distrital de Planeación indica cuáles se encuentran en los estratos 1, 2 y 3. Se ubican en las siguientes localidades: Ciudad Bolívar, Rafael Uribe Uribe, Candelaria, Puente Aranda, Antonio Nariño, Los Mártires, Barrios Unidos, Engativá, Kennedy, Fontibón, Bosa, Tunjuelito, Usme, San Cristóbal y Santa Fe. Una vez filtrada la información por localidad podemos decir que la población del rango de edad estudiado que habita en estratos 1, 2 y 3 llega a un total de 780.012 jóvenes (Secretaría Distrital de Salud, s. f.)

Lo anterior quiere decir que el 9,95 % de la población de Bogotá tiene entre diez y diecinueve años y viven en estratos 1, 2 y 3 (Secretaría Distrital de Salud, s. f.; Secretaría Distrital de Planeación, s. f.).

Figura 3. Población de Bogotá de diez a diecinueve años y de estratos 1, 2 y 3



Fuente: Tomado de Secretaría Distrital de Salud, Saludata, s. f.

Evolución de la tecnología blockchain en Colombia

Este apartado tiene como objetivo describir cómo fue el proceso de ingreso de la tecnología *blockchain* a Colombia, cuáles fueron los diferentes sectores en los que se utilizó y de qué manera esto ha mejorado los avances tecnológicos en el país.

Desde luego, cuando nos referimos a *blockchain*, tendemos a relacionarla directamente con bitcoin o las criptomonedas, pero esta tecnología tiene muchas más funciones que la generación de estos criptoactivos. Como ya conocemos hemos visto, esta tecnología también es usada para la optimización del

manejo de datos y es un sistema transaccional más eficiente.

Por su parte, Ana María Moreno, coordinadora de la Red Universitaria para el Fomento de la Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (UxTIC), informa que el valor agregado de esta tecnología radica en el procesamiento rápido de transacciones e información. Cuando se aplica en el campo de la educación, puede asegurar efectivamente la correcta trazabilidad de los elementos y finalmente el estudiante obtiene un diploma basado en puntos adquiridos en los diferentes semestres del curso: “Esto evita el comercio de diplomas”.

Por medio del sector público se han desarrollado iniciativas para impulsar el crecimiento de la *blockchain* en el país, por ejemplo, en votaciones electrónicas estudiantiles, registro de propiedad de tierras y certificados académicos, entre otros; sin embargo, aún falta bastante por hacer. Phillippe Boland, director ejecutivo de Token Partner, considera que se debe trabajar integrando diferentes intereses con el Estado, la academia, el sector productivo y la sociedad civil. Boland comenta que falta voluntad política para que la *blockchain* pueda convertirse en una tecnología de alta usabilidad; además, se requiere tener soberanía sobre los datos. En su concepto, la academia es clave y en ese sentido se ha comenzado a hacer un trabajo importante pues hay universidades, como la Jorge Tadeo Lozano y la Sergio Arboleda, que están incluyendo cátedras sobre el tema. La Universidad Nacional, en su Facultad de Ingeniería, por ejemplo, trabaja para entregar certificados académicos con la mencionada tecnología (“Así va el negocio de *blockchain* en Colombia”, 2019).

Por otro lado, Ana María Moreno, coordinadora de la Red de Universidades para el Fomento de la Investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (UxTIC), informa que el valor agregado que da esta tecnología es la rápida realización de transacciones y de información. Ella propone que, si se aplicara en el sector educativo, podrá ser efectiva para una correcta trazabilidad de las materias y, al final, el estudiante obtendrá su diploma con base en los créditos alcanzados a lo largo de los diferentes semestres de la carrera. “Esto ayuda a evitar el tráfico de diplomas” (“Así va el negocio de *blockchain* en Colombia”, 2019).

El experto dice que Colombia ha avanzado mucho en términos de usabilidad, pero no en términos de desarrollo. Sin embargo, lo que ha logrado la Ruta N en Medellín es notable. Allí se inauguró recientemente el Centro para la Cuarta Revolución Industrial, donde *blockchain* es una de las tecnologías preferente para la investigación, el desarrollo y las aplicaciones. Testimonio de la utilidad de *blockchain* es Qubit Labs, empresa fundada por Juan Carlos Marín y Lina Sánchez, que posibilita la adquisición de entradas para eventos culturales, musicales y deportivos utilizando la tecnología *blockchain*, que permite enviar el código QR a un móvil teléfono. El *smartphone* reemplaza el identificador o boleto utilizado por los organizadores.

El experto dice que en Colombia se ha avanzado mucho en cuanto a la usabilidad, pero no en el desarrollo. Sin embargo, destaca lo hecho por Ruta N, en Medellín. Recientemente allí se inauguró el Centro para la Cuarta Revolución Industrial, que tiene al *blockchain* como una de las tecnologías priorizadas para investigación, desarrollo y aplicación. Una prueba de la usabilidad del *Blockchain* es Qubit Labs, empresa creada por Juan Carlos Marín y Lina Sánchez, que permite adquirir boletas para eventos culturales, musicales y deportivos, usando la tecnología de bloques que permite enviar un código QR al celular: éste reemplaza la manilla o la boleta que utilizan los promotores de eventos (“Así va el negocio de *blockchain* en Colombia”, 2019)

El resultado es que le permite al usuario ahorrar tiempo y dinero, pues no debe ir a una taquilla o esperar un servicio de domicilio para adquirir una entrada. Esta tecnología brinda transparencia y confianza. Los empresarios

coinciden en las empresas no han entendido muy bien el Blockchain debido a la falta de conocimiento. El papel de la academia es clave para que este negocio se desarrolle y el país logre ampliar la oferta más allá de los *commodities* y los productos tradicionales (Semana, 2019).

Generación de ingresos para jóvenes estudiantes de Bogotá entre los diez y los diecinueve años

Una vez conocida la población y el desarrollo de la tecnología *blockchain* se ejecutará el proyecto de la siguiente manera.

Inicialmente se hará una visita a los colegios que están en este rango de estratificación, donde se les explicará a los estudiantes el proyecto y se les enseñará cómo funciona la tecnología *blockchain* y los NFT, luego se desarrollará una encuesta para saber quiénes están interesados en el proyecto, en la cual se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: edad, curso, y estratos. También se harán preguntas acerca de su familiarización con el arte y con las herramientas digitales, además, se les preguntará si están interesados en empezar a generar ingresos y cuánto es el dinero esperado.

Una vez identificado el porcentaje de la población que está interesada en participar, ésta será clasificada para el proceso de creación de imágenes y dibujos, con lo cual se busca seleccionar los mejores, con potencial de ser vendidos. En el momento en el que se les pida realizar el dibujo, se les aclarará que dibujarán lo que ellos quieran, bien sea un autorretrato, animales, paisajes, personajes de ciencia ficción, personajes que ellos mismos imagi-

naron, entre otros temas. Los dibujos serán clasificados según los siguientes criterios:

1. Forma: Que el dibujo sea entendible y coherente.
2. Color: Que el dibujo esté coloreado de la mejor manera posible.
3. Historia: La razón por la cual dibujó eso, en qué se inspiró el niño, o una descripción o historia de lo que imaginó al dibujar.

Cuando se hayan seleccionado los primeros dibujos, el estudiante decidirá si desea vender el dibujo tal como lo hizo o si desea digitalizarlo por medio de aplicaciones. En caso de que el estudiante elija la primera opción, se escaneará el dibujo y se publicará como NFT; si el estudiante escoge la segunda opción, este proceso se hará con ayuda de herramientas tecnológicas como iPad y programas como Photoshop, las cuales harán más fácil el proceso de creación y digitalización; estas herramientas se les dará a los estudiantes y se les enseñará su correcto uso.

Con las imágenes ya creadas, se hará uso de la plataforma MetaMask “que es un *plugin* de exploradores en donde los usuarios pueden interactuar entre sí y con las DApps de la Blockchain de Ethereum” (Pascual, 2019). Esta plataforma facilitará el proceso de conversión de la imagen, puesto que, como se mencionó, podremos entrar a la red Opensea que “es un *marketplace* descentralizado que se hace cargo de la comercialización de NFT” (Véliz, 2022). Por medio de Opensea podremos hacer el proceso de conversión de imagen digital a NFT. Ya creada en un NFT y publicada

en el mercado de NFT, éste empezará a negociar en el mercado y podrá venderse. Sin embargo, para agilizar este proceso de venta tendremos que hacer uso del marketing digital. Esto quiere decir que el proyecto actualmente presentado será publicitado por medio de diferentes redes sociales, como Instagram y Facebook, pero principalmente Twitter, que es la red social utilizada por las personas que están relacionadas con el mundo de los NFT y CoinMarketCap y es el “sitio web de seguimiento de precios más reconocido del mundo para criptoactivos en el creciente espacio de las criptomonedas” (“Acerca de CoinMarketCap”, s. f.). Por medio de estas redes se buscará mostrar al mercado el proyecto y explicar la causa social que se está promoviendo.

Una vez generada la venta del criptoactivo, se asesorará al estudiante acerca de cómo puede continuar vendiendo más de sus obras o, si así lo prefiere, comprar otros NFT con el dinero de la venta para venderlos sin necesidad de crearlos; en su defecto, de acuerdo con el objetivo del proyecto, el estudiante podrá retirar el dinero y generar sus primeros ingresos.

Recomendaciones

Para la elaboración de trabajos relacionados con el tema de la tecnología *blockchain* y los criptoactivos como NFT es ideal aclarar y ser lo más específico posible para llevar un correcto desarrollo de la investigación sin malinterpretar la función de los criptoactivos. Por otro lado, si especificamos la población que se va a estudiar, que son los estudiantes artistas en Bogotá, la información es bastante escasa. Por lo tanto, cuando se lleve a cabo el proyecto también se deberá realizar una investigación a fin de conocer de manera específica a los estudiantes artistas.

Referencias

- Acerca de CoinMarketCap. (s. f.). CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/es/about/>
- Así va el negocio de blockchain en Colombia. (2019, 30 de agosto). *Semana*. <https://www.semana.com/tecnologia/articulo/como-va-el-blockchain-en-colombia/275736/>
- Cigüeña Riaño, N. L. (2019, 27 de mayo). Conozca cómo es el mapa de los estratos en las grandes ciudades de Colombia. *La República*.
- Christidis, (2016)
- Dolader Retamal, J. B., Bel Roig, J. y Muñoz Tapia, J. L. (2018). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. *Revista Economía Industrial*, (405), 33-40. <https://www.mincotur.gov.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>
- Ludeña, J. A. (2021, 6 de julio). Criptoactivo. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/criptoactivo.html>
- Pacheco, J. M. y Olarte, L. (2021, julio-diciembre). Los non-fungible tokens (NFT) en Colombia: perspectivas jurídicas. *Universitas Estudiantes*, (24), 169-185.
- Pascual, J. L. (2019, 1.o de julio). ¿Qué es MetaMask? La forma más fácil de usar dApps. *Academy Bit2Me*. <https://academy.bit2me.com/que-es-metamask-la-forma-mas-facil-de-usar-dapps/>
- Pinto, C., Gaitán, S., Jaramillo, D. y Velásquez, S. (2022). The NFT Hype. What Draws Attention to Non-Fungible Tokens? *Mathematics*, 10(3), 335. <https://doi.org/10.3390/math10030335>

- ¿Qué es la tecnología blockchain? (s. f.). IBM. <https://www.ibm.com/co-es/topics/what-is-blockchain>
- ¿Qué es la tecnología blockchain y cuáles son sus aplicaciones? (s. f.). FacturasCloud [blog]. <https://facturascloud.com/blog/blockchain-tecnologia-que-es-aplicaciones/>
- ¿Qué es un NFT y cómo funciona? (2022). *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/como/2022/03/10/6229eb5c21efa072618b4578.html>
- Revista Semana. (Agosto, 2019). Así va el negocio de Blockchain en Colombia. <https://www.semana.com/tecnologia/articulo/como-va-el-blockchain-en-colombia/275736/>
- Solunion. (2021, 26 de agosto). ¿Qué es y para qué sirve la tecnología blockchain? (Solunion. <https://www.solunion.cl/blog/que-es-y-para-que-sirve-la-tecnologia-blockchain/#:~:text=Se%20traduce%20como%20cadena%20de,de%20la%20intermediaci%C3%B3n%20de%20terceros>
- Secretaría Distrital de Planeación. (s. f.). Estratificación socioeconómica. <https://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/estratificacion/estratificacion-por-localidad>
- Secretaría Distrital de Salud. (s. f.). Datos de salud. *Saludata*. <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/demografia/piramidepoblacional/>
- Segura, J. (2019, 11 de noviembre). ¿Qué es un árbol Merkle? *Academy Bit2Me*. <https://academy.bit2me.com/que-es-un-arbol-merkle/>
- Solunion. (2021, 26 de agosto). ¿Qué es y para qué sirve la tecnología blockchain? (Solunion. <https://www.solunion.cl/blog/que-es-y-para-que-sirve-la-tecnologia-blockchain/#:~:text=Se%20traduce%20como%20cadena%20de,de%20la%20intermediaci%C3%B3n%20de%20terceros>
- Tapscott, D., y Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain* (J. M. Salmerón Arjona, trad.). Deusto.
- Véliz, D. (2022, 6 de enero). OpenSea: Qué es y cómo funciona el mayor marketplace de coleccionables digitales de internet. *Marketing4ecommerce*. <https://marketing4ecommerce.net/opensea-que-es-y-como-funciona-el-mayor-marketplace-de-coleccionables-digitales-de-internet/>
- Wang, Q., Li, R., Wang, Q. y Chen, S. (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Opportunities and Challenges. *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.07447>