



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

Desarrollo de proyectos en Web 3: propuesta para analizar su viabilidad

Tesis

**Que para obtener el título de:
Licenciado en administración**

**Presenta:
José Miguel Mata Hernández**

**Asesor:
Arturo Morales Castro**



Cd. Mx

2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

Desarrollo de proyectos en Web 3: propuesta para analizar su viabilidad

Tesis

José Miguel Mata Hernández



Cd. Mx

2024

Índice

Contenido del índice

Índice	3
Agradecimientos	6
Resumen	7
Introducción	8
Planteamiento del problema.....	9
Pregunta principal.....	10
Preguntas secundarias.....	10
Objetivos de la investigación.....	10
Hipótesis	11
Hipótesis principal	11
Hipótesis secundarias	11
Matriz de congruencia	11
Justificación de la investigación	12
Capítulo I. Marco teórico.	13
1. Marco teórico.....	14
1.1 Blockchain	14
1.1.1 Concepto y funcionamiento de Blockchain	14
1.1.2 Tecnologías implementadas en las cadenas de bloques	15
1.1.2.1 Redes <i>peer to peer</i>	15
1.1.2.2 Criptografía.....	15
1.1.2.3 Estructura de datos	17
1.1.2.4 Algoritmos de consenso	18
1.1.2.5 Elementos de una cadena de bloques	18
1.2 Modelos de negocio de blockchain	20
1.2.1 Concepto	20
1.2.2 Tipos	20
1.3 Web 3.0	21
1.3.1 Concepto de Web 3.0.....	21
1.3.2 Características principales de la Web 3.0	21
1.3.3 Ecosistema de la Web 3.0.....	22
1.4 Aplicaciones descentralizadas	23
1.4.1 Concepto de Aplicación Descentralizada.....	23
1.4.2 Aspectos fundamentales de una aplicación centralizada	23

1.4.2 Aspectos fundamentales de una aplicación descentralizada	24
Capítulo II. Marco contextual	25
2.1 Generalidades	26
2.2 Contexto	26
Capítulo III. Metodología	34
3.1 Tipo de investigación	35
3.2 Métricas e indicadores.....	35
3.3 Plataformas analizadas	36
3.3.1 Ethereum	37
3.3.2 Solana	38
3.3.3 Avalanche.....	38
3.3.4 Cardano.....	39
3.3.5 Tron	39
3.3.6 Polkadot.....	39
3.3.7 BNB Chain.....	40
3.3.8 The Open Network	40
3.3.9 Stellar	41
3.3.10 Near Protocol.....	41
3.3.11 Aptos	41
3.3.12 Cosmos	42
3.3.13 Filecoin	42
3.3.14 <i>Internet Computer Protocol</i>	43
3.3.15 VeChain.....	43
Capítulo IV. Resultados.....	44
4.1 Ventajas competitivas.....	45
4.2 Evaluación de plataformas <i>Blockchain</i>	47
4.3 Pauta para desarrollo de proyectos Web 3.0	51
Discusión	53
Conclusiones	54
Referencias	55
Anexos.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. Cuadro resumen de métricas para analizar plataformas de cadenas de bloques.

Tabla 2. Resultados de la cantidad de direcciones activas promedio de un día

Tabla 3. Resultados de la actividad de confirmaciones de desarrolladores

Tabla 4. Resultados del valor bloqueado total

Tabla 5. Resultados del promedio de comisiones de cada red

Tabla 6. Resultados del volumen de acuerdo con la capitalización de mercado

Tabla 7. Resultados de la tasa de fondeo de contratos de futuros perpetuos

Tabla 8. Resultados de tasa de interés abierta

Lista de figuras

Figura 1. Consistencia de una aplicación centralizada.

Figura 2. Consistencia de una aplicación descentralizada.

Agradecimientos

Especial y rotundamente a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme abierto sus puertas y darme tantas bonitas y extraordinarias experiencias y hacerme crecer en conocimiento.

Al Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia y a la Facultad de Contaduría y Administración por haberme otorgado el privilegio de estudiar un grado académico dentro de sus instalaciones.

Asimismo, a mi tutor de tesis el Dr. Arturo Morales Castro, por todo su apoyo y su mentoría. A la Mtra. Virginia Negrete Martínez por haberme inspirado y apoyado a escribir este presente trabajo de investigación. Y finalmente, a todas y todos mis profesores y asesores durante toda la carrera.

Resumen

Los videojuegos desde la década de los años 80 han sido una forma de entretenimiento que ha ido en expansión, hasta volverse una de las industrias actuales con mayores innovaciones. Sin embargo, para desarrollar un videojuego es necesario contar con relaciones, un equipo de trabajo, fondos y una empresa editora que se encargue de distribuir el juego.

Debido a las complejidades que presenta el desarrollar un videojuego y pueda representar un porcentaje de ingresos considerable para la empresa desarrolladora, actualmente existe la posibilidad de crear videojuegos descentralizados a través de la Web 3.0. Por lo tanto, se busca determinar una pauta para evaluar qué plataformas de *Blockchain* son las óptimas para desarrollar videojuegos dentro de la Web 3.0.

Para el análisis de las plataformas de *Blockchain*, se usó una muestra de 15 proyectos. Los cuales fueron las 15 plataformas con capacidad de implementar contratos inteligentes y que tuvieran mayor capitalización de mercado de acuerdo con Coin Market Cap (2023).

El instrumento principal empleado fue la metodología de análisis fundamental para evaluar proyectos *Blockchain* con contratos inteligentes por parte de Grayscale Investments. Asimismo, los resultados muestran que los proyectos *Blockchain* que tienen mayores condiciones para desarrollar aplicaciones descentralizadas de videojuegos son Ethereum, Solana, Tron, Avalanche y Near.

Palabras clave: Web 3.0, Videojuegos, *Blockchain*, Aplicaciones Descentralizadas

Introducción

El mundo del entretenimiento experimentó un cambio significativo con el lanzamiento de la primera consola de videojuegos en 1972, conocida como *Magnavox Odyssey*. Esta innovadora consola también fue el punto de partida para uno de los primeros juegos de la historia, el juego Pong, desarrollado por la empresa Atari. Impulsados por el éxito de este videojuego, la empresa Atari decidió incursionar en el mercado de las consolas y desarrollar la suya propia.

En años recientes, la industria de los videojuegos ha crecido de forma constante, debido a gran cantidad de personas interesadas en este ámbito, como también la oferta de juegos y de formas de jugar que existen (Guerrero, 2019). Actualmente, en el año 2023, las empresas de referencia son las grandes desarrolladoras como PlayStation de Sony, Nintendo, Microsoft, Ubisoft, Electronic Arts, Rockstar Games, entre otras. Sin embargo, estas compañías desarrollan juegos, servicios o consolas con la finalidad de obtener una ganancia y destacarse entre sus competidores con innovaciones.

Se entiende que la tecnología *Blockchain*, también conocida como cadena de bloques es una de las innovaciones disruptivas en los años recientes, ya que permite establecer una base de datos distribuida, pública e inmutable, y es basada en una secuencia de bloques que posee un crecimiento constante. En cambio, los nodos en la cadena de bloques albergan múltiples transacciones y copias de los datos, lo que resulta en un registro de transacciones ordenado, eficiente y seguro (Hernández, 2023).

Con la salida de Ethereum y la implementación de contratos inteligentes, se descubrió que la cadena de bloques podría utilizarse como una computadora descentralizada para ejecutar estos contratos, que actúan como una base para la automatización de acuerdos contractuales (Rosas, 2021). Por lo tanto, la revolución tecnológica de la cadena de bloques impulsó un crecimiento en su desarrollo a través de los diferentes usos y aplicaciones de su tecnología (Tapscott y Tapscott, 2018).

Por otro lado, debido al auge que ha tenido la industria de los videojuegos y también de los juegos basados en *Blockchain*, y ante la falta de una pauta para desarrollar proyectos en

Web 3, dentro de la presente investigación se propone una forma para evaluar la viabilidad de desarrollar estos proyectos.

De igual manera, este trabajo está limitado al ámbito de evaluación y planeación, y no al de programación. Debido a la escasa información sobre cómo evaluar plataformas *Blockchain* de contratos inteligentes, y como sería la ejemplificación de un método para realizar una evaluación. En la presente investigación se plantea una pauta para evaluar la viabilidad de desarrollar videojuegos *Blockchain* y que utilice las herramientas que ofrece la Web 3.0

No obstante, a pesar de que existen métodos para realizar la evaluación de un proyecto, que pueden ser a través de modelos financieros y de planeación estratégica. Para la presente investigación se toman como base los métodos para evaluar proyectos *Blockchain* planteados Grayscale Investments (2023).

Planteamiento del problema

El realizar proyectos relacionados con la creación de juegos llega a ser un problema, debido a la complejidad de producirlos, y que usualmente se necesita de una empresa editora para que pueda llegar a mayor cantidad de posibles clientes y los ingresos se obtienen con la venta de unidades y de licencias. Es debido a ello que ante el auge de la web 3.0, se encuentra la viabilidad de usar una aplicación descentralizada para realizar un juego con base en *Blockchain* que permita a los desarrolladores el obtener beneficios por las operaciones que se efectúen dentro de este.

Asimismo, se presenta una propuesta del procedimiento a seguir para conocer sobre qué plataforma de *Blockchain* se puede crear una aplicación descentralizada para un juego basado en cadena de bloques. La limitación del tema es que la presente investigación solo se enfoca en la propuesta de análisis de viabilidad más no en el desarrollo de programación de la aplicación descentralizada.

Blockchain es una tecnología nueva pero sólida que se ha utilizado para desarrollar aplicaciones basadas en registros distribuidos y garantizar la seguridad en el manejo de datos. Esto ha generado una creciente demanda de aplicaciones descentralizadas, sin tener

en cuenta los sistemas de gestión y planificación empresarial. Sin embargo, debido al potencial de esta tecnología, es relevante aplicar un procedimiento para el desarrollo y evaluación de un proyecto Web 3.0 enfocado en una aplicación descentralizada de un videojuego.

La razón lógica de realizar negocios en las aplicaciones descentralizadas difiere de las implementaciones tradicionales, ya que parte de esta se encuentra encapsulada en los contratos inteligentes, lo que permite la validación de operaciones mediante algoritmos. Además, se integra la transferencia de unidades de valor e incentivos para la ejecución y activación de estos. Por lo tanto, es necesario representar de manera adecuada el procedimiento y evaluación a seguir para medir qué plataforma que conforma parte de la Web 3.0 es la mejor alternativa para su desarrollo.

Pregunta principal

1. ¿Cuáles son las ventajas competitivas de las aplicaciones descentralizadas de videojuegos en comparación de las ofertadas por empresas privadas?

Preguntas secundarias

2. ¿Cuáles son las cadenas de bloques más viables para desarrollar un proyecto en Web 3 con enfoque en aplicaciones descentralizadas?
3. ¿Cuál sería el procedimiento para desarrollar una aplicación descentralizada enfocada a un videojuego de *Blockchain*?

Objetivos de la investigación

1. Comparar la viabilidad de una aplicación descentralizada para el desarrollo de un videojuego en comparación con los videojuegos tradicionales.
2. Implementar una pauta que pueden seguir las empresas y personas interesadas para evaluar proyectos de videojuegos en la Web 3.0.

3. Mostrar un procedimiento viable para el desarrollo de una aplicación descentralizada enfocada a un videojuego en *Blockchain*.

Hipótesis

Hipótesis principal

1. Las aplicaciones descentralizadas enfocadas en videojuegos *Blockchain* representan una alternativa más sostenible a largo plazo en comparación con las soluciones desarrolladas por empresas privadas.

Hipótesis secundarias

2. El procedimiento implementado por Grayscale Investments para evaluar la viabilidad resulta ser una herramienta de análisis efectiva en el contexto del análisis de proyectos en el entorno de la Web 3.0.
3. Los pasos para analizar proyectos de inversión pueden ser implementados para examinar la viabilidad de una aplicación descentralizada enfocada a un videojuego en *Blockchain*.

Matriz de congruencia

Preguntas	Objetivos	Hipótesis
¿Cuáles son las ventajas competitivas de las aplicaciones descentralizadas de videojuegos en comparación de las ofertadas por empresas privadas?	Comparar la viabilidad de una aplicación descentralizada para el desarrollo de un videojuego en comparación con los videojuegos tradicionales.	Las aplicaciones descentralizadas enfocadas en videojuegos <i>Blockchain</i> representan una alternativa más sostenible a largo plazo en comparación con las soluciones desarrolladas por empresas privadas.

<p>¿Cuáles son las cadenas de bloques más viables para desarrollar un proyecto en Web 3 con enfoque en aplicaciones descentralizadas?</p>	<p>Implementar una pauta que pueden seguir las empresas y personas interesadas para evaluar proyectos de videojuegos en la Web 3.0.</p>	<p>El procedimiento implementado por Grayscale Investments para evaluar la viabilidad resulta ser una herramienta de análisis efectiva en el contexto del análisis de proyectos en el entorno de la Web 3.0.</p>
<p>¿Cuál sería el procedimiento para desarrollar una aplicación descentralizada enfocada a un videojuego de <i>Blockchain</i>?</p>	<p>Mostrar un procedimiento viable para el desarrollo de una aplicación descentralizada enfocada a un videojuego en <i>Blockchain</i>.</p>	<p>Los pasos para analizar proyectos de inversión pueden ser implementados para examinar la viabilidad de una aplicación descentralizada enfocada a un videojuego en <i>Blockchain</i>.</p>

Justificación de la investigación

La forma de obtener beneficios por parte de los desarrolladores de videojuegos presenta un reto, además de un alto costo para las empresas que los realizan. Por lo cual, las empresas pequeñas y medianas presentan dificultades al momento de desarrollar un videojuego que pueda ser de interés para el público.

Con la presente investigación, se pretende mostrar un procedimiento que se puede seguir para evaluar proyectos de web 3.0 enfocados a la creación de aplicaciones descentralizadas. Sin embargo, el enfoque es ocupar este procedimiento para analizar la viabilidad de desarrollar una aplicación descentralizada que sea un videojuego de *Blockchain*, y también analizar qué cadena de bloques es la más adecuada para desarrollar este proyecto.

Capítulo I. Marco teórico.

Resumen capitular

El capítulo I, aborda el marco teórico sobre conceptos y aplicaciones de cadena de bloques, de la Web 3.0 y de videojuegos en *Blockchain*. La tecnología *Blockchain* es aquella que hace uso de un sistema distribuido y de la criptografía para que las operaciones que ocurren dentro de ella sean inalterables, confiables y verificables.

Por otro lado, la Web 3.0 es un nuevo tipo de web enfocada mayormente en el usuario, en donde la tecnología *Blockchain*, la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la realidad aumentada y las criptomonedas forman parte de su ecosistema. Asimismo, las aplicaciones descentralizadas conforman parte de este tipo de web, dado a que hacen uso de la tecnología *Blockchain*, de contratos inteligentes y de tokens criptográficos.

Del mismo modo, un videojuego en *Blockchain* como su nombre lo indica es una aplicación creada en línea basada en la tecnología *Blockchain*, con la finalidad de que los usuarios inviertan y comercialicen los productos obtenidos dentro de este.

1. Marco teórico

1.1 Blockchain

1.1.1 Concepto y funcionamiento de Blockchain

Blockchain es una red descentralizada y distribuida, en la cual no está presente la intervención de entidades terceras en las actividades y el intercambio de datos. Se puede entender que es una base de datos distribuida que se replica entre todos los participantes de la red. Asimismo, Rosas (2021) comenta que proporciona un entorno de confianza entre las partes que no confían mutuamente entre ellas.

Por otro lado, esta tecnología también actúa como un registro de transacciones y como un sistema para compartir datos, activos y operaciones, utilizando mecanismos de consenso como la prueba de trabajo o la prueba de participación, para establecer un entorno confiable, transparente y responsable sin depender de terceras entidades. Por lo tanto, al replicar los datos entre todos los participantes, permite a los usuarios verificar y validar las transacciones (Rosas, 2021).

El término *Blockchain* se deriva de su funcionamiento y la forma en que se almacenan los datos. Se puede entender que la información se agrupa en bloques y se enlazan unos con otros para formar una cadena junto con otros bloques de información (Chen y Bellavitis, 2020).

Por otra parte, Rosas (2021) comenta que cada bloque consta de tres elementos, que son la información del bloque, el hash del bloque y el hash del bloque anterior, a excepción por el primer bloque conocido como génesis, ya que no tiene un hash del bloque anterior. El hash del bloque anterior conecta los bloques entre sí y busca prevenir cualquier alteración o inserción de bloques entre los bloques existentes. Este método garantiza la inmutabilidad de la cadena de bloques, por lo que es resistente a manipulaciones.

Del mismo modo, las transacciones se almacenan en una red descentralizada, lo que implica que las nuevas se envían a todos los nodos de la red. Cuando un nodo realiza la prueba de trabajo y halla el hash correspondiente, se emite el bloque a todos los nodos, quienes validan el bloque y lo aceptan si todas las transacciones en este son válidas (Chen y Bellavitis, 2020).

1.1.2 Tecnologías implementadas en las cadenas de bloques

La cadena de bloques involucra la integración de diversas tecnologías, cada una de ellas constituye un pilar esencial para convertir la *Blockchain* en una tecnología significativa. Las tecnologías que conforman las cadenas de bloques son las redes distribuidas peer to peer, la criptografía, la estructura de datos, y los algoritmos de consenso (Rosas, 2021).

1.1.2.1 Redes *peer to peer*

Una *red peer-to-peer* (P2P) es una red interconectada y descentralizada que distribuye de manera equitativa las labores o responsabilidades, la capacidad de procesamiento y de almacenamiento de información entre todos los usuarios involucrados. Estos participantes generan, almacenan y transfieren datos, estando accesibles para todos los miembros de la red. Los usuarios de dentro de esta red son conocidos como nodos, y son los encargados de que el sistema funcione de forma óptima (Álvarez, 2022).

1.1.2.2 Criptografía

La criptografía es el campo que se dedica a cifrar y descifrar mensajes con el propósito de resguardar su seguridad. Esto implica que la información sea exclusivamente accesible para los receptores designados y para ninguna otra persona. El proceso implica tomar datos sin cifrar, como un fragmento de texto, y aplicar un algoritmo matemático para cifrarlos, conocido como encriptación (Rosas, 2021).

En la tecnología *Blockchain*, la criptografía desempeña dos funciones principales, las cuales son la de garantizar la autenticidad del remitente en las transacciones, y también la de salvaguardar la integridad de los registros previos contra alteraciones posibles.

Rosas (2021) comenta que los elementos fundamentales de la criptografía en la cadena de bloques son los siguientes:

- Criptografía asimétrica: este tipo de criptografía es una mejora de la criptografía de clave simétrica convencional al facilitar la transferencia de información mediante una clave pública que es compartible. A diferencia de la criptografía de clave simétrica que emplea una única clave para cifrar y descifrar, en la criptografía asimétrica se usan claves distintas, las públicas y las privadas.
- Clave pública: esta clave posibilita la transferencia segura de datos y puede ser compartida abiertamente. Esta es empleada como una dirección para mover activos y datos en la cadena de bloques. Asimismo, la clave pública descifra mensajes dirigidos a un usuario receptor en específico.
- Clave privada: esta clave es un conjunto de caracteres alfanuméricos generado al azar, con similitudes a una contraseña. Su importancia radica en que debe mantenerse en secreto, por lo cual debe compartirse únicamente con el dueño, y es esencial contar con una copia de respaldo, ya que no puede recuperarse si se pierde.
- Firmas digitales: estas sirven para asegurar la seguridad y la confiabilidad de los datos registrados en una cadena de bloques. Son una parte esencial de los protocolos de *Blockchain*, y son usadas para proteger las transacciones, bloques de transacciones, transferencias de datos y acuerdos contractuales. Además, estas sirven para prevenir cualquier alteración no autorizada. De la misma manera, estas firmas emplean criptografía asimétrica, lo que permite compartir información con otros mediante el uso de una clave pública.
- Hashing: Este proceso implica transformar una entrada de cualquier longitud en una cadena de texto de tamaño fijo mediante una función matemática. Por lo tanto, es posible que un texto, sin importar su tamaño, pueda convertirse en una secuencia alfanumérica mediante este algoritmo. La entrada del *hashing* se denomina *input*, y la función que realiza esta tarea se llama "función hash", y su resultado se llama "valor de hash". En el contexto de las cadenas de bloques, los hashes se utilizan para representar el estado actual de la cadena. La entrada abarca todo lo sucedido en la cadena, de modo que cada transacción previa se combina con los nuevos datos

incorporados. Por ende, la salida es conocida como *output* y se forma y determina en función de todas las transacciones anteriores en la cadena.

- **Nonce:** Este es un componente que trabaja junto con el hash para prevenir la alteración de los datos en los bloques. Consiste en un número aleatorio empleado en la criptografía, y dentro de los protocolos de autenticación, con el propósito de asegurar que los hashes no sean reutilizados. También, se utiliza para autenticar la transferencia de información entre varias partes. Asimismo, el *nonce* incorpora una marca de tiempo para determinar cuándo se minó el bloque y fue validado por la red *Blockchain*.

1.1.2.3 Estructura de datos

Las estructuras de datos representan una manera especializada de guardar información. De la misma manera, es relevante comprender que dos elementos importantes en las estructuras de datos son los punteros y las listas enlazadas. Los punteros actúan como registros de direcciones y, por lo tanto, señalan hacia las ubicaciones de otras variables.

Por su parte, las listas enlazadas se conforman por bloques interconectados a través de punteros, creando una secuencia continua. Para una mejor implementación de la estructura de datos dentro de las cadenas de bloques se utilizan los árboles de Merkle.

Un árbol Merkle es también llamado árbol de hash, y es una estructura que proporciona la seguridad y eficiencia en la inclusión de datos en una cadena de bloques. Asimismo, permite verificar la autenticidad de transacciones individuales sin requerir la descarga completa de la cadena.

La estructura de datos es importante en la tecnología *Blockchain* para asegurar la integridad, y esta se combina con los protocolos de consenso para formar sus bases fundamentales. Por lo tanto, cada bloque en la cadena tiene una raíz Merkle que surge de emparejar transacciones mediante hashes y generar nodos de nivel superior. Este hash es determinado por los hashes de las transacciones subyacentes y se almacena en la parte superior del bloque.

1.1.2.4 Algoritmos de consenso

Los algoritmos de consenso son aquellos sistemas que establecen un acuerdo entre distintos dispositivos a través de una red distribuida, al mismo tiempo que buscan prevenir abusos dentro del sistema. Los protocolos de consenso en *Blockchain* son los responsables de mantener la sincronización entre todos los nodos de la red. De acuerdo con Rosas (2021), los principales algoritmos de consenso implementados en las cadenas de bloques son los siguientes:

- La Prueba de Trabajo o *Proof of Work* (PoW): este es el método de consenso que se introdujo primeramente en la tecnología *Blockchain*, debido a que busca resolver cuestiones complejas relacionadas con un nuevo bloque antes de su inclusión en el registro. Una vez resuelto, la solución se comparte con los restantes nodos en la red; los cuales lo validan y lo incorporan dentro del registro y realizan una copia de estos datos. Tras la verificación, se concluyen las transacciones aprobadas.
- Prueba de Participación o *Proof of Stake* (PoS): este sistema es un enfoque diferente respecto a la Prueba de Trabajo. En comparación con PoW, el procedimiento de PoS presenta notables diferencias. La prueba de participación es un sistema que cumple eficazmente su propósito original, con la ventaja adicional de necesitar menos capacidad computacional. Para llevar a cabo la prueba de participación, es necesario que los nodos tengan una buena cantidad de tokens nativos, debido a que entre mayor sea esta cantidad para apoyar a la red, existe mayor probabilidad que se seleccione este nodo, es decir que entre mayor sea la cantidad de posesión de tokens, hay mayor probabilidad de minar el bloque.

1.1.2.5 Elementos de una cadena de bloques

Los elementos que conforman la tecnología *Blockchain* y que permiten su funcionamiento de acuerdo con Montaz (2022) y Rosas (2021) son los siguientes:

- **Bloque:** La cadena de bloques se compone de bloques, en donde cada uno de los cuales contiene un encabezado y un cuerpo. En el cuerpo se almacenan los datos importantes, como las transacciones. En cambio, el encabezado contiene metadatos, como el hash del bloque, el hash del bloque anterior, la prueba de trabajo y la marca de tiempo. Es debido a ello que los bloques tienen una limitación de tiempo en la recopilación de datos, lo que significa que después de un período determinado, estos bloques se convierten en una parte permanente de la cadena y por lo tanto, los datos no pueden ser alterados ni eliminados.
- **Cadena:** la tecnología *Blockchain* se compone de una cadena que conecta los bloques entre sí, estableciendo la confianza entre ellos. Cada bloque está conectado al bloque anterior mediante el hash del bloque anterior, lo cual dará desde el primer bloque, conocido como el bloque génesis. En el caso particular que se intente modificar un bloque, esto alteraría el hash del bloque y, como resultado, todos los bloques posteriores se volverían inválidos, ya que ya no contienen el hash correcto del bloque anterior, por lo que rompería la integridad de la cadena.
- **Red:** está consiste en un conjunto de nodos que desempeñan el papel de verificación y validación de las transacciones. En el instante en que un usuario realiza una transacción o se introduce en el sistema, los nodos la verifican. Una vez que la mayoría de los nodos llega a un consenso, la transacción se convierte en una parte permanente de la cadena de bloques. Es por ello que los nodos realizan esta labor como parte del protocolo de minado y se les recompensa con criptomonedas si resuelven el problema para minar el bloque correspondiente. Asimismo, para fortalecer la seguridad de la cadena de bloques, es necesario que la red sea amplia y distribuida, sin embargo, entre mayor cantidad de nodos sean, también se ve afectada la escalabilidad, es decir se ve afectado el tiempo de resolución.
- **Token:** Es la representación digital en el entorno de una cadena de bloques de algo que posee valor en un determinado contexto. Es generado por una entidad y por lo tanto, tiene valor en un contexto determinado. Debido a que existen diferentes tipos de tokens, se suele confundir el término de los tokens con las criptomonedas, sin embargo, no todos los tokens tienen las mismas funciones.

1.2 Modelos de negocio de blockchain

1.2.1 Concepto

De acuerdo con Taulli (2022), los modelos de negocio basados en *Blockchain* engloban diferentes maneras en que las empresas y entidades pueden capitalizar la tecnología *Blockchain* para generar valor, proporcionar servicios o perfeccionar sus procesos. Es por ello por lo que la *Blockchain*, como estructura de datos segura y descentralizada, posibilita la creación de registros inalterables y transparentes, dando origen a una variedad de enfoques novedosos en los modelos de negocio.

1.2.2 Tipos

De acuerdo con Taulli (2022) y con Potts y Rennie (2019) los tipos de modelos de negocios de *Blockchain* mayormente conocidos son los siguientes:

- Criptomonedas y Tokens: Este enfoque se centra en la creación, emisión y gestión de criptomonedas y tokens a través de la implementación de contratos inteligentes.
- Contratos Inteligentes: Dentro de la plataforma diseñada para facilitar la ejecución automática de contratos mediante la aplicación de la tecnología *Blockchain*, se buscan crear contratos inteligentes especiales con la capacidad de eliminar así la necesidad de intermediarios.
- Manejo de cadenas de suministros: Dentro de este enfoque, existen proveedores que ofrecen soluciones *Blockchain* con el objetivo de mejorar la transparencia y trazabilidad en las cadenas de suministro. Un ejemplo de ello es IBM a través de *IBM Trust Food*.
- Identidad descentralizada: Este enfoque está enfocado en modelos que emplean *Blockchain* para gestionar identidades de personas de manera segura y descentralizada, brindando al usuario un mayor control sobre sus datos.
- Tokenización de activos: Dentro de este enfoque se realiza el proceso de convertir activos físicos o financieros en tokens digitales con el propósito de facilitar la negociación y la propiedad compartida.

- Plataformas de finanzas descentralizadas: Son plataformas que posibilitan servicios financieros tradicionales, como préstamos e intercambios, mediante contratos inteligentes y prescindiendo de intermediarios. Un ejemplo de estas son las casas de cambio de criptomonedas descentralizadas conocidas como DEX o *Decentralized Exchange*.
- Gestión de propiedad intelectual: Este enfoque está enfocado en el registro y la protección de los derechos de propiedad intelectual a través de la tecnología *Blockchain*, asegurando así la autenticidad y los derechos de autor de los usuarios.
- Votación electrónica: La implementación de sistemas de votación seguros y transparentes mediante el uso de la tecnología *Blockchain* es posible, debido a que se llega a ofrecer el servicio y cada voto queda registrado y es inalterable.
- Energía descentralizada: Este modelo busca facilitar la transacción de energía entre consumidores y productores a través de contratos inteligentes, optimizando así la distribución.
- Juegos descentralizados o juegos *Blockchain*: Este enfoque trata sobre plataformas de juegos que emplean tokens no fungibles (NFT) para representar activos dentro del juego y permitir su intercambio entre jugadores.

1.3 Web 3.0

1.3.1 Concepto de Web 3.0

La Web 3.0, es una forma de web que busca transformar la manera en que se interactúa, comparte información y se llevan a cabo transacciones. A diferencia de la Web 2.0, que se enfoca en la colaboración y la interacción entre usuarios, la Web 3.0 se centra en la descentralización, la seguridad y la autonomía del usuario (Sheridan et al., 2022).

1.3.2 Características principales de la Web 3.0

Asimismo, dentro de la Web 3.0, los usuarios tienen un mayor control sobre sus datos e información, debido al uso de la criptografía y la cadena de bloques. Además, disminuye la

dependencia de intermediarios y plataformas centralizadas, lo que permite que las transacciones sean directas y seguras entre pares (Taulli, 2022).

Similarmente, la web 3.0 está impulsada mediante tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la realidad virtual, que posibilitan unas experiencias más inmersivas en la web. De acuerdo con Potts y Ronnie (2019), la Web 3.0 permite un entorno más transparente, confiable y eficiente para los usuarios, en donde se estimula la innovación y facilita la aparición de nuevas aplicaciones y servicios descentralizados.

1.3.3 Ecosistema de la Web 3.0

El surgimiento de Web 3.0 tiene el potencial de revolucionar muchas industrias y crear nuevas oportunidades para empresas e individuos. En la Web 3.0 se observan cuatro tipos diferentes de capas, que se centran en protocolos *Blockchain*, facilitadores *Blockchain*, aplicaciones *Blockchain*, billeteras y métodos de custodia.

Según Kshetri (2022), las capas del ecosistema Web 3.0 son:

- Capa 1 (Protocolos): Estos son Tecnologías de *Blockchain* y *Distributed Ledger*. Ejemplos de ellos son Bitcoin, Ethereum, Binance Chain, Cardano, Solana, Polkadot y Avalanche.
- Capa 2 (Facilitadores): Estas son soluciones *Blockchain* que mejoran la extensibilidad y escalabilidad del protocolo. Ejemplos de ellos son Ethereum Rollups, State Channels, Side Chains, Oracles y Bridges.
- Capa 3 (Aplicaciones): Estas son soluciones construidas en las plataformas *Blockchain* que satisfacen necesidades específicas. Ejemplos de ellas son plataformas de metaverso, protocolos DeFi, Organizaciones Autónomas Descentralizadas, motores de búsqueda y Aplicaciones Descentralizadas.
- Capa 4 (Billeteras y métodos de custodia): Estos son mecanismos para proteger las claves de los activos cripto y los datos relacionados. Ejemplos de ellos son billeteras o *wallets*.

1.4 Aplicaciones descentralizadas

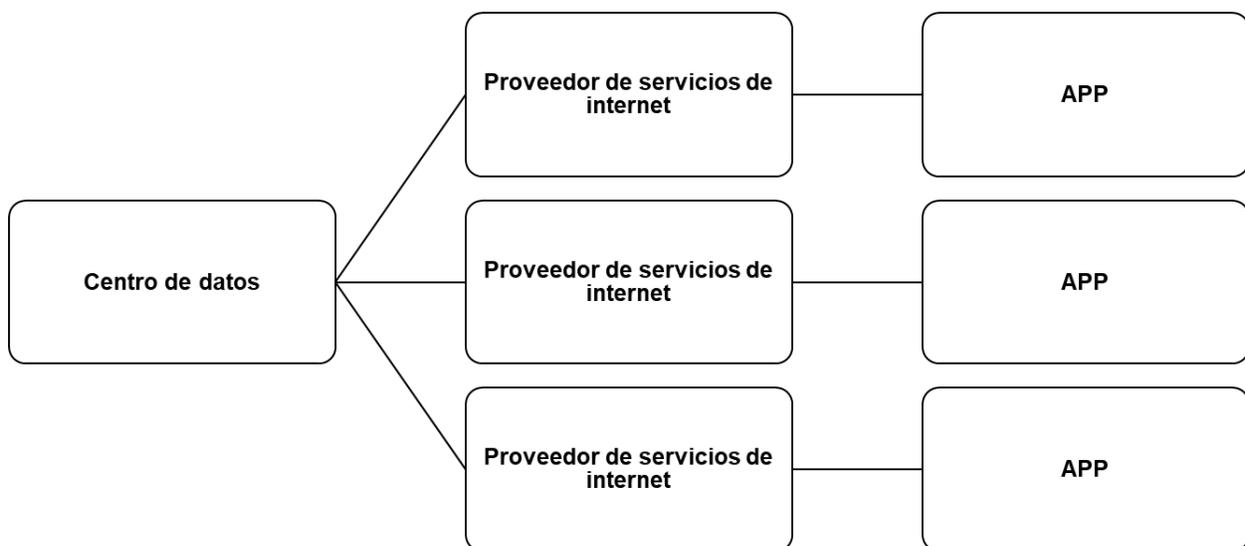
1.4.1 Concepto de Aplicación Descentralizada

De acuerdo con Rosas (2021) las DApp o *Decentralized Applications* son conocidas en español como las aplicaciones descentralizadas. Una DApp es una aplicación descentralizada que funciona de forma autónoma y está basada en código abierto. Por lo tanto, esta no está controlada por ninguna entidad que supervise sus tokens. Para garantizar la seguridad e integridad de los datos y registros de operaciones, estos se almacenan de manera criptográfica en una cadena de bloques.

1.4.2 Aspectos fundamentales de una aplicación centralizada

En este tipo de aplicaciones, una empresa privada es la que desarrolla esta aplicación, además de manejar el control y supervisión dentro de su centro de datos. Por otra parte, el proveedor de servicios de internet funge como un intermediario para que los usuarios puedan utilizar sus aplicaciones. En la figura 1 se detalla la consistencia de una aplicación centralizada.

Figura 1. Consistencia de una aplicación centralizada.



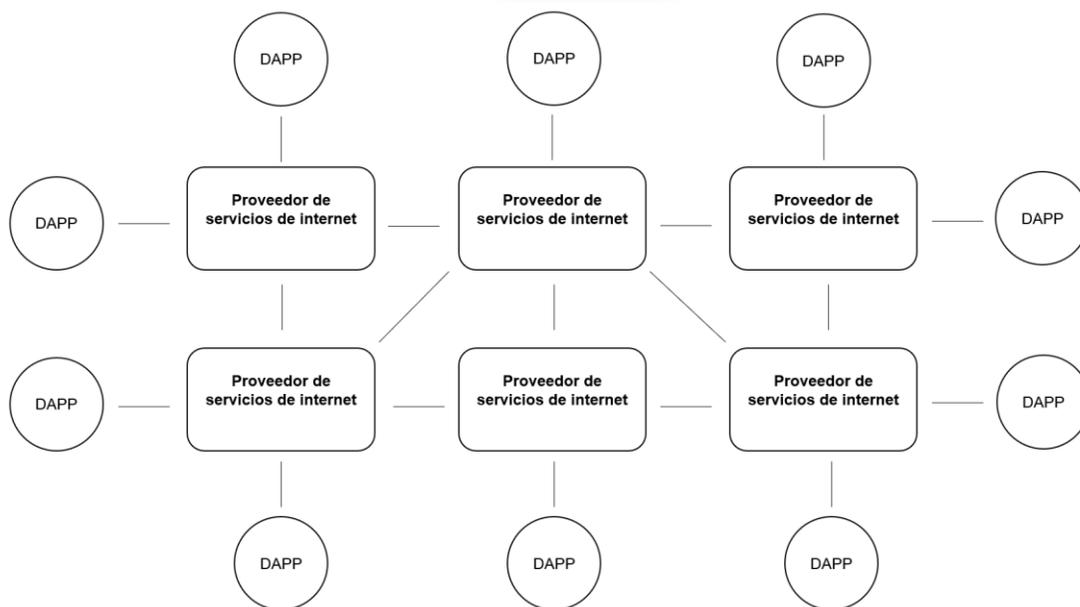
Fuente. Elaboración propia.

1.4.2 Aspectos fundamentales de una aplicación descentralizada

En las aplicaciones descentralizadas no existe una empresa privada que por medio de un centro de datos maneje el uso de la información y la interfaz para los usuarios. Sin embargo, sí es necesario contar con los proveedores de servicios de internet para que los usuarios puedan utilizar este tipo de aplicaciones.

Por otra parte, en la figura 2 se detalla la consistencia de una aplicación descentralizada.

Figura 2. Consistencia de una aplicación descentralizada.



Fuente. Elaboración propia.

Capítulo II. Marco contextual

Resumen capitular

El marco contextual es aquel escenario físico y temporal en donde se describe la situación determinada de la investigación. Es por ello, por lo que el marco contextual. Por lo tanto, en este capítulo se presenta el marco contextual de la investigación, enfocado sobre los videojuegos *Blockchain* y las aplicaciones descentralizadas.

Las aplicaciones descentralizadas, son aquellas que tienen funciones dentro de una red *Blockchain* y ofrecen servicios similares a los desarrollados por empresas privadas.

Del mismo modo, los videojuegos *Blockchain* son aquellos que tienen funciones dentro de una red de *Blockchain*. Estos tipos de videojuegos buscan que el usuario pueda beneficiarse mediante la obtención y comercialización de ítems a través de tokens no fungibles. Por otra parte, los desarrolladores del videojuego pueden beneficiarse ofreciendo servicios y productos para los usuarios.

2.1 Generalidades

Para efectos de un trabajo de investigación, de acuerdo con López et al. (2019), se puede entender que el marco contextual es aquella reflexión que realiza el estudiante sobre un tema y el contexto que lo envuelve, donde se ubica el objeto de estudio dentro de su contexto, y se describen los hechos y la realidad que lo abarcan. Además, se definen los alcances, el área de estudio, los aspectos fundamentales, las interrogantes y las relaciones de estas que describen las condiciones contextuales que definen el proyecto de investigación.

2.2 Contexto

Desde la salida de Ethereum en el año 2015, se propició un cambio dentro de la tecnología de cadena de bloques, debido a las oportunidades de programación de contratos inteligentes. Por medio de esta forma de programar contratos inteligentes, se presentó la oportunidad de desarrollar proyectos de aplicaciones descentralizadas dentro de esta red.

De la misma manera, después de Ethereum empezaron a salir otras redes de cadenas de bloques como alternativa a esta. Con la búsqueda de solucionar las deficiencias en cuanto a estabilidad y costos que tenía la plataforma de Ethereum. Proyectos como Solana, Avalanche, Polkadot se convirtieron en plataformas de referencia para desarrollar aplicaciones descentralizadas.

Por otra parte, las aplicaciones descentralizadas empezaron siendo proyectos sencillos como carteras de tokens hasta organizaciones autónomas descentralizadas. Sin embargo, en 2017 se realizó la salida del videojuego crypto kitties, el cual fue una tendencia y cambió el panorama de videojuegos al estar enfocado en tokens no fungibles y darles la oportunidad a los jugadores de obtener beneficios jugando.

Los videojuegos *Blockchain* son aquellos que emplean la tecnología de cadena de bloques para administrar activos y transacciones en el juego, permitiendo la creación, intercambio y rastreo transparente y seguro de activos digitales únicos, como personajes y objetos. Esto

otorga a los jugadores la propiedad genuina de sus activos virtuales, registrados en la cadena de bloques, con impactos significativos en la economía del juego y la autenticidad de los objetos virtuales. En cambio, los contratos inteligentes automatizan aspectos del juego, como la verificación de transacciones y la aplicación de reglas, y el enfoque descentralizado puede dar lugar a modelos de negocio novedosos, como la venta de activos entre jugadores y la transferencia de elementos entre juegos compatibles con la misma tecnología *Blockchain*.

De acuerdo con Molina (2023) y Álvarez (2022), los principales proyectos de videojuegos de *Blockchain* son los siguientes:

a) *Crypto Kitties*

CryptoKitties es un videojuego basado en *Blockchain* que opera en la red Ethereum. Este fue uno de los juegos pioneros en implementar su desarrollo conforme a las aplicaciones descentralizadas y a los contratos inteligentes en la cadena de bloques (CryptoKitties, s.f.).

Asimismo, este juego permite a los usuarios comprar, vender y criar gatos virtuales mediante el uso de tokens no fungibles en la red de Ethereum. Por lo tanto, cada gato está representado por un token no fungible almacenado en la cadena de bloques, garantizando su autenticidad.

Por otro lado, estos gatos poseen atributos únicos, como colores o patrones, que afectan su rareza. También se puede efectuar la reproducción entre gatos dando lugar a nuevos gatitos con combinaciones heredadas de los rasgos de ambos gatos fusionados. Cabe destacar, que algunos de estos gatos han alcanzado precios altos en el mercado debido a características únicas, su forma de token fungible y promocionando el potencial de los contratos inteligentes en el ámbito de las criptomonedas y la cadena de bloques para la creación de activos digitales únicos y coleccionables.

Aunque este juego fue inicialmente una tendencia entre 2017 al 2020, *Crypto Kitties* sigue siendo un ejemplo destacado de la integración de la tecnología *Blockchain* en el ámbito del entretenimiento y los juegos.

b) *Hunter Coin*

Huntercoin es un juego en línea en el que los participantes manejan avatares conocidos como hunters, y que se desplazan por un entorno virtual dentro del juego. La meta principal del juego consiste en reunir monedas digitales denominadas "HUC", que es el acrónimo de la criptomoneda *Huntercoin* y depositarlas en áreas seguras y específicas dentro del mapa del juego. Existe también la posibilidad de enfrentamientos entre jugadores, y al derrotar a un jugador, el vencedor tiene la opción de recolectar las monedas que el jugador derrotado poseía consigo (Álvarez, 2022).

La característica principal de este juego radica en que las transacciones y la dinámica del juego están integradas en la misma cadena de bloques. Asimismo, la posición de los personajes, las transacciones y la cantidad de monedas obtenidas se registran en la cadena de bloques de *Huntercoin*, lo que implica que la actividad en el juego tiene un impacto directo en la distribución de la criptomoneda.

c) *Decentreland*

Decentreland es un juego y plataforma virtual basado en la tecnología *Blockchain* de Ethereum. A diferencia de los juegos convencionales, este se centra en la construcción de un metaverso descentralizado, en donde los participantes pueden adquirir, vender y desarrollar propiedades virtuales, así como socializar con otros jugadores dentro de la misma plataforma (Decentreland, s.f.).

Algunas características principales de acuerdo con Decentreland (s.f.) son las siguientes:

- Propiedad de terrenos virtuales: Los usuarios de *Decentraland* pueden adquirir porciones de terreno virtual utilizando MANA, la cual es la criptomoneda nativa de la plataforma. Cada parcela se representa como un activo digital único registrado como un token no fungible en la cadena de bloques Ethereum.
- Desarrollo y construcción: Los propietarios de terrenos tienen la capacidad de diseñar y construir sus propias experiencias y contenidos. Lo cual abarca desde edificaciones

y esculturas hasta la implementación de juegos y actividades interactivas dentro de la misma plataforma.

- Interacción social: Los participantes pueden explorar en este metaverso, interactuar con otros jugadores y participar en diversas actividades sociales y de entretenimiento. En este juego también se organizan eventos y conferencias en línea dentro de su espacio virtual.
- Economía virtual: La economía de *Decentraland* se basa en transacciones realizadas con criptomonedas. Los jugadores tienen la posibilidad de comprar, vender e intercambiar sus bienes virtuales, que incluyen terrenos, objetos y accesorios para personalizar avatares.
- Tokens no fungibles: Una gran cantidad de activos en *Decentraland*, como los terrenos, son representados como NFTs en la cadena de bloques Ethereum, asegurando la propiedad y la autenticidad de dichos activos.

Por lo tanto, *Decentraland* se presenta como un proyecto que aprovecha la tecnología de la cadena de bloques para permitir la propiedad descentralizada de terrenos virtuales, facilitar la creación de contenido y promover la interacción social en un metaverso digital. El enfoque que tiene *Decentraland* se alinea con la tendencia de las nuevas formas de propiedad y participación de los usuarios en un espacio digital.

d) *Axie Infinity*

Axie Infinity es un videojuego basado en cadena de bloques y fusiona aspectos de colección, crianza y combate de criaturas digitales conocidas como Axies. Este juego es desarrollado en la red Ethereum (Coin Gecko, s.f.). Sin embargo, este causó la atención de los medios cuando fue su lanzamiento, debido a que dentro de este se podía realizar la posesión de activos digitales respaldados por tecnología *Blockchain*.

Los elementos fundamentales del videojuego *Axie Infinity* son los siguientes:

- Axies: Los Axies son criaturas digitales coleccionables que son propiedad de los jugadores, quienes pueden crearlas y utilizarlas en batallas. Cada Axie es un token no fungible, por lo cual es único y está registrado en la cadena de bloques de Ethereum, garantizando su autenticidad y propiedad.

- Colección y crianza: Los jugadores pueden adquirir, vender e intercambiar Axies como activos digitales. Además, tienen la capacidad de reproducir nuevas generaciones de Axies utilizando criptomonedas como recurso. Estas criaturas poseen atributos únicos y especiales que afectan sus habilidades y su apariencia.
- Batallas: *Axie Infinity* incorpora un sistema de enfrentamientos entre jugadores, en donde los participantes utilizan sus Axies para competir. La victoria en estas batallas depende de las estrategias de equipo y la combinación efectiva de habilidades.
- Economía y tokens: El juego opera con una economía basada en criptomonedas, donde los jugadores ganan y gastan tokens del juego. Estos son los tokens *Smooth Love Potion* (SLP) y *Axie Infinity Shards* (AXS). Estos tokens también son intercambiables en plataformas de cambio de criptomonedas.
- Juego para ganar: *Axie Infinity* tiene un modelo de "juego para ganar" (*play-to-earn*), permitiendo a los jugadores obtener criptomonedas al participar activamente en el juego. Esto ocasiona que atraiga a jugadores de diversas partes del mundo que buscan generar ingresos a través de la posesión de tokens no fungibles y el juego de Axies.
- Comunidad y eventos: *Axie Infinity* tiene una comunidad amplia de jugadores. Además, el juego organiza eventos y competiciones que ofrecen recompensas en criptomonedas, promoviendo la participación y la competencia.

Por lo tanto, *Axie Infinity* representa un juego basado en *Blockchain* que combina la colección, crianza y lucha de criaturas digitales llamadas Axies. El juego está enfocado para ganar y que los activos tokenizados estén incluidos en la cadena de bloques de Ethereum. Por lo tanto, esto ha ocasionado una creciente popularidad en la comunidad de juegos *Blockchain*.

e) *Chibi fighters*

Chibi Fighters es un juego basado en *Blockchain* que combina elementos de lucha, aventuras y colección de personajes llamados "Chibis". Cada Chibi es un token no fungible, por lo que es un activo digital único registrado en la cadena de bloques, asegurando autenticidad y propiedad. Los jugadores utilizan sus Chibis en combates uno contra uno o grupales para enfrentar enemigos y completar misiones. La propiedad descentralizada

respaldada por *Blockchain* ofrece a los jugadores un control total sobre sus Chibis, permitiendo intercambios entre usuarios (Álvarez, 2022).

Por otra parte, la economía del juego utiliza tokens no fungibles, que los jugadores pueden obtener, gastar y comerciar dentro del juego, y en su defecto, intercambiar en plataformas de cambio de criptomonedas. Asimismo, la personalización de Chibis con elementos virtuales y mejoras agrega una capa estratégica y de coleccionismo.

De la misma manera, la participación de la comunidad se fomenta mediante eventos y competiciones. Por lo tanto, *Chibi Fighters* ofrece a los jugadores la experiencia de poseer, coleccionar y luchar con Chibis en un entorno virtual respaldado por la tecnología *Blockchain*.

f) *Gods Unchained*

Gods Unchained es un juego de cartas coleccionables basado en *Blockchain* que aprovecha la tecnología Ethereum para respaldar la propiedad y el intercambio de activos digitales. El juego se centra en cartas coleccionables representando criaturas, hechizos y habilidades, cada una siendo un token no fungible en Ethereum, asegurando autenticidad y propiedad (Gods Unchained, s.f.).

En este juego, los jugadores buscan construir mazos y compiten en batallas, de acuerdo con atributos especiales y habilidades que influyen en el desarrollo del juego. La tecnología *Blockchain* permite el manejo de propiedad descentralizada de cartas, facilitando el intercambio dentro de un mercado *Blockchain*.

La economía del juego se basa en tokens, utilizados para adquirir y mejorar cartas, algunos de los cuales son intercambiables en plataformas de cambio de criptomonedas. Asimismo, se adopta el modelo "juego para ganar", conocido de igual manera como *play-to-earn*, por lo que el juego *Gods Unchained* recompensa a los jugadores activos con tokens y otras recompensas.

Además, el juego organiza competiciones y eventos, ofreciendo a los jugadores oportunidades para competir a niveles superiores y ganar premios en criptomonedas. Este es un juego que integra estrategia, propiedad descentralizada y una jugabilidad, con el objetivo de jugar por medio de cartas coleccionables respaldadas por la *Blockchain* de Ethereum.

g) The Sandbox

The Sandbox es un juego y plataforma virtual basada en *Blockchain* que permite a los usuarios construir, compartir y monetizar mundos virtuales. De la misma manera, los usuarios pueden adquirir terrenos virtuales utilizando la criptomoneda del juego SAND, representados como tokens no fungibles en la cadena de bloques de Ethereum (*The Sandbox*, s.f.).

Por otro lado, la plataforma facilita la creación y personalización de contenido, como lo pueden ser edificios y objetos, y además estos pueden comercializarse. Similarmente, los creadores pueden programar experiencias interactivas, y los usuarios tienen la capacidad de monetizar sus creaciones, obteniendo SAND y otros incentivos.

The Sandbox es un juego que busca fomentar la participación comunitaria, ofreciendo oportunidades de colaboración, eventos y desafíos. Los activos digitales del juego, incluidos los terrenos y objetos, son representados como NFTs, garantizando la propiedad y autenticidad en la cadena de bloques.

Por lo tanto, *The Sandbox* integra la tecnología *Blockchain* para crear un entorno donde la propiedad y la participación comunitaria son elementos esenciales en la construcción y monetización de mundos virtuales.

h) Splinterlands

Splinter Lands es un juego de cartas coleccionables desarrollado en *Blockchain* que permite a los jugadores la posibilidad de coleccionar, comerciar y participar en batallas con cartas digitales (*Splinterlands*, s.f.).

En este juego las cartas representan monstruos y criaturas, siendo cada una un token no fungible. Por otra parte, los jugadores construyen mazos con sus cartas y se enfrentan en batallas, en donde las habilidades y atributos únicos de cada carta afectan el resultado. Asimismo, dentro del juego, el sistema de batallas es automático y sigue reglas predefinidas.

La tokenización como NFT permite la propiedad descentralizada y el intercambio de cartas entre jugadores, extendiéndose también a otros elementos del juego. En cambio, la economía interna de *Splinter Lands* funciona con criptomonedas, donde los jugadores pueden ganar tokens al participar en el juego, ganar batallas y progresar en clasificaciones. Estos tokens pueden utilizarse para adquirir más cartas o intercambiarse en otros mercados.

El juego organiza torneos y competiciones periódicas, brindando a los jugadores la oportunidad de competir por premios en criptomonedas y otras recompensas, fomentando así la participación y la competitividad. En cambio, la descentralización se logra mediante el respaldo de la tecnología *Blockchain*, que garantiza la propiedad descentralizada de activos digitales. Además, los usuarios que son poseedores de ciertos tokens tienen la capacidad de influir en decisiones importantes relacionadas con el desarrollo del juego, participando así en su gobernanza.

Capítulo III. Metodología

Resumen capitular

Para analizar las ventajas existentes dentro de los videojuegos *Blockchain* y de los videojuegos tradicionales, se detalla el método de identificación de ventajas competitivas.

Con la finalidad de encontrar la cadena de bloques adecuada para el desarrollo de un proyecto de aplicación descentralizada dentro de la Web 3.0, se hace uso de los métodos de evaluación para proyectos *Blockchain* planteados por Grayscale Investments (2023).

Asimismo, se realiza una pauta a seguir sobre los pasos a llevar a cabo para el desarrollo de un proyecto en la Web 3.0, enfocado en aplicaciones descentralizadas, conforme a lo planteado por Taulli (2022), Alvarez (2022) y Horal (2002).

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo es una investigación exploratoria, debido a que explora un tema poco estudiado, se realiza análisis observacional de ventajas competitivas y proporciona información para futuras investigaciones. Asimismo, el presente trabajo también es una investigación descriptiva y cuantitativa, debido a que se describen las características de un fenómeno, se realizan análisis y se proporciona una interpretación de las variables analizadas.

3.2 Métricas e indicadores

Para realizar la identificación de las ventajas competitivas, se utiliza el enfoque estratégico de Valdés Hernández (2020), con la finalidad de comparar criterios que diferencian un videojuego *Blockchain* a un videojuego desarrollado por una empresa privada.

Por otra parte, para la pauta sobre el desarrollo de un proyecto Web 3.0, se detallan los pasos mostrados que se deben de seguir, basados en los estudios de Tauli (2022), Alvarez (2022) y Hortal (2002) principalmente.

Al comparar plataformas de contratos inteligentes de acuerdo con Grayscale Investments, es necesario implementar una serie de métricas, con la finalidad de comparar cual es la mejor alternativa para desarrollar proyectos. En la siguiente tabla se detallan estas métricas.

Tabla 1. Cuadro resumen de métricas para analizar plataformas de cadenas de bloques.

Métrica	Descripción
Cantidad de direcciones activas promedio de un día	Son aquellas direcciones dentro de una red de <i>Blockchain</i> que están constantemente activas realizando operaciones en un día promedio.

Actividad de desarrolladores	Indica el nivel de uso que tienen los proyectos realizados por desarrolladores y se mide mediante la cantidad de participaciones que se tiene dentro de la plataforma.
Volumen de acuerdo con la capitalización de mercado	Indica la liquidez de un token de una red de cadena de bloques, de acuerdo con el porcentaje de la cantidad del token nativo comercializado en un periodo de tiempo entre la capitalización de mercado.
Promedio de comisiones de la red	Indica el promedio de las comisiones por realizar operaciones que se realizan dentro de la plataforma. Sirve para mostrar que tan demandadas son las plataformas de <i>Blockchain</i>
Volumen ajustado de comercialización	Indica la cantidad de operaciones de criptomonedas realizadas en casas de cambio de criptomonedas
Tasa de fondeo de contratos de futuros perpetuos	Indica la posición de referencia que tienen diferentes operadores sobre contratos futuros perpetuos de la criptomoneda nativa de la red <i>Blockchain</i>
Tasa de interés abierta	Indica la cantidad de posiciones abiertas del producto derivado perpetuo de la criptomoneda nativa de la red <i>Blockchain</i>

Fuente. Elaboración adaptada de Grayscale Investments (2023).

3.3 Plataformas analizadas

Para seleccionar a las plataformas a evaluar dentro de la presente investigación, se tomó en cuenta la capitalización de mercado mostrada en Coin Market Cap (2023). Es decir, se seleccionaron aquellos proyectos en los cuales la multiplicación del precio de su token y la cantidad de unidades en circulación fue mayor en comparativa del resto.

No obstante, se seleccionó una muestra de proyectos capa 1 con mayor capitalización, por lo tanto, se excluyeron los catalogados de otras capas. Los proyectos de *Blockchain* en los cuales su token nativo obtuvo mayor capitalización de mercado a agosto del 2023 fueron:

1. Ethereum
2. Solana
3. Avalanche
4. Cardano

5. Tron
6. Polkadot
7. BNB Chain
8. The Open Network (TON)
9. Stellar
10. Near Protocol
11. Aptos
12. Cosmos
13. Filecoin
14. Internet Computer Protocol
15. VeChain

Por otra parte, para analizar a los proyectos se hizo uso de las fuentes de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Artemis (2023) y de exploradores *Blockchain* de cada red.

3.3.1 Ethereum

Ethereum es una plataforma de código abierto que permite la ejecución de contratos inteligentes y el desarrollo de aplicaciones descentralizadas. La plataforma de Ethereum surge como una versión de las cadenas de bloques, con la búsqueda de ser un tipo de computadora mundial. Su objetivo es descentralizar la web mediante la implementación de cuatro componentes principales para la Web 3.0, que de acuerdo con Ethereum (2023), son los siguientes:

- La publicación de contenido estático
- La creación de mensajes dinámicos
- La ejecución de transacciones confiables
- El manejo de una interfaz de usuario integrada y funcional.

De esta manera, Ethereum busca reemplazar aspectos de la experiencia de la web 2.0 de una forma completamente descentralizada y anónima (Ethereum, 2023). Asimismo, el token nativo de Ethereum es el Ether, el cual es un token del tipo ERC-20.

Por otra parte, el concepto de token tipo ERC-20 se introdujo dentro de la plataforma de Ethereum. Por lo tanto, este es un tipo de token que hace posible que los tokens tengan semejanza unos con otros, es decir, que un token ERC-20 de ETH tiene el mismo valor que otro ETH.

3.3.2 Solana

Solana es un proyecto de código abierto de capa 1 de alta velocidad, que busca escalar el rendimiento más allá de las *Blockchain* tradicionales y mantener costos bajos. El token nativo de Solana es conocido como Sol. La red de Solana utiliza un modelo de consenso híbrido que combina el algoritmo *proof-of-history* (PoH) con el motor de sincronización *lightning-fast*, y una versión de *proof-of-stake* (PoS). Asimismo, Solana puede procesar más de 710,000 transacciones por segundo sin necesidad de soluciones de escalado (Solana, 2023).

3.3.3 Avalanche

Avalanche es una *Blockchain* de tercera generación creada por Ava Labs con el propósito de ser altamente escalable, con comisiones bajas, bajo consumo energético y capaz de procesar contratos inteligentes avanzados. Su objetivo es solucionar los problemas que los usuarios han enfrentado en otras plataformas, como Ethereum, donde las altas tarifas y cuellos de botella de las transacciones dificultan las interacciones.

Por lo tanto, Avalanche cuenta con una plataforma para aplicaciones descentralizadas con y sin permisos, permitiendo construir activos digitales complejos con reglas personalizadas y programas en cadena, además de facilitar la creación, transferencia y comercio de activos digitales de manera unificada (Avalanche, 2023). El token nativo usado dentro del ecosistema de Avalanche tiene el nombre de Avax.

3.3.4 Cardano

Cardano es una plataforma de código abierto que funciona con una cadena de bloques y permite la ejecución de contratos inteligentes, además cuenta con su propio token nativo llamado Ada. El algoritmo de consenso utilizado por Cardano es Ouroboros, una variante del algoritmo de Prueba de Participación (Cardano, 2023).

Similarmente que, en otras plataformas de cadena de bloques, los usuarios pueden construir aplicaciones descentralizadas dentro de la plataforma, debido a que una de sus finalidades es ser una alternativa a Ethereum para el desarrollo de proyectos (Cardano, 2023).

3.3.5 Tron

Tron es una plataforma de *Blockchain* que busca crear un sistema descentralizado para intercambiar contenidos, permitiendo a los usuarios recibir tokens sin intermediarios. Su objetivo a largo plazo es construir un sistema global de entretenimiento digital gratuito basado en tecnología de almacenamiento distribuido, facilitando el compartir contenido digital de forma sencilla y rentable (Tron, 2023). En cambio, TRX es el token nativo de la cadena de bloques de Tron.

La plataforma es un medio que busca liberar datos para sus usuarios, permitiéndoles controlar sus datos y obtener recompensas directas por sus producciones. Esto se aplica no sólo a contenidos generados por los usuarios similares a YouTube, sino también a diversas aplicaciones descentralizadas (DApps) construidas en la *Blockchain* de Tron, como lo son juegos, proyectos de finanzas descentralizadas (Tron, 2023).

3.3.6 Polkadot

Polkadot es una red de *Blockchain* que permite a los usuarios crear y gestionar sus propias *Blockchain* dentro de la cadena principal de Polkadot. Esto funciona como un mecanismo de retransmisión que facilita transacciones seguras entre diferentes *Blockchain* (Polkadot, 2023). Por otra parte, DOT es el token nativo de la cadena de bloques de Polkadot.

Al brindar una seguridad compartida para todos los miembros, independientemente de sus protocolos, permite que las transacciones sean confiables entre todas las cadenas. De esta manera, Polkadot crea una red de *Blockchain*, donde las cadenas privadas y las de consorcios empresariales pueden interactuar con cadenas abiertas y públicas como Ethereum sin perder su capacidad de comunicación en términos particulares. Esto ofrece nuevas posibilidades para el desarrollo y la interoperabilidad de las *Blockchain* (Polkadot, 2023).

3.3.7 BNB Chain

BNB Chain es una red de *Blockchain* descentralizada que permite a desarrolladores e innovadores crear aplicaciones descentralizadas (DApps) en el contexto del avance hacia la Web 3.0. Este es un proyecto desarrollado por Binance, la casa de cambio de criptomonedas con mayor cantidad de usuarios en el mundo entre 2020 y 2023 (Binance, 2022). BNB Chain es un ecosistema completamente descentralizado basado en *Blockchain*, a diferencia de Binance, que es una empresa centralizada cuyo propósito es ofrecer servicios en la Web 3.0 (BNB Chain, 2023). Por otra parte, BNB es el token nativo de la cadena de bloques BNB Chain.

3.3.8 The Open Network

The Open Network (TON) es una *Blockchain* escalable de capa 1 diseñada para la adopción masiva de proyectos. Esta fue creada por el equipo que creó la aplicación de mensajería Telegram. Por otra parte, esta plataforma ofrece transacciones rápidas, con costos bajos, aplicaciones fáciles de usar y una huella de carbono reducida. Es una red *Blockchain* fragmentable y multicadena diseñada para incorporar a miles de millones de usuarios, tanto dentro de Telegram como en otros tipos de servicios (The Open Network, 2023). En cambio, el token nativo del protocolo es conocido como TON, el cual es el acrónimo del nombre del proyecto.

Asimismo, TON está diseñada para ser una plataforma que facilite experiencias de la Web 3.0, como contratos inteligentes, aplicaciones descentralizadas, organizaciones autónomas descentralizadas (DAO), finanzas descentralizadas (DeFi), intercambios descentralizados (DEX), almacenamiento de datos descentralizados y otras innovaciones de cadenas de bloques construidas en una cadena de capa 1 altamente escalable (The Open Network, 2023).

3.3.9 Stellar

Stellar es un protocolo descentralizado de código abierto que busca facilitar transacciones transfronterizas a alta velocidad, incluyendo divisas fiat, criptomonedas y tokens. Su objetivo es unificar sistemas de transacciones y que puedan ser ejecutados en la red de Stellar. Al igual que otros proyectos de criptomonedas, Stellar tiene su propio token nativo conocido como Stellar Lumens (XLM), que se utiliza para alimentar la red y sus operaciones de manera similar a cómo el Ether alimenta la red Ethereum (Stellar, 2023).

3.3.10 Near Protocol

Near Protocol es una blockchain de capa 1 con tecnología de *sharding* llamada *Nightshade* para escalabilidad. Este proyecto se lanzó en 2020 como una infraestructura descentralizada para alojar aplicaciones descentralizadas (DApps). Near es el token nativo utilizado para pagar comisiones y almacenar datos, y también puede ser ocupado para votar propuestas de gobernanza (Near Protocol, 2023).

Asimismo, esta plataforma ofrece interoperabilidad *cross-chain* a través de *Rainbow Bridge* con otras cadenas de bloques y una solución de capa 2 llamada Aurora, permitiendo a los usuarios trasladar tokens y activos de Ethereum a Near para obtener mayor capacidad y menores comisiones (Near Protocol, 2023).

3.3.11 Aptos

Aptos es una *Blockchain* de capa 1 basada en *Proof-of-Stake* (PoS), la cual está centrada en la Web 3.0, alineándose con las cadenas de bloques de Ethereum y Cardano. Su objetivo es facilitar la adopción de la Web 3 resolviendo problemas de escalabilidad, seguridad, descentralización y usabilidad. El token nativo de la cadena de bloques de Aptos tiene el mismo nombre que el proyecto, aunque también es conocido por sus siglas APT. Por otra parte, los desarrolladores pueden crear contratos inteligentes con el lenguaje de programación *Move*, proporcionando una ejecución segura y rápida. La red tiene alta capacidad de transacciones, lo que permite un procesamiento rápido (Aptos, 2023).

3.3.12 Cosmos

Cosmos es un proyecto que funciona como un ecosistema que ofrece redes y herramientas para crear cadenas de bloques interconectadas. Su cadena principal, es Cosmos Hub, y esta actúa como un libro mayor general para las *Blockchain* compatibles llamadas *Zones*. Cada *Zone* es personalizable, lo que permite a los usuarios diseñar su propia criptomoneda con parámetros personalizados y otras funcionalidades.

Asimismo, Cosmos permite la comunicación entre estas *Blockchain* mediante un estándar que asegura las operaciones y facilita la transferencia de información entre ellas. En cambio, ATOM es el token nativo utilizado para la gobernanza del proyecto y para realizar transacciones dentro del ecosistema (Cosmos, 2023).

3.3.13 Filecoin

Filecoin es un protocolo cuya *Blockchain* utiliza un algoritmo de consenso llamado Prueba de Espacio Tiempo (*Proof-of-Spacetime* o PoST), en la que los bloques son creados por mineros que almacenan datos (Filecoin, 2023). Asimismo, Filecoin cuenta con un token nativo llamado de la misma manera que su plataforma, pero también es conocido como FIL.

Este protocolo ofrece un servicio de almacenamiento y recuperación de datos a través de una red descentralizada de proveedores de almacenamiento, sin depender de un único coordinador o de terceros. Por otra parte, los clientes interesados pagan por almacenar y

recuperar datos, mientras que los mineros ganan tokens proporcionando almacenamiento, es decir, entregando datos (Filecoin, 2023).

3.3.14 *Internet Computer Protocol*

Internet Computer Protocol es una red *Blockchain* que tiene como objetivo ofrecer eficiencia, velocidad y descentralización en la computación y almacenamiento de datos. El proyecto aborda las deficiencias asociadas con el Internet tradicional, como la monopolización de servicios, la baja seguridad de los sistemas y el mal uso de los datos personales. Por otro lado, el token de utilidad nativo de la red de *Internet Computer*, es ICP. Este token se utiliza para facilitar la gobernanza de la red, compensar a los nodos que realizan cálculos y recompensar a los participantes por su participación en su ecosistema.

Además, es menester comentar que cualquier persona puede crear una aplicación descentralizada (dApp) en su plataforma *Blockchain* gracias a una interfaz de usuario simplificada. ICP se ejecuta en una red descentralizada con hardware establecido por partes independientes, en lugar de una nube mantenida por servidores de datos centralizados. La *Blockchain* de ICP procesa transacciones rápidamente, lo que la diferencia de otras criptomonedas que pueden tardar 30 minutos o más en completar transacciones (Internet Computer Protocol, 2023).

3.3.15 VeChain

VeChain es un protocolo *Blockchain* que tiene como finalidad promover redes de computadoras para que estas operen dentro de la plataforma y permitir a las empresas construir y ejecutar aplicaciones descentralizadas. De esta manera, VeChain facilita una mejor colaboración digital entre empresas al proporcionarles herramientas para una transferencia de datos eficiente y una gestión en la cadena de suministro.

Además, como parte fundamental de las operaciones en su *Blockchain*, VeChain cuenta con dos criptomonedas nativas. VET para votar sobre cambios en el protocolo y VTHOR para ejecutar transacciones (VeChain, 2023).

Capítulo IV. Resultados.

Resumen capitular

Este capítulo está enfocado en los resultados de la evaluación de las redes de *Blockchain* de contratos inteligentes, de las ventajas competitivas de desarrollar un videojuego basado en cadenas de bloques y sobre el diseño de la pauta a seguir para proyectos dentro de la web 3.0.

Para los efectos de la evaluación de las plataformas se implementó el uso de los métodos de Grayscale Investments (2023). Esto con la finalidad de analizar los proyectos que son más beneficiosos para el desarrollo de una aplicación descentralizada.

Para la identificación de las ventajas competitivas que tiene un videojuego *Blockchain*, se siguió el enfoque de Valdés Hernández (2020). Del mismo modo, para realizar la pauta para el desarrollo de proyectos en la web 3.0 se hizo uso de lo planteado por Tauli (2022), Alvarez (2022) y Hortal (2002).

4.1 Ventajas competitivas

La integración de tecnología *Blockchain* en los videojuegos aporta varias ventajas competitivas en comparación con los videojuegos tradicionales. Estas ventajas competitivas son las siguientes:

1. Propiedad de activos del jugador:

- *Blockchain*: Permite la tokenización de activos del juego, lo que quiere decir que los jugadores tienen la propiedad real de sus elementos del juego. Además, pueden intercambiar, vender o incluso utilizar estos activos en diferentes juegos.
- Tradicional: Los activos del juego en modelos tradicionales generalmente son propiedad del desarrollador y no se pueden transferir o vender fuera del ambiente del juego.

2. Transparencia y autenticidad:

- *Blockchain*: Proporciona un registro transparente e inmutable de todas las transacciones que se realizan dentro del juego, lo que garantiza la autenticidad de los activos y evita la duplicación o la falsificación.
- Tradicional: Los registros de juegos tradicionales suelen estar centralizados y pueden ser vulnerables a fraudes o manipulaciones.

3. Economía descentralizada:

- *Blockchain*: Facilita la creación de economías de juego descentralizadas donde los jugadores llegan a participar en intercambios de activos valor (NFT), sin depender de intermediarios.
- Tradicional: Las economías de juego tradicionales están controladas por el desarrollador y limitan la viabilidad de los jugadores para intercambiar y comercializar bienes.

4. Escasez:

- *Blockchain*: Al limitar la cantidad de activos virtuales mediante contratos inteligentes, se crea escasez digital, lo que provoca el aumento del valor de esos activos.

- Tradicional: Los juegos tradicionales generan activos de acuerdo a un inventario privado, que solo la empresa conoce.

5. Incentivos y recompensas:

- *Blockchain*: Permite la creación de programas de recompensas basados en tokens, lo que llega a incentivar la participación y la lealtad del jugador.
- Tradicional: Los programas de recompensas en juegos tradicionales a menudo están vinculados a plataformas específicas y pueden tener limitaciones en términos de transferencia y utilidad.

6. Interoperabilidad:

- *Blockchain*: Facilita la interoperabilidad entre diferentes juegos y plataformas, permitiendo a los jugadores utilizar activos en múltiples entornos virtuales.
- Tradicional: Los activos y progresos en juegos tradicionales están vinculados a una plataforma específica y no son fácilmente transferibles.

7. Gobierno por parte de la comunidad:

- *Blockchain*: Permite modelos de gobernanza descentralizados, donde la comunidad de jugadores puede participar en la toma de decisiones sobre el desarrollo y las actualizaciones del juego.
- Tradicional: Las decisiones sobre juegos tradicionales suelen ser tomadas exclusivamente por la empresa desarrolladora

8. Seguridad y prevención del fraude:

- *Blockchain*: Ofrece mayor seguridad a través de la criptografía y la descentralización, reduciendo el riesgo de fraudes y de robos de información
- Tradicional: Los juegos tradicionales pueden ser vulnerables a robos de información, y la seguridad depende en gran parte de las medidas implementadas por el desarrollador.

La mezcla de estas ventajas aumenta el atractivo de los videojuegos que utilizan tecnología *Blockchain* para ciertos grupos de jugadores que aprecian la propiedad de activos, la transparencia y la participación en la economía del juego.

A pesar de lo anteriormente mencionado, es importante reconocer que los videojuegos tradicionales poseen sus propias fortalezas, y cuentan con una gran cantidad de ventas y de aceptación en el mundo.

4.2 Evaluación de plataformas *Blockchain*

En las siguientes tablas se detallan los resultados obtenidos siguiendo el modelo de evaluación de Grayscale Investments (2023). Asimismo, hubo datos que no estuvieron disponibles para su consulta. Por otra parte, los protocolos que obtuvieron mejores resultados y que demuestran ser plataformas viables para el desarrollo de proyectos de Web 3.0 son Solana, Ethereum, Avalanche, Near y Tron. Similarmente, es menester comentar que la cantidad expresada en M significa millones de dólares estadounidenses, en cambio la cantidad expresada en K está expresada en miles de dólares estadounidenses.

En la tabla 2 se detalla que Tron y BNB Chain son los protocolos con mayor cantidad de direcciones activas promedio en un día. Esto quiere decir, que los usuarios prefieren usar sus plataformas por encima de las demás.

Tabla 2. Resultados de la cantidad de direcciones activas promedio de un día.

Métrica	Resultados
Cantidad de direcciones activas promedio de un día	<ul style="list-style-type: none"> ● Ethereum: 637,653 ● Solana: 486,740 ● Avalanche: 181,448 ● Cardano: 65,734 ● Tron: 2,135,166 ● Polkadot: 9,460 ● BNB Chain: 1,055,277 ● The Open Network (TON): 762,936 ● Stellar: 109,680 ● Near Protocol: 968,700 ● Aptos: 26,640 ● Cosmos: 18,550

	<ul style="list-style-type: none"> • Filecoin: 20,000 • Internet Computer Protocol: - • VeChain: 13,234
--	--

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

Dentro de la tabla 3 es observable que las plataformas con mayor actividad de confirmaciones de desarrolladores son Internet Computer Protocol y Solana. Esto es debido a las facilidades que otorgan estas dos plataformas a los desarrolladores.

Tabla 3. Resultados de la actividad de confirmaciones de desarrolladores.

Métrica	Resultados
Actividad de confirmaciones de desarrolladores	<ul style="list-style-type: none"> • Ethereum: 844 • Solana: 2,932 • Avalanche: 858 • Cardano: - • Tron: 375 • Polkadot: 520 • BNB Chain: 516 • The Open Network (TON): - • Stellar: 721 • Near Protocol: 1,351 • Aptos: - • Cosmos: 1,682 • Filecoin: - • Internet Computer Protocol 5,014 • VeChain: 45

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

En cambio, en la tabla 4 nos detalla que Ethereum y Tron son los protocolos con mayor cantidad de valor bloqueado. Lo que quiere decir, que los usuarios prefieren hacer uso de estos protocolos y sumarse a la red en comparación de las demás.

Tabla 4. Resultados del valor bloqueado total.

Métrica	Resultados
Valor bloqueado total	<ul style="list-style-type: none"> • Ethereum: 28386 M • Solana: 703.93 M • Avalanche: 747.17 M • Cardano: 297.32 • Tron: 8046 M • Polkadot: -

	<ul style="list-style-type: none"> ● BNB Chain: 3043 M ● The Open Network (TON): 11.44 M ● Stellar: 20.95 M ● Near Protocol: 55.45 M ● Aptos: 65.6 M ● Cosmos: 2.41 M ● Filecoin: 1.62 M ● Internet Computer Protocol: 3.92 M ● VeChain: 1.05 M
--	--

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

Para el caso particular de la tabla 5, es observable que Ethereum es el protocolo con mayor cantidad de comisiones obtenidas. Esto la hace una las plataformas con mayor obtención de ingresos por comisiones.

Tabla 5. Resultados del promedio de comisiones de cada red.

Métrica	Resultados
Promedio de comisiones de la red	<ul style="list-style-type: none"> ● Ethereum: 15.24 M ● Solana: 115.19 K ● Avalanche: 57.78 K ● Cardano: 13.48 K ● Tron: 1.43 M ● Polkadot: 1.8 K ● BNB Chain: 467.46 K ● The Open Network (TON): - ● Stellar: - ● Near Protocol: 5.81 K ● Aptos: 2.35 K ● Cosmos: 3.46 K ● Filecoin: - ● Internet Computer Protocol: - ● VeChain: -

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

En la tabla 6 se detalle el volumen de acuerdo con la capitalización de mercado. Para esta métrica en particular, Avalanche y Near Protocol fueron los protocolos que obtuvieron mejores resultados por encima de proyectos como Solana y Aptos.

Tabla 6. Resultados del volumen de acuerdo con la capitalización de mercado.

Métrica	Resultados
Volumen de acuerdo con la capitalización de mercado	<ul style="list-style-type: none"> ● Ethereum: 4.74 % ● Solana: 9.97% ● Avalanche: 17.75% ● Cardano: 6.24%

	<ul style="list-style-type: none"> ● Tron: 3.45% ● Polkadot: 5.45% ● BNB Chain: 2.36% ● The Open Network (TON): 0.81% ● Stellar: 3.91% ● Near Protocol: 11.05% ● Aptos: 9.88% ● Cosmos: 3.97% ● Filecoin: 9.73% ● Internet Computer Protocol: 3.32% ● VeChain: 3.06%
--	---

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

En la tabla 7 se observan los resultados de la tasa de fondeo de contratos futuros perpetuos. Sin embargo, para esta métrica en particular Polkadot y Vechain son las que obtuvieron mejores resultados.

Tabla 7. Resultados de la tasa de fondeo de contratos de futuros perpetuos.

Métrica	Resultados
Tasa de fondeo de contratos de futuros perpetuos	<ul style="list-style-type: none"> ● Ethereum: 0.0086% ● Solana: 0.0175% ● Avalanche: 0.0177% ● Cardano: 0.0159% ● Tron: 0.002% ● Polkadot: 0.0206% ● BNB Chain: 0.0178% ● The Open Network (TON): 0.0055% ● Stellar: 0.0105% ● Near Protocol: 0.0197% ● Aptos: 0.0103% ● Cosmos: 0.0115% ● Filecoin: 0.0163% ● Internet Computer Protocol: 0.0089% ● VeChain:0.018%

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

En la tabla 8 se muestran los resultados de la tasa de interés abierta. No obstante, Ethereum y Solana son los protocolos que tienen mayor cantidad de tasa de interés abierta.

Tabla 8. Resultados de tasa de interés abierta.

Métrica	Resultados
---------	------------

Tasa de interés abierta	<ul style="list-style-type: none"> ● Ethereum: 7660 M ● Solana: 997.97 M ● Avalanche: 371.7 M ● Cardano: 288.58 ● Tron: 50.92 M ● Polkadot: 248.74 ● BNB Chain: 369.68 M ● The Open Network (TON): 19.74 M ● Stellar: 41.33 M ● Near Protocol: 87.82 M ● Aptos: 84.88 M ● Cosmos: 121.09 M ● Filecoin: 137.85 M ● Internet Computer Protocol: 30.6 M ● VeChain: 29.46 M
-------------------------	--

Fuente. Elaborado a partir de los resultados de Crypto Quant (2023), Glass Node Studio (2023), Coin Market Cap (2023), Crypto Miso (2023), Coin Glass(2023) y Artemis (2023).

4.3 Pauta para desarrollo de proyectos Web 3.0

De acuerdo con Valdés Hernández (2020), la planeación implica establecer objetivos coherentes y determinar las prioridades. También, busca identificar los medios apropiados para lograr esos objetivos, asegurando una ejecución efectiva de dichos medios. Por medio de la correcta planeación, se puede ejecutar un proyecto de forma adecuada.

Sin embargo, de acuerdo con Taulli (2022), Alvarez (2022) y Hortal (2022), para que pueda implementarse de forma adecuada un proyecto en la Web 3.0, es necesario seguir aspectos de proyectos de inversión. El procedimiento de un proyecto de inversión involucra diversas etapas para asegurar su éxito y viabilidad. Los pasos a seguir en un proyecto de inversión:

- Identificación de la Oportunidad:

Se debe definir de manera clara el propósito del proyecto y la oportunidad que existe. En este apartado se pueden implementar diferentes métodos como análisis FODA, o SOAR. También, se debe analizar el mercado y la demanda para verificar la existencia de la necesidad o un nicho del proyecto Web 3.0 en específico.

- Estudio de Mercado:

Se debe de investigar el mercado objetivo para comprender las tendencias, la competencia y el comportamiento del consumidor. Asimismo, se debe de analizar la demanda de usuarios que tiene cada proyecto *Blockchain* y la cantidad de aplicaciones descentralizadas del rubro que se desea implementar.

- Estudio Técnico:

Se deben detallar los aspectos técnicos del proyecto, incluyendo la tecnología necesaria, los procesos, equipo y la infraestructura requerida. Se debe de evaluar la viabilidad técnica y enfrentar posibles desafíos.

- Estudio de viabilidad:

Se debe de realizar el análisis de viabilidad, sobre en qué plataforma conviene el desarrollar el proyecto de Web 3.0.

- Estudio financiero

Se deben de analizar los costos que se tendrían que pagar para poder desarrollar el proyecto. Desde la mano de obra, equipo, compra de tokens, hasta el asesoramiento.

- Estudio Legal y Ambiental:

Se debe de tener en cuenta el cumplimiento con todas las regulaciones legales y normativas. Asimismo, evaluar el impacto ambiental del proyecto y asegurarse de cumplir con las leyes ambientales permitiría la mayor obtención de usuarios.

- Evaluación de Riesgos:

Se deben de identificar y evaluar los posibles riesgos asociados al proyecto. Asimismo, se deben desarrollar estrategias de mitigación para abordar los riesgos identificados.

- Plan de Implementación:

Es necesario establecer un plan detallado para la implementación del proyecto, definiendo roles y responsabilidades. De igual manera, se debe de establecer un cronograma de actividades y una línea de tiempo para la ejecución.

- Presentación del Proyecto:

Es necesario, elaborar un informe ejecutivo que resuma todos los aspectos del proyecto, destacando sus ventajas y viabilidad. Este se debe presentar el proyecto a posibles inversionistas, socios o entidades financieras.

- Obtención de Financiamiento:

Se deben de buscar fuentes de financiamiento, ya sea a través de inversionistas, préstamos bancarios, entidades de tecnología financiera o en su defecto solicitar apoyo en la comunidad del protocolo en donde se desea desarrollar el proyecto.

- Ejecución del Proyecto:

Finalmente, se tiene que implementar el proyecto de acuerdo con el plan establecido. Además, es necesario supervisar el progreso y realizar ajustes según sea necesario.

- Evaluación Continua:

Se deben realizar evaluaciones periódicas del desempeño de la aplicación descentralizada y solucionar posibles percances. Además, es necesario realizar ajustes y mejoras según sea necesario para optimizar la eficiencia y la rentabilidad.

Discusión

El desarrollar un proyecto dentro de la Web 3.0 conlleva tomar en cuenta los fundamentos de evaluación de proyectos de *Blockchain* como recomienda Grayscale Investments (2023) para escoger de forma correcta sobre en qué plataforma se puede desarrollar una aplicación descentralizada. Sin embargo, como argumentan Sheridan et al. (2022), el desarrollar este tipo de proyectos haciendo uso de los servicios de una plataforma de *Blockchain*, implica varios retos, como la escalabilidad de la aplicación descentralizada, el manejo de los costos y la obtención de beneficios.

Asimismo, Taulli (2022) comenta que para que un proyecto en la web 3.0 sea exitoso se deben de reunir los activos pertinentes relacionados con capital humano, financiero, tecnológico. No obstante, se está de acuerdo con los autores, debido a que es necesario evaluar correctamente las plataformas *Blockchain* que manejan contratos inteligentes, debido a que, con los resultados obtenidos, el equipo desarrollador puede tomar la mejor decisión sobre en qué plataforma se puede desplegar un proyecto de Web 3.0 de forma óptima. De igual manera, es necesario contar con el capital necesario para poner en marcha el proyecto, debido a que un mal manejo de estos puede provocar que los planes u objetivos estratégicos llegasen a fracasar.

Sin embargo, también se deben implementar aspectos de análisis estratégico como si fuera un proyecto de inversión, debido a que uno de los fines de su realización es obtener beneficios (Valdés Hernández, 2020; Hortal, 2002). Por lo tanto, el desarrollar un videojuego descentralizado dentro de la Web 3.0, tiene que ver con los modelos de negocio *Blockchain* (Potts y Rennie, 2019). De igual manera, se está de acuerdo con ambos autores, debido a que cualquier proyecto debe de tener un análisis estratégico pertinente, y por lo tanto, un proyecto que se desarrolla en la Web 3.0 lo debe de implementar, con la búsqueda de tomar decisiones informadas.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos se puede concluir que el desarrollar proyectos relacionados a aplicaciones descentralizadas de videojuegos dentro de la Web 3.0 es posible. Sin embargo, existen plataformas en donde es más favorable el desarrollar una aplicación

descentralizada, debido a que llegan a contar con una mejor escalabilidad, un mejor manejo de costos o comisiones y presentan mayor cantidad de oportunidades para implementar un proyecto como lo son Ethereum, Near, Tron, Solana y Avalanche.

Por otra parte, el objetivo principal de la tesis era estipular una pauta para el desarrollo de proyectos descentralizados en la Web 3.0, lo cual se logró en la presente investigación. No obstante, la evaluación para el desarrollo de proyectos en la web 3.0 debe seguir los fundamentos de un proyecto de investigación. Sin embargo, la parte de análisis fundamental para la viabilidad se realiza conforme a los criterios de evaluación de plataformas *Blockchain*.

A pesar de que se encontró una pauta para analizar la viabilidad de desarrollar proyectos de videojuegos dentro de la Web 3.0, la presente investigación está limitada al análisis de viabilidad de proyectos. Por lo tanto, el desarrollo computacional no está contemplado y una línea futura de investigación podría ser la implementación de los hallazgos para diferentes tipos de proyectos en la Web 3.0.

Finalmente, con los hallazgos de esta investigación se puede comprender que el desarrollo de un videojuego descentralizado dentro de la Web 3.0, es un modelo de negocio de *Blockchain*. Por lo tanto, como todo proyecto de negocio, implica que llega a presentar retos y oportunidades que deben atenderse mediante diferentes tipos de estrategias.

Referencias

- Álvarez, M. G. (2022). *Diseño e implementación de videojuegos de tipo blockchain para móviles* [trabajo de fin de grado, Universidad de Oviedo]. Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/63943>
- Avalanche. (2023). *Avax network*. <https://www.avax.network/>
- Aptos. (2023). *Aptos Labs*. <https://aptoslabs.com/>
- Artemis. (2023). *Artemis terminal*. <https://www.artemis.xyz/>
- Binance. (26 de octubre de 2022). *Binance y BNB Chain*. Blog de Binance. <https://www.binance.com/es-LA/blog/ecosystem/binance-y-bnb-chain-cu%C3%A1-es-la-diferencia-6186229776062522437>

BNB Chain. (2023). *About the BNB Chain*. <https://www.bnbchain.org/en>

Caldera Mejía, R. (2012). *Planeación estratégica de Recursos Humanos: conceptos y teoría*. B - EUMED.

Cardano. (2023). *About cardano*. <https://cardano.org/>

Chen, Y., & Bellavitis, C. (2020). Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. *Journal of Business Venturing Insights*, 13, e00151. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00151>

CoinGlass. (2023). *Derivados de criptomonedas*. <https://www.coinglass.com/es>

Coin Market Cap. (2023). *Capitalización de mercado*. <https://coinmarketcap.com/es/>

Coin Gecko. (s.f.). *Información sobre el juego y token de Axie Infinity*. <https://www.coingecko.com/en/coins/axie-infinity>

Cosmos. (2023). *About the Cosmos network*. <https://cosmos.network/>

Cryptokitties (s.f.). Information about cryptokitties. <https://www.cryptokitties.co/>

Crypto Quant. (2023). *Data*. <https://cryptoquant.com/>

Crypto Miso. (2023). *Crypto commits*. <https://www.cryptomiso.com/>

Decentraland. (s.f.). *Información de inicio de Decentraland*. <https://decentraland.org/>

Droznes, L. (2005). *Manual para un plan de negocios*. Unitexto.

Ethereum. (2023). *About Ethereum*. <https://ethereum.org/es/>

Filecoin. (2023). *About Filecoin*. <https://filecoin.io/>

Flores Gálvez, J. N., & Mata Hernández, J. M. (2023). CBDC-MXN: Challenges and Perspectives in The Implementation as a Mexican Digital Currency. *Mercados y negocios*, 24(49), 3-20. <https://doi.org/10.32870/myn.vi49.7689>

Glass Node Studio. (2023). *Protocols*. <https://studio.glassnode.com/>

Gods Unchained. (s.f.). *Gods Unchained menu*. <https://godsunchained.com/>

Grayscale Investments. (2023). *Fundamental Value in Crypto*. Grayscale Insights. <https://grayscale.com/learn/fundamental-value-in-crypto/>

Guerrero, A. P. (2019). *Blockchain en el sector de los videojuegos: Modelo de negocio del startup ES-Block* [trabajo de obtención de grado, Universidad Pontificia de Comillas]. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/27775>

Hernández, J. M. M. (2023a). *Stablecoin: su uso por parte de las economías mexicana, estadounidense y canadiense* [Conferencia Internacional]. Centro de Investigaciones de América del Norte de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

- Hernández, J. M. M. (2023b). What is web 3.0. *Revista Universitaria de Negocios*, 2(10), 23-24. https://ouni.enesjuriquilla.unam.mx/wp-content/uploads/2023/04/Edicion_Marzo_2023.pdf
- Hernández, J. M. M. (2023c). *Panorama de inclusión financiera y el uso de criptomonedas en México* [Conferencia]. Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas Capítulo Universitario de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Hernández, J. M. M. (2022a). *Nociones sobre la tecnología aplicada a las criptomonedas* [Conferencia]. Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas Capítulo Universitario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Hernández, J. M. M. (2022b). *Blockchain y sus aplicaciones para negocios* [Conferencia]. Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas Capítulo Universitario de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- Hernández, J. M. M. (2022c). *Investigación y transformación digital de la Sociedad durante la pandemia* [Simposio Internacional]. Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Hernández, J. M. M. (2022d). Panorama de inclusión financiera y del uso de criptomonedas en México. *Interconectando Saberes*, (13), 37-45. <https://is.uv.mx/index.php/IS/article/view/2711>
- Hernández, J. M. M., & Cruz, S. A. (2022). Blockchain en la educación: su uso en credenciales académicas. *Revista Digital Universitaria*, 23(1). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.1.1>
- Hernández, J. M. M. & Gálvez, J. N. F. (2022). CBDC-MXN: challenges and perspectives in the implementation as a Mexican digital currency [Conferencia Internacional]. Escuela Nacional de Estudios Superiores Juriquilla de la Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro, México.
- Hernández, J. M. M., & Ponce, S. A. C. (2020). México: Percepción de las FinTech y su papel en la inclusión financiera. *Un Espacio para la Ciencia*, 3(1), 97-124. <https://www.revistas-manglareditores.com/index.php/espacio-para-la-ciencia/article/view/4>
- Hortal, M. A. (2002). *Evaluación de activos en las empresas virtuales*. Anaya-Spain.
- Internet Computer Protocol. (2023). *About ICP*. <https://internetcomputer.org/>

- Kshetri, N. (2022). Web 3.0 and the metaverse shaping organizations' brand and product strategies. *IT Professional*, 24(02), 11-15. <https://www.computer.org/csdl/magazine/it/2022/02/09770453/1D9GcnchH44>
- López, N. Á. T., Rivera, L. M. M., De Casas, W. G. M., Acosta, S. O. A., & Hernández, J. M. M. (2022). Criptomonedas: Una Revisión de su Panorama y de los Riesgos Actuales en México. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 28(81), 202-220. <https://revistas.ujat.mx/index.php/hitos/article/view/5149>
- López, Y., Stranges, A., & Seré, M. F. (2019). La contextualización como metodología y técnica de análisis. En el *1º Congreso Internacional de Ciencias Humanas- Humanidades entre pasado y futuro*. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín. <https://www.aacademica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/982.pdf>
- López, C.C. (2017). *Evolución de la Web 2.0 a la 3.0, y su impacto en la empresa* [trabajo de fin de grado, Universidad de Cantabria]. Repositorio Unican. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12803/CORINOLOPEZC RISTINA.pdf?sequence=1>
- Molina, D. (10 de noviembre de 2023). *10 increíbles juegos NFT con los que ganar dinero*. <https://www.iebschool.com/blog/juegos-nft-tecnologia/>
- Momtaz, P. P. (2022). Some very simple economics of web3 and the metaverse. *FinTech*, 1(3), 225-234. <https://doi.org/10.3390/fintech1030018>
- Mostarda, M. (2020). *How to evaluate a Blockchain project*. Medium. <https://hardest.medium.com/how-to-evaluate-a-blockchain-project-24ff32aebb7a>
- Near Protocol. (2023). *About Near*. <https://near.org/near/widget/NearOrg.HomePage>
- Polkadot. (2023). *About the Polkadot network*. <https://polkadot.network/>
- Potts, J., & Rennie, E. (2019). Web3 and the creative industries: how blockchains are reshaping business models. In *A research agenda for creative industries* (pp. 93-111). Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788118576/9781788118576.00013.xml>
- Rosas, J. L. B. (2021). *Desarrollo de una aplicación descentralizada basada en Blockchain* [tesis de maestría, Instituto Tecnológico de Orizaba]. Repositorio Instituto Tecnológico de Orizaba. <http://repositorios.orizaba.tecnm.mx:8080/xmlui/handle/123456789/512>

- Sheridan, D., Harris, J., Wear, F., Cowell Jr, J., Wong, E., & Yazdinejad, A. (2022). Web3 Challenges and Opportunities for the Market. *arXiv preprint arXiv:2209.02446*. <https://arxiv.org/pdf/2209.02446.pdf>
- Stellar. (2023). *About Stellar Lumens*. <https://stellar.org/>
- Solana. (2023). *About Solana*. <https://solana.com/es>
- Soria, A.S. (2022). *Plan de negocio de startup con servicios en el metaverso* [trabajo de fin de grado, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/63250>
- Splinterlands. (s.f.). *Información de inicio sobre Splinterlands*. <https://splinterlands.com/>
- Taboada, M. S. (2020). *Desarrollo de una aplicación descentralizada con Blockchain: Dapp para el acceso y modificación de información sensible* [trabajo de grado, Universitat Oberta de Catalunya]. Repositorio Abierto de la Universitat Oberta de Catalunya. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/106746/2/msuareztaTFM0120memoria.pdf>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2018). *Blockchain revolution*. Senai-SP Editora.
- Taulli, T. (2022). *How to Create a Web3 Startup*. Springer Books. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8683-8>
- The Open Network. (2023). *About TON*. <https://ton.org/>
- The Sandbox. (s.f.). *Information about the game*. <https://www.sandbox.game/en/>
- Tron. (2023). *About the Tron network*. <https://tron.network/>
- Valdés Hernández, L. A. (2020). *Planeación estratégica con enfoque sistémico*. FCA Publishing.
- VeChain. (2023). *About VeChain*. <https://www.vechain.org/>
- Weyl, E. G., Ohlhaber, P., & Buterin, V. (2022). *Sociedad Descentralizada: Encontrando el Alma de la Web3*. Available at SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4152434

Anexos

Anexo A. Evaluación de proyectos similares a través de capitalización de mercado

Anteriormente dentro del trabajo se utilizó la capitalización de mercado para realizar una de las etapas de evaluación. Sin embargo, para ello es necesario tomar en cuenta el precio de los tokens que se analizan. Esto comentado es mayormente visible en el siguiente cuadro resumen.

Rubro	Precio del token	Monto para demostrar participación en la red
Definición	Es el precio de cotización en el mercado de cada token. Este precio se define de acuerdo con la equivalencia que tiene cada token conforme al dólar estadounidense.	Es el resultado de la multiplicación entre el precio del token y el número de unidades necesarias para desarrollar un proyecto.
Características principales	El precio del token puede encontrarse como ETH o en su defecto puede añadirse la denominación de una divisa.	Cada red de <i>Blockchain</i> de contratos inteligentes solicita un monto mínimo de unidades de tokens para demostrar que se desea participar dentro de la comunidad y así contar con la apertura para desarrollar proyectos dentro de la plataforma.
Ejemplos	El precio de cotización del token nativo de Ethereum el cual es ETH, alcanzó el precio de \$2081 dólares estadounidenses el 24 de noviembre de 2023. Es decir que cada token tuvo un precio \$2081 USD ese día.	Si el precio de ETH alcanzó una cotización de \$2081 dólares el 24 de noviembre de 2023, y la plataforma me pide mínimo 50 ETH como muestra de participación para desarrollar una DApp. Será necesario adquirir esos 50 ETH, por lo tanto, si se adquieren a un precio de \$2081 USD, se necesitará un monto aproximado a los \$104,050 USD.

Cabe destacar, que el tomar en cuenta el precio del token nativo de cada red *Blockchain* con contratos inteligentes, le sirve a un usuario para tener una noción sobre cuántas unidades de token necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Asimismo, cada red tiene requerimientos distintos, por lo tanto, en algunas plataformas el desarrollar proyectos puede presentar costos mucho menores en comparación a otros proyectos. En esta parte de anexos se presentan los precios de los tokens de los proyectos analizados entre 2020 y 2023, esto con la finalidad de observar su variación a lo largo del periodo. Estos fueron tomados de la plataforma de Coin Market Cap (2023).

Ethereum

El precio del token Ether de la plataforma Ethereum alcanzó su precio máximo histórico a finales del año de 2021. A partir del comienzo de la época de invierno del mercado de criptomonedas iniciada por la disminución del precio de Bitcoin, el precio del Ether presenció una disminución de su valor, llegando a cotizar alrededor de los \$900 dólares estadounidenses. No obstante, desde finales del año 2022, el precio del Ether presentó una recuperación, derivado de las actualizaciones del protocolo para las nuevas versiones del sistema.



Solana

Similarmente al precio del Ether, el token Sol alcanzó su precio máximo a finales del año 2021 superando los \$250 dólares estadounidenses, sin embargo, a partir de esa fecha su precio ha tenido una tendencia bajista.

Por otro lado, el precio más bajo fue alcanzado en el 2023, cotizando a \$8 dólares estadounidenses por cada token de Sol.



Tron

Tron es un token que no ha sufrido una gran volatilidad en su precio desde su salida al mercado. El precio máximo de Tron ha sido cercano a los \$0.30 dólares estadounidenses. Sin embargo, desde el 2021 su precio ha cotizado entre los \$0.05 y los \$0.15 dólares.



The Open Network

Similarmente como la criptomoneda Tron, el precio de Ton no ha tenido gran volatilidad. Se observa que su precio máximo ha sido cercano a los \$6 dólares estadounidenses. No obstante, el precio de Ton en 2023 fluctuó entre un dólar y tres dólares estadounidenses.



Cardano

Ada, la criptomoneda de Cardano ha presenciado una disminución en su precio desde finales del 2021. Este token pasó de cotizar arriba de los \$3 dólares estadounidenses, hasta los veinte centavos estadounidenses. Este efecto ha sido provocado por el Cripto invierno, en donde las criptomonedas se han visto afectadas por sucesos relacionados con el caso de Luna Terra, de FTX y de ciclos de mercado.



Polkadot

Dot, la criptomoneda de Polkadot es otro token afectado por el tema del Cripto invierno. En su caso, su máximo histórico fue en el año 2021 alcanzando un precio de \$55 dólares.



Avalanche

AVAX, el token nativo de Avalanche, al igual que otras criptomonedas, ha sufrido una disminución de su precio desde finales del año 2021. Esto muestra que AVAX ha tenido una disminución del 93% aproximadamente, desde que alcanzó su precio máximo.



BNB Chain

BNB, el token nativo de BNB Chain y de la casa de cambio de criptomonedas Binance ha presentado una disminución en su precio desde finales del año 2021. No obstante, la disminución de su precio no ha sido similar a la de AVAX o Dot.



Stellar

XML, el token nativo de Stellar también ha presentado una disminución en su precio desde finales del 2021. No obstante, este token ha perdido el 87% de su valor aproximadamente desde finales del 2021.



Near Protocol

Near es el token nativo de Near Protocol, sin embargo, al igual que otras criptomonedas, este perdió cerca del 94% de su valor desde finales del 2021, llegando a cotizar en el 2023 a un precio de \$1 dólar estadounidense.



Aptos

Aptos es el token nativo de Aptos, el cual se creó para ser una alternativa a Solana. Debido a que este proyecto se lanzó al mercado en el 2022, no tuvo el mismo impacto que tuvieron otras criptomonedas a finales del año 2021. No obstante, el precio máximo alcanzado por Aptos ocurrió en el 2023, llegando a alcanzar los \$20 dólares estadounidenses.



Cosmos

Atom el token nativo de Cosmos presentó una disminución en su precio desde finales del año 2021. Sin embargo, tuvo una leve recuperación de su precio a mediados del 2022 y a principios del 2023. A pesar de ello, ha tenido una disminución del 84% de su valor desde finales del año 2021.



Filecoin

Fil, el token nativo de Filecoin presentó movimientos similares que otras criptomonedas a finales del año 2021. En ese mismo año Fil alcanzó su precio máximo cercano a los \$250 dólares estadounidenses. Sin embargo, a partir de ese precio, su token ha bajado por causas del Cripto invierno obteniendo una disminución cercana al 98.5% de su valor.



Internet Computer Protocol

IPC, el token nativo de *Internet Computer Protocol* presenta un caso inusual en donde el precio de su salida ha sido su máximo alcanzado. Por lo tanto, una vez alcanzado este precio, nunca volvió a cotizar en este. En cambio, su precio bajó hasta perder casi el 99% de su valor.



VeChain

VET, el token nativo de VeChain igualmente su precio fue afectado como otras criptomonedas a finales del 2021 continuó con su tendencia bajista hasta 2023. El precio de su token sufrió una disminución cercana al 94% desde que alcanzó su máximo histórico en 2021.

