



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

Licenciatura en Administración con Orientación en Finanzas

Seminario de Aplicación

Trabajo Final de Licenciatura

“Revisión Sistemática sobre Finanzas Descentralizadas”

Autores

Gallego, Juan Manuel

Pereyra Martinez, Sofía Candelaria

Quirelli, Verónica

Rodriguez Martinez, Micaela Belén

Coordinador de Cátedra: Dr. Juan Manuel Bruno

Director del Trabajo Final: Cr. Matías Gabriel Martínez Hernández

Tutor: Mgter. Diego Carlos Rezzonico

Córdoba, Mayo 2022

Contacto

juan.gallego@mi.unc.edu.ar; sofia.pereyra.908@mi.unc.edu.ar; veronicaquirelli@mi.unc.edu.ar; micarodriguezm@mi.unc.edu.ar



Revisión Sistemática sobre Finanzas Descentralizadas por Juan Manuel Gallego,
Sofía Candelaria Pereyra Martínez, Verónica Quirelli, Micaela Belén Rodríguez
Martínez se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Agradecimientos

En primer lugar, nos gustaría agradecer el cariño y apoyo de nuestras familias, que fue facilitador para que cada uno de nosotros llegara a esta instancia. Sin ellas poco de esto hubiera sido posible. Les agradecemos por confiar y creer en nosotros, y ser nuestro sostén en todo momento.

Este trabajo final no es un producto aislado, sino el resultado final de nuestros estudios en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Muchas personas nos acompañaron en cada paso que dimos a lo largo de la carrera. En las aulas de la facultad hemos acumulado, a través de los años, conocimientos fundamentales para nuestra formación profesional. Los profesores de las diversas cátedras nos inculcaron aprendizajes que esperamos reflejar en este trabajo. Agradecemos a todos y cada uno de ellos, que nos acompañaron durante todos estos años y nos brindaron herramientas, conocimientos, experiencias y sobre todo valores como el esfuerzo, la dedicación y el compromiso.

Agradecemos especialmente a nuestro Director, Matías Martínez, quien nos guió en el desarrollo de este Trabajo Final de Licenciatura de manera desinteresada y alentó para que lo concluyéramos de manera exitosa, brindándonos sus conocimientos sobre la temática abordada. Así también a nuestro tutor, Diego Rezzonico, quien nos orientó en este proceso desde su comienzo y siempre estuvo dispuesto a ayudarnos.

Por último, pero no por eso menos importante, agradecemos al Profesor Coordinador del Seminario de Aplicación, Juan Manuel Bruno, quién nos transmitió los conocimientos y un gran entusiasmo en todas las fases del desarrollo del seminario y el trabajo en sí, desde una mirada colaboradora, como colegas, desde el comienzo del cursado.

Ideas Clave (*Highlights*)

- El sistema fomenta modelos de negocio descentralizados y colaborativos. Esto puede significar el comienzo de un cambio de paradigma en la construcción de los modelos de negocio existentes.
- El riesgo de pérdidas para los usuarios aumenta por la falta de un ente regulador en el sistema y por la volatilidad que presentan los activos.
- En comparación con el sistema tradicional, las DeFi reducen los costos de transacción y eliminan costos de agencia al no existir un ente que actúe como intermediario.

Resumen Estructurado

Propósito: la presente investigación tiene por objeto analizar información de calidad sobre los aspectos principales que componen al concepto de Finanzas Descentralizadas.

Metodología: fue realizada una Revisión Sistemática de Literatura, relevando 815 artículos sobre la temática, publicados en los últimos 5 años. A partir de los resultados primarios de búsqueda, se aplicaron criterios de exclusión para refinar los mismos, quedando solo 10 textos. Finalmente, se los analizaron y se desarrollaron las temáticas de interés planteadas en las preguntas de investigación utilizando como fuente los textos obtenidos del filtrado.

Conclusiones: la presente investigación ha logrado sistematizar información de calidad sobre las DeFi. Se obtuvieron conclusiones sobre los principales beneficios de su uso, la reducción de los costos de transacción debido a la descentralización, y una mayor transparencia; se han examinado los riesgos y limitaciones, los costos de electricidad y la falta de un ente regulador que ampare a los usuarios en casos extraordinarios. Por último, se han logrado identificar las operaciones que el sistema permite realizar, así como esbozar las tendencias que se observan en el mismo.

Limitaciones: existe un escaso desarrollo bibliográfico sobre la temática certificado con la máxima calidad pretendida.

Originalidad - Valor: siendo una temática de vanguardia, el presente trabajo permitirá determinar los conceptos necesarios para tener conocimiento sobre las DeFi, como también ser un disparador de futuros trabajos de investigación y una alternativa de financiación tanto en el ámbito personal como en el profesional y empresario.

Palabras Clave: finanzas descentralizadas - beneficios - riesgos - limitaciones - liquidez - perspectivas - tendencia - *review*.

Índice

I. Introducción e Identificación del Problema	1
II. Objetivos	2
III. Marco Conceptual	2
IV. Metodología	4
1. Preguntas de investigación	5
2. Protocolo de investigación	6
a) Palabras Clave	6
b) Búsqueda de Palabras Clave	7
c) Período de búsqueda de bibliografía	7
d) Base de Datos	7
3. Búsqueda de literatura	8
a) Búsqueda Preliminar	8
b) Refinamiento de Búsqueda	9
c) Selección Final de Artículos	10
4. Extracción de datos	12
5. Evaluación de la calidad	14
6. Análisis de datos y resultados	15
7. Interpretación de resultados	16
V. Resultados	16
VI. Conclusiones, Limitaciones e Implicaciones	23
Caso real de aplicación	26
VII. Referencias	28
Anexo I. Descripción de la metodología adoptada: Systematic Review	30
Anexo II. Selección final de artículos	33
Anexo III. Evaluación de calidad	34

Índice de tablas

Tabla 1. Preguntas de Investigación.	6
Tabla 2. Palabras Clave.	6
Tabla 3. Búsqueda por pregunta.	8
Tabla 4. Diseño de Base de Datos.	9
Tabla 5. Resultados Generales de Búsqueda Preliminar.	9
Tabla 6. Filtros de Refinamiento de Búsqueda.	10
Tabla 7. Resultados Generales de Búsqueda Preliminar.	10
Tabla 8. Filtros de Selección Final.	11
Tabla 9. Resultados Generales de la Selección Final de Artículos.	12
Tabla 10. Artículos Definitivos Relativos.	12
Tabla 11. Resultados por Idioma.	13
Tabla 12. Resultados por Año de Publicación.	14
Tabla 13. Resultados por País de Autores.	14
Tabla 14. Resultados Evaluación de Calidad CIRC.	15
Tabla 15. Resultados Evaluación de Calidad SJR.	15
Tabla 16. A1. Modelo de Tabla para Evaluación de Calidad.	30
Tabla 17. A2. Artículos Seleccionados.	32
Tabla 18. A3. Evaluación de calidad sobre los Artículos Seleccionados.	32

Índice de figuras

Ilustración 1. Resumen Investigación	22
--	----

I. Introducción e Identificación del Problema

Finanzas Descentralizadas (DeFi, por sus siglas en inglés) se refiere al conjunto de sistemas, estructuras y organizaciones descentralizadas (DAOs) que permiten la creación de instrumentos financieros sin la necesidad de la participación de entidades tradicionales. Es decir, consiste en un sistema en donde la gente se organiza, mediante el uso de la tecnología, para gestionar su dinero sin la presencia de intermediarios como los bancos. Implica una infraestructura financiera alternativa construida sobre la *blockchain* (cadena de bloques), que posibilita a compradores y vendedores, tomadores y prestadores, transaccionar directamente, sin intermediarios (Schär et al., 2021, p.1).

El origen de las DeFi, argumenta Solé (2021), se remonta al año 1995 donde Nick Szabo, un criptógrafo e informático estadounidense sentó las bases de los *smart contracts*¹, una solución que, posteriormente ha servido para el desarrollo de Bitcoin y otras innovaciones. El problema reside en que los *smart contracts* en Bitcoin son difíciles de programar y tienen capacidades limitadas, siendo esto lo que Ethereum² pretende solucionar, permitiendo crear *smart contracts* de una manera mucho más sencilla. Las primeras soluciones DeFi son los mercados de liquidez³, los sistemas de préstamos y las *exchanges* descentralizadas⁴. Estas primeras soluciones basadas en los *smart contracts* comenzaron a desarrollarse entre 2018 y 2019, siendo a principios de 2020 cuando se da un crecimiento exponencial de las soluciones DeFi.

Actualmente, las DeFi están revolucionando las transacciones a nivel global, pero para gran parte de la población, éste sigue siendo un concepto distante y complejo de comprender (Wolffelt, 2021). El impacto de esta tendencia es gigantesco y apenas nos encontramos en sus primeros años de exploración y explotación. Las DeFi llegaron para quedarse y, explicar e introducir los beneficios que éstas traen a la sociedad y cómo pueden cambiar sus formas de ver este sector, resulta imprescindible. Con el auge de las cripto no todo el mundo habla de esta sección, cuando es una de las variantes que más potencial tiene. Pero, como en toda novedad, coexisten diversas opiniones tanto positivas como negativas y la falta de información incrementa la desconfianza, lo que puede llevar a que tanto personas como empresas, demoren o vean dificultada su introducción en el tema.

¹ Un *smart contract* puede definirse como una aplicación o programa que se ejecuta en una cadena de bloques. Por lo general, funcionan como un acuerdo digital que se aplica mediante un conjunto específico de reglas. La cuales están predefinidas por un código de computadora, que es replicado y ejecutado por todos los nodos de la red. Fuente: <https://academy.binance.com/en/articles/what-are-smart-contracts>

² *Ethereum* es una plataforma informática descentralizada. *Ethereum* es el protocolo en sí mismo que permite transferir dinero digital como también, puede implementar su propio código e interactuar con aplicaciones creadas por otros usuarios. Fuente: <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-ethereum>

³ La **liquidez en los mercados** de cripto se refiere a la facilidad con la que se pueden intercambiar tokens por otras criptos o por monedas fiduciarias. Fuente: <https://learn.bybit.com/es/blockchain/que-un-pool-de-liquidez-en-defi/>

⁴ Las **exchanges descentralizadas** son intercambios descentralizados que, en la mayoría de los casos, no hay depósito ni retiro de criptomonedas. El intercambio ocurre directamente entre las billeteras de dos usuarios, con una participación limitada o ninguna de un tercero. Fuente: <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-a-decentralized-exchange-dex>

Si bien las DeFi han crecido muy rápidamente en el último año, la bibliografía disponible para ayudar a comprenderlas no ha crecido en la misma medida. Además, la terminología empleada en Finanzas Descentralizadas es compleja y la información disponible suele ser útil para personas con un determinado nivel de conocimiento sobre criptomonedas y otros activos digitales. Es por esto que, resulta difícil para una persona interesada, pero sin conocimientos previos, encontrar una única fuente que compile la información necesaria para utilizar estas nuevas oportunidades financieras como lo son las DeFi.

Dicho esto, este trabajo se enfocará en suplir la actual carencia de información existente para el público interesado en la temática a tratar. Mediante la obtención de información de calidad certificada, se ofrecerá al lector un abanico de conocimientos sobre las características principales de las DeFi, sus riesgos, beneficios y limitaciones, entre otros conceptos básicos.

Entonces, la pregunta a responder a lo largo del desarrollo del Trabajo Final de Licenciatura será, *¿qué información le permite al lector interesado comprender aspectos fundamentales de las DeFi?*

II. Objetivos

El *Objetivo General* del presente Trabajo Final de Licenciatura consta de analizar información de calidad sobre los aspectos principales que componen al concepto de Finanzas Descentralizadas. Mientras que los *Objetivos Específicos* planteados para el desarrollo del mismo son los siguientes:

- Examinar los principales beneficios, liquidez y rentabilidad de las DeFi, así como su utilidad o valor.
- Examinar los principales riesgos, desventajas, y limitaciones de las DeFi.
- Identificar cuáles son las diversas operaciones que pueden efectuar los usuarios y las plataformas más empleadas en DeFi.
- Indagar sobre la tendencia y perspectivas de crecimiento en el sistema DeFi.

III. Marco Conceptual

A lo largo del proyecto será mencionado reiteradamente el concepto de **Finanzas Descentralizadas** (conocidas popularmente con el término **DeFi**, por sus siglas en inglés). Este término se refiere a una infraestructura financiera alternativa construida, principalmente, sobre la *blockchain* de *Ethereum*. DeFi utiliza contratos inteligentes (*smart contracts*) para crear protocolos que replican los servicios financieros existentes de una manera más abierta, interoperable y transparente y, a su vez, posibilita a compradores y vendedores, tomadores y prestadores, transaccionar de manera directa, sin intermediarios (Schär, 2021).

Dentro de las características generales que presentan las DeFi, enumera Russo (2020):

- A. **Sin custodia:** permiten que las personas tengan control sobre sus propios activos y que el valor se transfiera de una persona a otra, sin la necesidad de utilizar intermediarios como bancos y otras instituciones financieras.
- B. **Abiertas:** son globales, es decir que no hay fronteras en este sistema financiero y todos pueden acceder a él.
- C. **Transparentes:** su código está abierto para que cualquiera pueda verlo e inspeccionarlo, lo que implica que cualquiera puede verificar cómo funcionan las aplicaciones y los protocolos, y rastrear exactamente dónde está su dinero.
- D. **Innovadoras:** el código abierto permite a los desarrolladores construir sobre las aplicaciones de otros, acelerando la innovación y permitiendo que las aplicaciones se conviertan en “piezas de Lego”, aprovechando el valor de los demás.
- E. **Descentralizadas:** tienen la capacidad de actuar sin necesidad de que una cadena burocrática se imponga por encima de las funciones de la plataforma. Esta es la principal diferencia existente entre el sistema financiero tradicional, donde se destacan las figuras de los intermediarios, y las Finanzas Descentralizadas.

Las DeFi se basan y construyen sobre la blockchain. La **blockchain** (o cadena de bloques) es un sistema de registro de transacciones digital, descentralizado y público, que se sostiene a través de una red mundial de ordenadores, donde no existe una parte central que las registre y autorice, sino que múltiples nodos de esta red deben validar cada operación para que la misma se efectúe (Tapscott et al., 2016). La mayoría de las **blockchain** están diseñadas como un libro de contabilidad digital distribuido y descentralizado. En términos simples, **blockchain** es un libro mayor digital, que es básicamente una versión electrónica de un libro mayor en papel y es responsable de registrar las transacciones. Las Finanzas Descentralizadas se desarrollan principalmente sobre la **blockchain de Ethereum**. *Ethereum*, valga la redundancia, es una plataforma **blockchain** con su propia criptomoneda, llamada Ether (ETH) o Ethereum, y su propio lenguaje de programación, llamado Solidity.

La piedra angular de las DeFi son los **smart contracts** (contratos inteligentes), los cuáles se definen como “pequeñas aplicaciones almacenadas en la **blockchain** y que son ejecutadas en paralelo por un gran conjunto de validadores” (Schär, 2021). Por lo general, funcionan como un acuerdo digital que se aplica mediante un conjunto específico de reglas predefinidas por código de programación, que es replicado y ejecutado por todos los nodos de la red. Los contratos inteligentes de **blockchain** permiten la creación de protocolos en donde las dos partes intervinientes pueden comprometerse a cumplir el contrato a través de la **blockchain**, sin tener que conocerse o confiar el

uno en el otro. Pueden estar seguros de que, si no se cumplen las condiciones, el contrato no se ejecutará.

Las DeFi engloban un conjunto de aplicaciones financieras, las cuales permiten realizar diversas transacciones a través de tokens o criptomonedas. Las **criptomonedas**, son esencialmente “monedas digitales que utilizan tecnología *blockchain* y criptografía para facilitar transacciones seguras y anónimas” (Chan et al., 2020). Dentro de las criptomonedas encontramos a las *stablecoins*, o monedas estables, las cuales son criptoactivos que se desarrollan con el objetivo de minimizar la volatilidad de los precios mediante la incorporación de un mecanismo de estabilidad. Estas monedas brindaron soluciones al problema de la volatilidad y permitieron incrementar el auge de las Finanzas Descentralizadas. En el mundo DeFi predomina la criptomoneda **DAI**, una *stablecoin* definida como una criptomoneda descentralizada, imparcial y respaldada por garantías vinculadas al dólar. DAI se mantiene en carteras de criptomonedas o dentro de las plataformas, y es compatible con *Ethereum* (Berentsen et al., 2019).

Por último, el término Valor Total Bloqueado (TVL, por sus siglas en inglés) es muy común en el espacio DeFi, por lo que se considera necesario describirlo. TVL se refiere al valor total de los criptoactivos en juego en las DeFi o en un solo proyecto de este sistema. Esto no significa necesariamente que los fondos se encuentren congelados, sino que se encuentran asegurados en los contratos inteligentes de la red.

IV. Metodología

Modalidad

La modalidad adoptada para llevar a cabo el desarrollo del Trabajo Final de Licenciatura es la de **investigación** exploratoria de tipo **cualitativa**.

Metodología

Para alcanzar los objetivos planteados anteriormente se realizará una ***Systematic Review*** o **Revisión Sistemática** (de ahora en más, denominada *review* o bien revisión) de artículos relevantes publicados en revistas científicas de alta calidad sobre la temática (Finanzas Descentralizadas), con la intención de sintetizar e integrar las investigaciones acerca de esta alternativa financiera, a la vez de explorar vacíos y potenciales líneas de investigación. Vale mencionar que, la revisión es una metodología específica que localiza estudios existentes, selecciona y evalúa contribuciones, analiza y sintetiza datos, e informa la evidencia de tal manera que permite llegar a conclusiones razonablemente claras sobre lo que se conoce y lo que no se conoce (Denyer et al., 2009). Dicho esto, vale recalcar que el objetivo primordial consta de proporcionar una visión general de un área de investigación, para establecer si existe evidencia para desarrollar la investigación, y cuantificar la cantidad de evidencia.

Para realizar la revisión en cuestión, se tomó como referencia el artículo “*How to write a systematic review*” (Wright, et al., 2007), extraído de la revista *Clinical Orthopaedics and Related Research* perteneciente al primer cuartil (Q1) de calidad según “Scimago Journal & Country Rank”.

Adicionalmente, Finanzas Descentralizadas es una temática cuyo desarrollo a nivel científico y de calidad es incipiente en países hispanohablantes por lo que, para complementar el análisis, se tendrán en cuenta artículos en lengua inglesa (además de castellano, en caso de encontrar). Las búsquedas serán desarrolladas mediante el buscador *Google Scholar*⁵ (o Google Académico), enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica.

Considerando los pasos definidos por Wright et al. (2007) en su escrito, se procedió a desarrollar la metodología en cuestión y conjuntamente se detalló lo realizado en cada uno de los mismos.

1. Preguntas de investigación⁶

La primera etapa del proceso de *review* es la definición de las preguntas de investigación. Las preguntas a definir, valga la redundancia, deben corresponderse al objetivo general y objetivos específicos planteados en secciones precedentes. Los interrogantes definidos fueron los siguientes:

P1: ¿Cuáles son los beneficios y novedades que trae el mundo DeFi?

El propósito de esta pregunta consta en determinar cuáles son los beneficios que acarrea el uso de las DeFi, información indispensable para que personas o empresas las consideren en el desarrollo de sus finanzas.

P2: ¿Cuáles son las desventajas y riesgos asociados a las DeFi?

Esta pregunta permitirá identificar los principales riesgos y desventajas presentes en las DeFi, y deben tenerse en cuenta por cualquiera que las utilice como inversión o cualquier otro uso.

P3: ¿Qué limitaciones y restricciones afectan al desarrollo del mundo DeFi?

La respuesta a tal interrogante permitirá obtener información sobre los obstáculos o limitantes que han de presentarse con el uso de las DeFi en la actualidad.

P4: ¿Cuáles son las principales operaciones y aplicaciones que abarcan al mundo DeFi?

Responder a esta pregunta brindará la posibilidad de conocer qué se puede hacer dentro de este sistema financiero alternativo y qué plataformas se destacan.

P5: ¿Qué liquidez tiene el sistema DeFi y cómo se genera rendimiento en el mismo?

Tener conocimientos sobre la facilidad en que los criptoactivos pueden ser convertidos en dinero y los rendimientos que se pueden obtener, resulta fundamental para cualquier usuario interesado en la temática y en el ingreso a la misma.

⁵ <https://scholar.google.com/>

⁶ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

P6: ¿Cuáles son las perspectivas a futuro y las cuestiones en pleno desarrollo en el mundo DeFi?

Responder este interrogatorio, permitirá ver hacia dónde puede dirigirse la investigación potencial sobre el tema, qué aristas están sin resolverse o en desarrollo prematuro, y que ha de esperarse en un futuro.

Tabla 1. Preguntas de Investigación.

2. *Protocolo de investigación*⁷

a) *Palabras Clave*

En relación a las palabras y/o términos claves utilizados en el protocolo de investigación, la elección de las mismas se basó en su correspondencia con las preguntas de investigación previamente formuladas y a su relación entre sí. Para todas las búsquedas se utilizó el término “*Decentralized Finance*” en su forma singular y en idioma inglés, como también se consideró el término “Finanzas Descentralizadas” en forma plural e idioma castellano. Dichos términos fueron acompañados por una combinación de palabras claves que se relacionan más específicamente con las preguntas de investigación previamente definidas. En otras palabras, fueron considerados un conjunto de palabras que podrían relacionarse con cada pregunta planteada, y luego se seleccionaron aquellos términos que, a priori, daban un sentido más acabado de los posibles resultados, y de responder de forma concreta cada pregunta, como parte de los objetivos planteados para el presente trabajo. A continuación, se detallan las palabras claves que acompañaron la búsqueda, diferenciadas por pregunta de investigación:

P1: *benefits; profits; innovations;* beneficios; ventajas; rentabilidad.
P2: *risks; disadvantages;* riesgos; desventajas.
P3: *limitations; restrictions;* limitaciones; restricciones.
P4: *utilities; value; uses;* utilidad; valor; usos.
P5: *liquidity; return;* liquidez; retorno.
P6: *future; growth; perspectives;* futuro; crecimiento; tendencia.

Tabla 2. Palabras Clave.

Siguiendo el objetivo de analizar los principales aspectos que corresponden a las DeFi, se pretendió incluir todas las aristas que un potencial usuario desearía conocer para introducirse en el tema, como si lo hiciera con cualquier alternativa financiera. Es por esto que las áreas que se abordan son amplias, lo cual se ve reflejado en las palabras claves utilizadas, de manera de lograr una base de información que permita dar un conocimiento clave sobre las DeFi.

⁷ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

Cabe recordar que se incluyeron también algunos sinónimos dentro del conjunto de palabras seleccionadas con el objetivo de abarcar mayor cantidad de resultados que pudiesen aportar información de utilidad al trabajo.

b) Búsqueda de Palabras Clave

La búsqueda de estas palabras claves fue realizada considerando su aparición tanto en el título de los artículos como en el cuerpo de los mismos. Además, se habilitó en el motor de búsqueda la opción para que se incluyan artículos patentados y citas. En los pasos siguientes de la presente *review*, se aplicaron determinados filtros con el objeto de refinar los resultados y seleccionar aquellos artículos que ayudarán a comprender y responder las preguntas previamente planteadas, que contienen información considerada valiosa y específica para el desarrollo de este trabajo.

c) Período de búsqueda de bibliografía

Considerando el pronunciado crecimiento de las Finanzas Descentralizadas que el mundo ha presenciado desde el año 2018, la investigación centró su búsqueda en el periodo que comienza en ese año, y hasta el momento en que este trabajo es realizado (principios del año 2022).

d) Base de Datos

La búsqueda fue realizada en la base de datos de *Google Scholar*, ya que fue el motor de búsqueda donde se obtuvieron la mayor cantidad de resultados. Para obtener resultados que cumplan con la combinación de palabras claves previamente definidas en forma conjunta, la búsqueda de textos se realizó con la ayuda de operadores booleanos⁸. En este caso se decidió tomar el operador “+” para la unión de conjuntos de textos que contengan todas las palabras requeridas por la búsqueda. Se detalla a continuación la búsqueda específica para cada pregunta planteada:

Pregunta	Inglés	Español
P1	“Decentralized Finance” +innovations +benefits +profits	“Finanzas Descentralizadas” +beneficios +ventajas
P2	“Decentralized Finance” +risks +disadvantages	“Finanzas Descentralizadas” +riesgos +desventajas
P3	“Decentralized Finance” +limitations +restrictions	“Finanzas Descentralizadas” +riesgos +desventajas
P4	“Decentralized Finance” +utilities +value	“Finanzas Descentralizadas” +utilidad +valor
P5	“Decentralized Finance” +liquidity +return	“Finanzas Descentralizadas” +liquidez +retorno

⁸ Los **operadores booleanos** forman la base de los conjuntos matemáticos y la lógica para la búsqueda en las bases de datos. Fuente: <https://rcm-upr.libguides.com/estrategiasdebusqueda/operadoresbooleanos>

P6	“Decentralized Finance” +future +growth +perspectives	“Finanzas Descentralizadas” +futuro +crecimiento +tendencia
----	--	--

Tabla 3. Búsqueda por pregunta.

En consonancia con el protocolo, se buscó obtener la mayor cantidad de artículos que cumplan con los requisitos de búsqueda, mediante la opción de “Búsqueda Avanzada”, considerando los resultados a aquellos cuyas palabras clave se encuentren en el cuerpo del texto. Cabe aclarar que, si bien existe gran volumen de artículos e información útiles fuera de las bases de datos de *Google Scholar* (“Google Académico”), se ha decidido no incluir resultados como los que arroja una “Búsqueda en Google”, u otros buscadores, ya que se considera que podrían arrojar resultados de fuentes y validez de escasa confiabilidad.

3. Búsqueda de literatura ⁹

a) Búsqueda Preliminar

Para comenzar, se realizó la primera búsqueda en base al protocolo de investigación previamente expuesto. Con los resultados arrojados por el motor de búsqueda se confeccionó una base de datos con todos los artículos que potencialmente podrían ser incluidos en la *review*.

La base de datos confeccionada está compuesta por los títulos de los artículos resultantes de la búsqueda realizada. Cada título ocupa un registro de la misma. Los títulos han sido diferenciados añadiendo sucesivos atributos en las columnas siguientes. Los mismos se ordenaron por pregunta de investigación a la que hacen referencia, y luego por las palabras clave que fueron empleadas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Diseño de Base de Datos						
#	Título	Pregunta	Palabra Clave 1	Palabra Clave 2	Palabra Clave 3	Palabra Clave 4

Tabla 4. Diseño de Base de Datos.

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de artículos extraídos de la búsqueda preliminar se exponen en la tabla 2, a continuación:

Tabla 5. Resultados Generales de Búsqueda Preliminar							
Pregunta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Resultados	132	115	167	75	204	122	815

Tabla 5. Resultados Generales de Búsqueda Preliminar.

Fuente: Elaboración propia.

⁹ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

La primera búsqueda arrojó un total de 815 resultados. En primer lugar, puede apreciarse que la P5 concentró la mayor cantidad de resultados, representado por el 25% de la totalidad de los mismos, lo que a priori puede significar que sea una temática frecuente de investigación. Por otra parte, encontramos que la P3 que comprende un 20% y la P1 un 16% de los resultados. A esta última le siguen P6 con el 15%, y P2 con el 14%. Por último, la P4 fue la pregunta que menos salidas obtuvo, representando un 9% de la totalidad de los artículos obtenidos de la búsqueda preliminar, lo que podría indicar que sea una temática poco indagada en relación a las demás.

Cabe aclarar que, los resultados obtenidos utilizando palabras claves en inglés fueron considerablemente superiores en todas las preguntas a los resultantes de la búsqueda en castellano. Más precisamente, considerando un promedio de todas las preguntas planteadas, el 88% de los resultados preliminares surgieron de la búsqueda en idioma inglés, mientras que, en promedio, un 11% de la búsqueda en castellano. El 1% restante se conforma de textos en italiano, francés y otros idiomas. Por lo que es preciso subrayar que en este punto se ha incluido la categoría de “otros” en la clasificación de textos en la etapa de la construcción de la base de datos, por la poca injerencia que se observó en los primeros momentos de la investigación.

b) Refinamiento de Búsqueda

Se prosiguió a determinar criterios de exclusión sobre la búsqueda preliminar, con el objeto de depurar los artículos para su posterior análisis. En la base de datos diseñada se añadieron las columnas pertinentes, por lo que a lo indicado en la “Tabla 2” precedentemente, se adicionaron las siguientes columnas:

Tabla 6. Filtros de refinamiento de búsqueda			
Filtro 1: Idioma	Filtro 2: Texto completo	Filtro 3: Responde la pregunta	Filtro 4: Duplicado

Tabla 6. Filtros de Refinamiento de Búsqueda.
Fuente: Elaboración propia.

El criterio de exclusión principal refiere al idioma, donde sólo fueron incluidos los artículos que estén escritos en inglés o español. Asimismo, se tuvieron en cuenta tres categorías adicionales a modo de tener un conocimiento más acabado de la generalidad de textos encontrados. El próximo filtro corresponde a la disponibilidad o no de descarga del texto completo para su lectura. En caso negativo tales artículos se descartaron. Seguidamente, mediante la técnica de lectura de *skimming*¹⁰ se ha determinado si el artículo efectivamente contiene la información necesaria para responder a la pregunta de investigación. En caso contrario, tales artículos tampoco fueron considerados. El

¹⁰ Cuando una persona en el momento de leer pasa los ojos para encontrar la idea general del texto. Es lo que Cassany (2008) llama lectura de vistazo, de rótulos, caracteres importantes, caracteres destacados. Es para tener una idea global del texto. Fuente: <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/VE14.282.pdf>

próximo y último filtro se refiere a la duplicación de los artículos. Es decir, a situaciones en que los textos hayan aparecido más de una vez en las distintas búsquedas. En este caso aquellos duplicados fueron automáticamente descartados.

Los resultados de la aplicación consecutiva de estos filtros se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 7. Resultados Generales de Búsqueda Preliminar							
Pregunta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Resultados	132	115	167	75	204	122	815
1° Exclusión	1	5	0	0	1	2	9
2° Exclusión	19	14	25	15	21	13	107
3° Exclusión	76	60	115	51	126	71	499
4° Exclusión	6	1	2	0	3	4	16
Exclusiones totales	102	80	142	66	151	90	631
Resultados no excluidos	30	35	25	9	53	32	184
Porcentaje de resultados excluidos	77%	70%	85%	88%	74%	74%	77%
Porcentaje de resultados excluidos sobre total de excluidos	16%	13%	23%	10%	24%	14%	100%

Tabla 7. Resultados Generales de Búsqueda Preliminar.

Fuente: Elaboración propia.

En la primera exclusión se filtraron 9 artículos, en la segunda etapa se excluyeron 107 artículos (2° Exclusión), mientras que en la tercera y cuarta etapa se excluyeron 499 y 16 artículos respectivamente (referentes a la 4° Exclusión y 5° Exclusión). Como resultado, del refinamiento de la búsqueda preliminar se excluyeron 631 de 815 artículos. Esto representa un 77% de los resultados obtenidos en la etapa anterior.

Es importante resaltar en este punto que la P4 y P3 han sido las preguntas con mayor porcentaje de exclusiones en relación al total de artículos que había arrojado la búsqueda preliminar.

Asimismo, como se había notado anteriormente que la P5 fue la que mayor cantidad de resultados obtuvo, luego de este filtrado también se observa que fue la pregunta que mayor porcentaje de descarte tuvo en relación al total de textos excluidos. Esto podría contraponerse a lo anteriormente expuesto, y quizás resaltando una posible falla en la asertividad o exactitud de los resultados proporcionados por el buscador al momento de realizar la búsqueda.

c) Selección Final de Artículos

Siguiendo con el filtrado previamente expuesto, se prosigue el filtrado considerando la relevancia y además la calidad de los artículos, que es un tema central en el trabajo en cuestión. Es decir, esta tercera y última selección se corresponde con el objetivo del presente trabajo; se busca que la revisión bibliográfica se encuentre basada en información de fuentes de calidad. Para pasar a

formar parte de la Selección Final, fueron seleccionados aquellos artículos publicados o que pertenezcan a revistas indexadas en las calificadoras CIRC (Clasificación Integrada de Revistas Científicas) o SJR (Scimago Journal & Country Rank).

A lo formulado en la Tabla 5 se adicionaron los siguientes filtros:

Tabla 8. Filtros de Selección Final		
Filtro 5: Relevancia	Filtro 6: Calidad SJR	Filtro 7: Calidad CIRC

Tabla 8. Filtros de Selección Final.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se adjunta tabla con los resultados generales obtenidos:

Tabla 9. Resultados Generales de la Selección Final de Artículos							
Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
Resultados no excluidos	30	35	25	9	53	32	184
Relevancia	19	14	10	8	36	22	109
No indexados	15	11	9	8	33	20	96
Indexados	4	3	1	0	3	2	13
Porcentaje de exclusión por falta de calidad	79%	79%	90%	100%	92%	91%	88%

Tabla 9. Resultados Generales de la Selección Final de Artículos.

Fuente: Elaboración propia.

El refinamiento de búsqueda previamente expuesto arrojó 184 artículos¹¹ que cumplen con los criterios de inclusión. Es decir que, de los 815 artículos obtenidos en la búsqueda preliminar, sólo el 22,6% de los mismos quedó seleccionado para pasar a la etapa en cuestión. Como es observable en la tabla, de estos 184 artículos, un total de 109 fueron considerados relevantes, tras llevar a cabo el *scanning*¹². Tras superar tal filtro, se procedió a verificar la indexación de los artículos. De los 109 artículos dispuestos al análisis de calidad, el 88% de los mismos no están indexados, y solo el 12% restante superó todos los filtros, para ser analizados más exhaustivamente. Vale remarcar que de la búsqueda resultante, hay artículos que superaron el filtrado y aparecen “repetidos” pero corresponden a los resultados de búsqueda de preguntas diferentes. Es decir, un artículo se encontró como respuesta a 3 preguntas, mientras que otro respondió a 2; es por ello que en la tabla figuran seleccionados 13 artículos, pero realmente fueron 10 los utilizados.

¹¹ Resultados no excluidos.

¹² El *scanning* se trata de una lectura de exploración, de escaneo, para localizar algún dato concreto. Fuente: <https://www.universia.net/ar/actualidad/orientacion-academica/skimming-scanning-dos-estrategias-leer-mas-rapido-1135053.html>

Para profundizar el análisis, es pertinente evaluar la cantidad de artículos que pasaron el filtro de calidad (selección final de artículos) en relación a la cantidad de artículos seleccionados en la búsqueda preliminar se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Artículos Definitivos Relativos							
Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
Búsqueda preliminar	132	115	167	75	204	122	815
Indexados	4	3	1	0	3	2	13
Porcentaje de selección final	3%	3%	1%	0%	1%	2%	2%

Tabla 10. Artículos Definitivos Relativos.

Fuente: Elaboración propia.

Frente a esto, el porcentaje de artículos seleccionados definitivamente se distribuye de manera relativamente uniforme en cada pregunta de investigación. Pero es posible mencionar que, para la mayoría de las preguntas, es mínima la cantidad de textos que efectivamente se encuentran indexados, lo que puede deberse a que la temática se encuentra en pleno auge y el hecho de recopilar suficientes artículos académicos calificados puede ser inviable.

4. Extracción de datos¹³

A partir de la selección de artículos realizada en el punto anterior, resulta interesante y necesario extraer datos generales sobre los mismos. Al decir generales, se hace referencia a datos que permitan obtener conclusiones respecto a los años de publicación de dichos artículos, el idioma que primó y el origen de los autores.

En primer lugar, el análisis se basó en el idioma en que se encuentran escritos los 10 artículos seleccionados. Como se observa en la “Tabla 11”, el 90% de los artículos se encuentran redactados en idioma inglés, mientras que solo 1 de los 10 seleccionados está escrito en español. Este dato permite concluir que, actualmente, para la población de habla hispana resulta difícil acceder a artículos sobre la temática abordada que se encuentren en español.

Tabla 11. Resultados por Idioma		
Idioma	Cantidad	Porcentaje sobre total
Inglés	9	90%
Español	1	10%
Total	10	100%

Tabla 11. Resultados por Idioma.

Fuente: Elaboración propia.

¹³ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

En segundo lugar, se analizó la fecha de publicación de los artículos obtenidos luego de la *selección final*. Como se indicó en el *período de búsqueda de la bibliografía*, se consideraron aquellas publicaciones realizadas a partir del año 2018, debido a la constante actualización e innovación a la que está sujeto el fenómeno de las DeFi. Todo ello con el fin de recabar artículos que proporcionen información útil al momento de realización de este Trabajo Final de Licenciatura. Se puede observar en la “*Tabla 12*”, se terminaron por seleccionar artículos de los años 2020, 2021 y 2022, totalizando 4 artículos el primero, 5 artículos el segundo y 1 el tercero. Por otro lado, no superaron la selección final artículos publicados en los años 2018 y 2019. Este hecho destaca que la información que se brinda sobre la temática se encuentra actualizada y que se trata de un fenómeno que se halla en pleno auge y desarrollo.

Tabla 12. Resultados por Año de Publicación		
Idioma	Cantidad	Porcentaje sobre total
2018	0	0%
2019	0	0%
2020	4	40%
2021	5	50%
2022	1	10%
Total	10	100%

Tabla 12. Resultados por Año de Publicación.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se consideró pertinente analizar el país al cuál los autores atribuyen sus estudios, es decir, al país donde se encuentra la institución u organismo al cuál pertenecen. A partir de ello, en la “*Tabla 13*” se destaca Singapur, con 6 autores y representando el 25% del total de autores seleccionados. Si se observa por continentes, predominan los autores del continente americano, con un 38%, seguidos por aquellos del continente asiático (29%), europeo (25%) y oceánico (8%). A pesar de la diversidad obtenida, se destaca que no resultaron seleccionados artículos cuyos autores pertenecieran a organismos del continente africano.

Tabla 13. Resultados por País de Autores		
País	Cantidad	Porcentaje sobre total
México	1	4%
Colombia	3	13%
EE.UU.	5	21%
Singapur	6	25%

Luxemburgo	1	4%
Australia	1	4%
Nueva Zelanda	1	4%
Inglaterra	2	8%
Hong Kong	1	4%
Noruega	3	13%
Total	24	100%

Tabla 13. Resultados por País de Autores.

Fuente: Elaboración propia.

5. Evaluación de la calidad¹⁴

Resulta una condición necesaria analizar la calidad de los artículos finalmente seleccionados. Esta fue evaluada mediante el uso de las calificadoras CIRC (Clasificación Integrada de Revistas Científicas) y SJR (Scimago Journal & Country Rank). Para llevar a cabo este paso, se utilizó la “Tabla de evaluación de calidad”, ubicada en el “Anexo I - Descripción de metodología: Systematic Review” punto 5: “Evaluación de la calidad”.

Como se mencionó con anterioridad, la selección final de artículos consta de 10 artículos publicados en múltiples revistas. Se analizó la cantidad de artículos correspondientes a las diferentes revistas con sus calificaciones y se acomodaron los resultados en orden descendente respecto a la escala de evaluación que propone cada evaluadora. Los resultados obtenidos se exponen en las tablas adjuntas a continuación:

Tabla 14. Resultados Evaluación de Calidad CIRC		
A+	0	0%
A	3	30%
B	2	20%
C	0	0%
D	1	10%
No indexado	4	40%
Total	10	100%

Tabla 14. Resultados Evaluación de Calidad CIRC.

Fuente: Elaboración propia.

¹⁴ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

Tabla 15. Resultados Evaluación de Calidad SJR		
Q1	4	40%
Q2	1	10%
Q3	0	0%
Q4	4	40%
No indexado	1	10%
Total	10	100%

Tabla 15. Resultados Evaluación de Calidad SJR.

Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis, se encontró que un 40% de los artículos finalmente seleccionados pertenecen a revistas que poseen calificación Q1 (calificación máxima en SJR), lo que a priori es una buena señal acerca del nivel y calidad de la información a utilizar para responder las preguntas de investigación. A su vez, se obtuvo un 40% de la totalidad de los artículos seleccionados con una clasificación Q4, que es la clasificación más baja que propone tal calificadora. La calificadora CIRC utiliza (A+), por lo que es interesante ver como los resultados en base a esta calificadora se concentran en la segunda categoría (A), en un 30%. Adicionalmente, cabe aclarar que los resultados de la fila “No Indexado” corresponden a aquellos artículos cuyas revistas están indexadas en una calificadora, pero no en la otra. Con esto es preciso mencionar, que mayoritariamente los artículos finalmente seleccionados se encuentran indexados en la calificadora SJR, mientras que en menor medida se obtuvieron artículos que estén indexados en CIRC.

Vale remarcar que, siendo un tema sumamente reciente, dado que ha transcurrido poco más de un año desde la explosión de DeFi, recopilar suficientes artículos académicos puede ser inviable. Esto probablemente no se deba al bajo interés en la temática sino al tiempo requerido para publicar y realizar la debida indexación de los mismos.

6. Análisis de datos y resultados¹⁵

Luego de haber desarrollado el paso a paso de la metodología previamente y expuesto los resultados correspondientes a cada etapa del proceso, se procede entonces a presentar descriptivamente y de forma sintética los resultados obtenidos de los pasos anteriores.

Tal como ha sido plasmado en el paso de búsqueda de literatura, la búsqueda preliminar arrojó un total de 815 resultados. Para la P5 se concentró la mayor cantidad de resultados, implicando esto un 25% de la totalidad de los mismos, lo que a priori puede significar que sea una temática frecuente de investigación. Seguida esta por la P3 que implicó un 20% y la P1 un 16% de los resultados. Como así también vale remarcar que la mayoría de los resultados de búsqueda (el 88%

¹⁵ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

en promedio) fueron en idioma inglés. Siguiendo por el paso de refinamiento de búsqueda, un 77% de los resultados determinados no pasaron tal etapa principal de filtrado. Mientras que, tras el filtrado de selección final de artículos que implicaba la relevancia y la calidad, solo 10 de los mismos superaron tal etapa para su posterior análisis en profundidad.

En cuanto a los resultados obtenidos en la extracción de datos, resulta menester destacar que, en primer lugar, el 90% de los artículos seleccionados se encuentran en idioma inglés, perteneciendo el 10% restante al único artículo elegido en español. Esto destaca el notable desarrollo científico de la temática en países de habla inglesa en comparación con países de habla hispana. En segundo lugar, se observó que los artículos que se seleccionaron se concentran en los últimos 3 años (2020, 2021, 2022), aspecto que denota la clara actualidad del fenómeno. Por último, se identificó que el origen de las instituciones en las cuáles se desempeñan los autores de los artículos se encuentra distribuidas a lo largo de cuatro de los cinco continentes, exceptuando África.

Finalizando y refiriendo al tema de calidad se encontró que un 40% de los artículos finalmente seleccionados pertenecen a revistas que poseen calificación Q1 (calificación máxima en SJR). A su vez, se obtuvo un 40% de la totalidad de los artículos seleccionados con una clasificación Q4, que es la clasificación más baja que propone tal calificadora. Por parte de la calificadora CIRC utiliza (A+), por lo que es interesante ver como los resultados en base a esta calificadora se concentran en la segunda categoría (A), en un 30%. Por último y no menos importante, vale mencionar que los resultados de la fila “No Indexado” corresponden a aquellos artículos cuyas revistas están indexadas en una calificadora, pero no en la otra. Así resulta que los artículos finalmente seleccionados se encuentran en mayor parte indexados en la calificadora SJR, mientras que en menor medida se obtuvieron artículos que estén indexados en CIRC.

7. Interpretación de resultados¹⁶

V. Resultados

Este apartado se corresponde con el último paso de la metodología de Revisión Sistemática, correspondiente a la interpretación de los contenidos de los artículos analizados. Para ello, se resumieron los principales hallazgos en los recuadros adjuntos a continuación, discriminando los resultados obtenidos entre las preguntas de investigación. Es pertinente mencionar que, a pesar de haber realizado la búsqueda discriminada por pregunta de investigación con sus respectivas palabras clave, para extraer la información para responder las preguntas planteadas debido a la escasez de artículos indexados, se analizaron los mismos y se obtuvo información para responder a todas las preguntas de investigación, en caso de corresponder.

¹⁶ Para más información ver “Anexo I. Descripción de metodología: Systematic Review”.

P1: ¿Cuáles son los beneficios y novedades que trae el mundo DeFi?

- Brindan la posibilidad de acceder a diversos servicios financieros, sin condiciones burocráticas, sin papeleo y sin requisitos personales o profesionales. Representan una oportunidad para aquellos que aun pudiendo acceder a servicios financieros tradicionales, no quieren perder la liquidez de sus fondos, no tienen confianza en el sistema actual o no están de acuerdo con este, sumado al hecho de que pueden obtener rendimientos financieros potencialmente mayores en comparación con los productos tradicionales.
- Los beneficios del uso de las DeFi incluyen la reducción de los costos de transacción, generar confianza distribuida y potenciar las plataformas y modelos de negocio descentralizados.
- Las Finanzas Descentralizadas se basan en cadenas de bloques públicas y estándares abiertos, lo que aumenta la interoperabilidad entre diferentes servicios.
- Las Finanzas Descentralizadas son inherentemente sin fronteras y, por lo tanto, permiten las finanzas en todo el mundo, ya que no están vinculadas a ubicaciones geográficas o monedas fiduciarias, como sí lo están las finanzas centralizadas. Contando con una computadora e internet, cualquier usuario puede transaccionar desde cualquier parte del mundo.
- Las Finanzas Descentralizadas también pueden mejorar la transparencia en el sistema financiero, ya que registran transacciones en libros públicos que pueden ser fácilmente vistos y verificados.
- Las partes externas a una operación en DeFi pueden verificar la lógica comercial para exponer todos los riesgos y sesgos que pudieran estar ocultos, asegurando y protegiendo a las partes intervinientes.
- Las operaciones de DeFi, al estar construidas sobre código en lugar de juicios humanos, reducen la incertidumbre, subjetividad, y costos de agencia.
- Las DeFi también ofrecen eficiencia de precios debido a que los mismos se regulan según oferta y demanda en el momento de la transacción.
- En general, no existen requisitos mínimos de capital ni horarios restrictivos para operar. Asimismo, existen casos en que se requiere esperar la validación de la contraparte para efectuar una transacción, con lo cual se genera una ventana de tiempo necesaria para que la misma se concrete, aunque pudiendo ser en cualquier franja horaria.

P2: ¿Cuáles son las desventajas y riesgos asociados a las DeFi?

- El sistema se encuentra tan distribuido que genera falta de jurisdicción en cuanto a responsabilidades y cargos legales, así como también se pone en riesgo la privacidad de los usuarios por la propia descentralización de los datos.
- La falta de un ente regulador y controlador como existe en el sistema bancario tradicional

genera un riesgo de pérdida para los usuarios finales en caso de que la plataforma sobre la cual se hace uso para transaccionar caiga o desaparezca por algún motivo.

- Debido a la alta volatilidad del valor de los activos DeFi, los usuarios que cuentan con ellos enfrentan un alto riesgo de incurrir en pérdidas.
- Los contratos inteligentes se ejecutan automáticamente, lo que significa que los malos actores pueden explotar las vulnerabilidades del código de formas nefastas (por ejemplo, robando activos) y sin consecuencias obvias. Por otro lado, el ecosistema DeFi en su conjunto está potencialmente en riesgo dado que los diferentes protocolos a menudo se entrelazan entre sí. Esto crea un riesgo sistémico en el sentido de que una vulnerabilidad en un protocolo puede transmitirse fácilmente a través de todo el ecosistema, lo que podría desencadenar en la desaparición de DeFi.
- Los problemas actuales de congestión y escalabilidad de Ethereum pronto pueden dificultar el uso de DeFi. Las tarifas pueden ser extremadamente altas y las transacciones pueden tardar mucho tiempo en procesarse si hay congestión en la red.

P3: ¿Qué limitaciones y restricciones afectan al desarrollo del mundo DeFi?

- La principal limitación es de tipo económico y supone el aumento del costo de las operaciones en el uso del recurso energético, es decir, en el costo de la electricidad requerida para el funcionamiento de las computadoras e impuestos relacionados, así como el costo para la sociedad que produce la emisión masiva de calor al ambiente con el uso de la tecnología requerida para que el sistema funcione.
- La falta de información a los usuarios y público en general, así como la falta de regulación vigente en la materia, limitan el acceso y entusiasmo para operar con DeFi.
- Muchos aspectos de las empresas y las vidas no se pueden codificar objetivamente ni registrar públicamente en la *blockchain*, por lo que es posible que no se conviertan en entradas de un sistema de confianza distribuida. Como resultado, es posible que un sistema descentralizado de confianza distribuida no haga pleno uso de la información disponible, limitando su potencial eficiencia y utilidad.
- Las Finanzas Descentralizadas presentan algo de incertidumbre debido a la falta de regulación actual sobre las operaciones que se realizan mediante este sistema, lo que puede desalentar el espíritu empresarial y la innovación.
- Lograr la confianza distribuida puede aumentar drásticamente los costos de preparación, procesamiento y almacenamiento de información. Como resultado, a menudo conlleva costos relativamente altos, lo que limita sus aplicaciones.
- La confianza en la regla del código puede ser una ventaja, ya que puede reducir la subjetividad,

la incertidumbre y los costos de agencia. Sin embargo, también puede convertirse en una limitación grave, ya que puede no aprovechar el conocimiento tácito humano y el juicio subjetivo, lo que podría limitar lo que pueden lograr las finanzas descentralizadas.

P4: ¿Cuáles son las principales operaciones y aplicaciones que abarcan al mundo DeFi?

- Las tres funciones más importantes de DeFi son: la emisión de criptomonedas con respaldo en otras monedas de uso mundial (*stablecoins*), como por ejemplo el dólar; la provisión de plataformas de préstamo y endeudamiento entre pares; y la facilitación de instrumentos financieros como los intercambios descentralizados (DEX), plataformas de tokenización, entre otros.
- Los protocolos DeFi se pueden agrupar en cuatro categorías amplias. Primero, los *exchanges* descentralizados (por ejemplo, Uniswap, Sushiswap, Curve Finance, Balancer) permiten a los usuarios intercambiar criptomonedas sin depender de un intermediario. En segundo lugar, las plataformas de préstamos garantizados permiten a los usuarios depositar un token a cambio de intereses y pedir prestado otro token usando el original como garantía. En tercer lugar, las plataformas de gestión de activos DeFi (por ejemplo, yearn.finance¹⁷) permiten a los usuarios optimizar las carteras mediante la automatización de las tenencias para maximizar los rendimientos en diferentes protocolos DeFi. Por último, las aplicaciones de derivados descentralizados brindan funcionalidades como contratos de seguros, futuros u opciones, y se basan en movimientos de precios que son externos al protocolo e introducidos a través de oráculos¹⁸.
- Las DeFi también se involucraron en la re-implementación de la mayoría de los servicios financieros tradicionales: préstamos, ahorros, intercambios, derivados, futuros y diversas formas de vinculación de divisas.
- Existen diferentes plataformas dentro del espacio DeFi, la mayoría de las cuales utilizan la cadena de bloques Ethereum. Por mencionar algunas, se encuentran disponibles Aave, MakerDAO y Compound. Aave y Compound proporcionan diferentes mercados para depositar criptoactivos aceptados y utilizar esta garantía para obtener préstamos. Por otro lado, MakerDAO brinda un servicio para generar posiciones de deuda garantizadas y su uso principal es respaldar una moneda estable con garantía criptográfica, vinculada a USD conocida como DAI.

¹⁷ **Yearn.Finance** es un protocolo de préstamo financiero descentralizado de código abierto con base en la blockchain de Ethereum. Funciona como una plataforma de agregados de rentabilidad para maximizar la inversión del usuario que mueve de forma automática los fondos del usuario entre los protocolos de préstamo DeFi, como Compound o Aave. Fuente: <https://learn.bybit.com/es/criptomonedas/yearn-finance-defi/>

¹⁸ Un **oráculo** es una plataforma externa a *Blockchain* que brinda información especial que utilizan los contratos inteligentes. Fuente: <https://camargo.life/que-es-un-oraculo-en-blockchain/>

P5: ¿Qué liquidez tiene el sistema DeFi y cómo se genera rendimiento en el mismo?

- DeFi es un concepto novedoso, por lo que no es muy popular fuera del ámbito de las criptomonedas. Esto significa que casi no hay liquidez cuando se trata de nuevos proyectos. Si bien DeFi está progresando, no se compara con el tamaño de las finanzas tradicionales. La falta de liquidez puede, por supuesto, dificultar que los usuarios obtengan un préstamo o intereses sobre un activo específico.
- La tokenización permite fraccionar los activos, aumenta el nivel de inversiones minoristas y explota los activos tradicionalmente ilíquidos, ayudando así a aumentar la liquidez del mercado.
- La respuesta a cómo las personas interactúan con protocolos DeFi y generan rentabilidades, así como de dónde sale este dinero no es realmente novedosa, pues las Finanzas Descentralizadas realizan prácticamente las mismas operaciones que el sector financiero tradicional para obtener rendimientos. Se utiliza el dinero que aportan las personas y las comisiones de transacción que son recolectadas por el protocolo por cada operación realizada, así como el interés que pagan los tomadores de préstamos, y esto se reparte entre aquellos que aportan la liquidez para que esto sea posible. Sin embargo, la diferencia principal es que no existe una entidad central detrás de todo este nuevo sistema financiero digital, lo que hace posible obtener rendimientos mayores. Además, un punto importante a tener en cuenta es que los rendimientos que un usuario obtiene, los recibe en la criptomoneda que el protocolo determina.
- La agricultura de rendimiento. En el caso de las DeFi, en lugar de agricultores de un buen suelo y de una cosecha fructífera, existen proveedores de liquidez, protocolos DeFi y rendimientos financieros. Los agricultores de liquidez son quienes se encargan de inyectar capital en los protocolos, agregando fondos en un “pool” de liquidez. El usuario agrega el capital que desee y, por realizar esta operación, recibirá una determinada comisión por todas de manera proporcional al tamaño de su participación, es decir, a mayor liquidez aportada, más ganancias podrá generar.

P6: ¿Cuáles son las perspectivas a futuro y las cuestiones en pleno desarrollo en el mundo DeFi?

- Promueven la innovación y emprendedurismo de desarrolladores, que no requieren permisos para elaborar modelos de negocio, fomentando así una construcción colaborativa que potencia la capacidad y rapidez de crecimiento de este fenómeno.
- Menciona Han et al. (2020), tanto el número total de usuarios de DeFi como la cantidad de nuevos usuarios de DeFi, ambos están aumentando exponencialmente con el tiempo, con el

número total de usuarios acercándose a 250 mil. Aunque actualmente el mercado DeFi es relativamente pequeño, se espera que alcance los 10 millones de usuarios para mayo de 2022.

- DeFi creció de tener alrededor de USD 1 mil millones de valor bloqueado a fines de 2019, a tener USD 16 mil millones a fines de 2020 y USD 100 mil millones a fines de 2021.
- En este espíritu colaborativo de creación de negocios, las nuevas tecnologías financieras pueden convertirse en los componentes básicos de futuras innovaciones, promoviendo nuevas combinaciones y nuevos productos, potenciando la velocidad de evolución y crecimiento de las DeFi.
- Los proyectos de seguros vienen a la demanda. De manera similar a los seguros en el sistema financiero tradicional, los usuarios anticipan riesgos de alto valor con un costo relativamente pequeño. Los problemas del oráculo pueden encontrar fallas de funcionamiento, datos sesgados y falta de oportunidad de alimentación de datos, que refleja alguna posible dirección futura de mejora. Algunas posibles métricas de mejora incluyen la precisión, eficiencia de tiempo, escalabilidad y costo contradictorio. Los oráculos proporcionaron soluciones viables y aplicaciones prometedoras.
- Los empresarios e innovadores están explorando dos posibles opciones para lograr la interoperabilidad total de las DeFi. La primera, consta de alentar el surgimiento de una plataforma dominante y persuadir a todos los proyectos para que construyan sobre la misma plataforma. Actualmente, Ethereum es la plataforma dominante para las Finanzas Descentralizadas y todos los proyectos basados en Ethereum disfrutan de una alta interoperabilidad. En el futuro, lograr la interoperabilidad a través del dominio de una plataforma puede ser indeseable, ya que es posible que una sola cadena de bloques no pueda atender proyectos con diversas necesidades. Una mejor opción es aumentar la interoperabilidad entre cadenas de bloques, por lo que los proyectos se pueden construir en diferentes cadenas de bloques y aun así disfrutar de una interoperabilidad total. Actualmente, muchas iniciativas, como Cosmos y Polkadot, están trabajando para interconectar diferentes cadenas de bloques para lograr una interoperabilidad total.

Ilustración 1. Resumen Investigación



Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones, Limitaciones e Implicaciones

Conclusiones

El presente Trabajo Final de Licenciatura ha logrado sistematizar información de calidad sobre las Finanzas Descentralizadas para aquellas personas y organizaciones interesadas en este innovador sistema.

Asimismo, en cumplimiento con los objetivos específicos planteados para este Trabajo Final y luego de examinar los principales beneficios de las DeFi, se destaca que las mismas pueden reducir los costos de transacción, ampliar el alcance de las operaciones a nivel mundial y potenciar el volumen de las mismas, creando un nuevo ecosistema para los modelos comerciales descentralizados. Este nuevo paradigma ha llevado a la explotación de la tecnología *blockchain* para crear un sistema financiero alternativo que puede ser aún más descentralizado, innovador, interoperable, sin fronteras y transparente.

Por otro lado, si bien aún deben abordarse numerosos desafíos en cuanto a la seguridad, privacidad, regulaciones y estabilidad del sistema, los empresarios e innovadores, así como desarrolladores, han estado experimentando con modelos comerciales descentralizados que tradicionalmente no hubieran sido viables sin la tecnología *blockchain*. Si éstos logran el éxito, tienen el potencial de remodelar las industrias existentes y crear un nuevo panorama para el espíritu empresarial y la innovación, así como renovar y desafiar al sistema financiero y regulatorio internacional.

Se ha logrado identificar las diversas operaciones que hasta el momento se encuentran vigentes en el sistema DeFi, aunque sin limitarse a ser las únicas, las cuales son intercambio de criptomonedas mediante *Exchanges* descentralizados, préstamos garantizados mediante plataformas especiales, gestión de activos digitales (DeFi) y de carteras por ellos compuestas, y por último aplicaciones de derivados descentralizados que brindan funcionalidades como contratos de seguro, futuros u opciones.

En sintonía con el último objetivo específico planteado de indagar sobre las tendencias en este sistema, se observa un gran crecimiento en el número de usuarios de DeFi, así como en el valor bloqueado total (TVL, por sus siglas en inglés) en el sistema. Además, la libertad de operar sin permisos genera un ecosistema DeFi colaborativo, propiciando así un crecimiento mucho más vertiginoso y exponencial que un ambiente competitivo.

Finalmente, las DeFi y sus aplicaciones fomentan a investigadores e innovadores a desarrollar nuevas teorías que expliquen, proyecten y comprendan los posibles beneficios y costos de la descentralización, explicar este modelo de forma acabada.

Limitaciones

Al momento de desarrollar esta *Systematic Review* se presentaron diversas limitaciones. Principalmente se debe mencionar el escaso desarrollo bibliográfico sobre las DeFi. Debido a la necesidad y la condición de contar con artículos con certificación de calidad, se debieron apartar artículos que podrían contener información importante para responder las preguntas de investigación planteadas. Asimismo, los criterios del protocolo de investigación u otra condición excluyeron de los artículos finales otros que no formaron parte de la *review*. Así se obtuvo un conjunto de textos reducido, de los cuales se extrajeron las conclusiones.

Por otro lado, al momento de realizar la búsqueda de artículos en Google Scholar, la diversidad de operadores booleanos a utilizar ocasionó que los resultados de la búsqueda varíen considerablemente según la combinación aplicada, lo que dificultó la consistencia de la búsqueda. Como así también una debilidad relacionada con lo anterior y con la metodología se encuentra en la elección de las palabras clave del protocolo de búsqueda. A pesar de estar fundamentadas por su relación con las preguntas de investigación, existe la posibilidad de que otra combinación de palabras clave arroje resultados adicionales que no fueron incluidos en el presente.

Otra limitación importante es el idioma, en el protocolo de investigación se limitó a aceptar publicaciones cuyo idioma sea el inglés o el español. Esto implica que, si bien puede haber buenos artículos en otro idioma, estos no formarán parte del estudio.

Implicaciones

Con el desarrollo de este trabajo de investigación se pretendió realizar un compilado de información, para facilitar la introducción y comprensión de las DeFi con el objeto de que sean entendibles y accesibles para el público interesado, y que éste pueda adentrarse en este fenómeno actual. Fueron considerados conceptos centrales para entender cómo esta nueva tecnología puede beneficiar a la sociedad y cómo puede cambiar las diversas formas de observar el sector financiero. Se pretendió, en líneas generales, facilitar el aprendizaje y la comprensión de este fenómeno que, sin lugar a dudas, seguirá creciendo.

Los hallazgos derivados de la presente investigación se consideran de utilidad tanto a nivel personal, en el ejercicio de la profesión desempeñando el rol de licenciados especializados en finanzas, donde se podrá aportar información sobre una alternativa de financiación que requiera oportunamente una potencial empresa donde será desarrollada la profesión; y a su vez como emprendedores, donde posibilitaría la obtención de una sólida base de conocimientos sobre DeFi para la creación de modelos de negocios descentralizados.

Teniendo como premisa la importancia de la eficiencia en el uso de recursos tales como el tiempo en la actualidad, es pertinente considerar que los aportes del presente Trabajo Final de Licenciatura son pasibles de ser ofrecidos a cualquier organización o persona interesada que valore

la calidad y el aprovechamiento del tiempo como recurso indispensable. En otras palabras, se ofrecerá una fuente de información variada y de calidad, con lo cual se facilitará a un interesado la búsqueda de información sobre las DeFi, minimizando el tiempo que requiere el posible análisis.

Por último, y no por eso menos importante, vale mencionar que con el desarrollo del trabajo se pretende que el mismo pueda ser utilizado como punto de partida para posteriores investigaciones y/o toma de decisiones, como a modo de ejemplo, en guías o modelos para ingresar o salir del circuito de DeFi en diversas plataformas, y para las distintas operaciones que se pueden realizar en este nuevo esquema.

Caso real de aplicación

A modo de cierre del presente Trabajo Final de Licenciatura, es considerado pertinente ejemplificar un tipo de operación permisible dentro de las Finanzas Descentralizadas. Si bien el ecosistema DeFi es sumamente amplio, en este caso nos concentraremos en el caso de Aave, uno de los protocolos más completos en su estilo. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Elección de la wallet. El primer paso para comenzar a usar DeFi es elegir un monedero para Web3 -es una idea para una iteración nueva de la World Wide Web basada en tecnología *blockchain*, el cual incorpora conceptos como descentralización y economía de *tokens*-.

2. Conocer el protocolo DeFi. La segunda parte es la parte más compleja del proceso. Consiste en conocer el protocolo. Los proyectos, generalmente, contienen todas estas especificaciones en documentos conocidos como «*white paper*», que es un documento técnico en el que se explica el funcionamiento del proyecto y su protocolo. En este ejemplo, hablamos de Aave.

3. Conectar con el protocolo. Conocido el protocolo y disponible la *wallet*, incluyendo el dinero que se utilizará en la operación, lo siguiente es conectarse al mismo. Para ello, solo se deberá acceder a la web oficial del protocolo [Aave](#). Una vez allí, solo se debe hacer clic en el botón «*Launch App*», el cual llevará directamente a la dApp de Aave.

Una vez en la dApp, tendrá que hacer clic en «*Connect Wallet*». De esta manera empezará el proceso de conexión con su *wallet* MetaMask.

En este punto, sólo debe aceptar la interacción con la *wallet*, haciendo clic en «*Siguiente*» y en «*Conectar*». Al finalizar el proceso ya se estará conectado a la dApp de Aave, y podrá utilizarlo.

4. Operar en el protocolo: Ahora bien, Aave es un protocolo que permite realizar múltiples tareas. Se puede, por ejemplo, inyectar liquidez a los *pools* de Aave. Puede hacerse a cambio de recibir una pequeña comisión en forma de APY, que es el Porcentaje Anual de Rendimiento para cada moneda que se agrega al protocolo. Esta liquidez se usará para otorgar créditos a terceros, que pagarán comisiones y de allí vendrán nuestras ganancias. En este caso, se ejemplifica con una inyección de liquidez. Se debe comenzar haciendo clic en «*Supply*» para comenzar con el proceso de inyectar liquidez al protocolo. A continuación, podrá visualizarse un desplegable donde se debe colocar la cantidad deseada a ingresar. Ingresado el dinero se podrá ver el resto de información, como por ejemplo el APY que se brindará. Junto a datos como las recompensas (APR, la tarifa que se cobrará durante el tiempo del préstamo) o la capacidad de usar ese dinero como colateral. También puede visualizarse el costo de las comisiones. Una vez allí, al hacer clic en «*Supply ETH*», se estará aceptando todo lo mostrado. Así comenzará la operación que pondrá ese dinero dentro de *Ethereum*. Solo se debe aguardar un minuto para que la operación se complete y se visualice el dinero dentro de Aave.

5. Entender y conocer las comisiones: Las comisiones se rigen por un principio muy básico: “mientras más compleja sea la plataforma y sus *smart contracts*, más caras serán las operaciones que realicemos en ellos”. Sin embargo, los costos operacionales de *Ethereum* son bajos si los comparamos con plataformas tradicionales. En esos espacios lo usual son comisiones de 3 al 5% del total de la operación, lo que significa que con operaciones de gran valor, más cantidad se queda el banco. En *Ethereum*, las comisiones son fijas.

VII. Referencias

- Berentsen, A., & Schär, F. (2019). *Stablecoins: The quest for a low-volatility cryptocurrency*. The economics of Fintech and digital currencies. https://voxeu.org/system/files/epublication/Economics%20of%20Fintech%20and%20Digital%20Currencies_0.pdf#page=74
- Castro, C., Ramirez, J. y Veleza, S. (31 de enero de 2022). *Financial intermediation and risk in decentralized lending protocols*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3893278
- Catalini, C., de Gortari, A. y Shah, N. (5 de diciembre de 2021). Some Simple Economics of Stablecoins. *MIT Sloan Research Paper Forthcoming*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3985699
- Chan S., Chu J., Zhang Y. y Nadarajah S. (2020). Blockchain and Cryptocurrencies. *Journal of Risk and Financial Management*, 13 (10), 227. <https://doi.org/10.3390/jrfm13100227>
- Chen, Y. y Bellavitis, C. (2020). Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. *Journal of Business Venturing Insights*, 13 (115), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00151>
- Denyer, D. y Tranfield, D. (2009). Producing a systematic review. En D. A. Buchanan y A. Bryman (Ed.), *The Sage handbook of organizational research methods* (pp. 671-689). Sage Publications Ltd. <https://www.cebma.org/wp-content/uploads/Denyer-Tranfield-Producing-a-Systematic-Review.pdf>
- Gjelstad-Ditlevsen, P., Mydske, M. y Skånlund, A. (Abril 2021). *Blockchain-based Finance: How Asset Tokenization can transform the Financial Industry*. NTNU Open. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2777271>
- Gil, A. (27 de abril de 2022). Algunas consideraciones antes de invertir en las finanzas descentralizadas. *El País Financiero*. <https://elpaisfinanciero.com/algunas-consideraciones-antes-de-invertir-en-las-finanzas-descentralizadas/>
- Han, K. y Wang, S. (2020). Ethereum Valuation. *University College London, Department of Computer Science*.
- Popescu, A. (mayo de 2020). *Transitions and concepts within decentralized finance (DeFi) space*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/344348838_TRANSITIONS_AND_CONCEPTS_WITHIN_DECENTRALIZED_FINANCE_DEFI_SPACE

- Russo, C. (2020). *What Is Decentralized Finance?: A Deep Dive by The Defiant*. CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/alexandria/article/what-is-decentralized-finance>
- Schär, F. (2021), “Decentralized Finance: On Blockchain -and Smart Contract- Based Financial Markets”, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 153-174. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3843844
- Smith, S. (2021). Decentralized Finance & Accounting – Implications, Considerations, and Opportunities for Development. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 21 (2021), 129-153. https://doi.org/10.4192/1577-8517-v21_5
- Solé, R. (26 de junio de 2021). *Qué es DeFi: la propuesta de finanzas descentralizadas basadas en la blockchain*. Profesional review. <https://www.profesionalreview.com/2021/06/26/que-es-defi/>
- Tapscott, D., y Tapscott, A. (7 de diciembre de 2016). “*How blockchain will change organizations*”. MIT Sloan Management Review. <https://sloanreview.mit.edu/article/how-blockchain-will-change-organizations/>
- Valencia, F. (2021). Las finanzas descentralizadas y el derecho: análisis de una tendencia digital no regulada. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 71 (281), 5-29. DOI: <http://10.22201/fder.24488933e.2021.281-1.80365>
- Wolffelt, P (11 de julio de 2021). *Todos hablan de Blockchain pero, ¿todavía no entendés de qué se trata?: una guía simple y definitiva*. iProfesional. <https://www.iprofesional.com/finanzas/343131-aun-no-entendes-que-es-blockchain-un-experto-lo-explica-simple>
- Wright R., Brand R., Dunn R. y Spindler K. (2007), “How to Write a Systematic Review”, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (455), 23-29. <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31802c9098>
- Yinjie, Z., Xin, K., Tieyan, L., Cheng-Kang, C. y Haiguang, W. (7 de enero de 2022). *Towards Trustworthy DeFi Oracles: Past, Present and Future*. IEEE Access. <https://ieeaccess.ieee.org/>
- Zetsche, D., Arner, D. y Buckley, R. (2020). Decentralized Finance. *Journal of Financial Regulation*, 6 (2), 172–203. <https://doi.org/10.1093/jfr/fjaa010>

VIII. Anexos

Anexo I. Descripción de la metodología adoptada: Systematic Review

Una Systematic Review implica un resumen crítico y reproducible de los resultados de las publicaciones disponibles sobre un mismo tema o pregunta concreta. Para llevar a cabo la metodología empleada fue necesario recurrir a diversas fuentes de información y se tomó principalmente como referencia el artículo “*How to write a systematic review*” (Wright, et al., 2007), extraído de la revista *Clinical Orthopaedics and Related Research* perteneciente al primer cuartil de calidad según “Scimago Journal & Country Rank”.

Describe White et al. (2007) en su artículo que la Revisión Sistemática de Bibliografía consta de 7 pasos, los cuales serán descritos a continuación.

1. *Pregunta/s de investigación*

El primer paso para realizar una revisión sistemática es formular una pregunta de investigación principal como parte del protocolo de investigación. Esto tiene como objetivo permitir la formulación de las preguntas y métodos de revisión antes de recopilar la literatura, con el fin de minimizar el sesgo. Un protocolo bien razonado y una pregunta de investigación bien formulada posibilitan obtener un aumento en la eficiencia ya que se reduce el tiempo y el costo de identificar y obtener literatura relevante. Es preciso añadir que la incógnita a plantear debe ser clara y concisa. Vale mencionar que el enfoque de la pregunta es un tema importante porque si es demasiado limitada, da lugar a que se identifiquen muy pocos resultados y por ende la información se tornaría más escasa. Y, por el contrario, si la pregunta es demasiado amplia, puede dificultar la derivación de conclusiones. A los fines del presente Trabajo Final de Licenciatura vale mencionar que las preguntas a formular deben de corresponderse al objetivo general y específicos planteados.

2. *Protocolo de investigación*

Una vez formulada la pregunta de investigación, se desarrolla el protocolo de investigación. Los métodos para la búsqueda bibliográfica, la selección, la extracción de datos y el análisis deben estar contenidos en un documento escrito para minimizar el sesgo antes de comenzar la búsqueda bibliográfica. Se deben determinar criterios estrictos de inclusión y exclusión. Es decir, para seleccionar qué documentos forman parte de la revisión deben establecerse una serie de criterios referentes tanto al documento como ser el año de publicación, idioma, o ámbito geográfico; como al contenido del mismo.

3. *Búsqueda de literatura*

Luego de desarrollar la pregunta de investigación y el protocolo, comienza una búsqueda bibliográfica. El propósito de la búsqueda bibliográfica se basa en ser lo suficientemente exhaustivo como para identificar y confeccionar una lista completa de estudios potencialmente relevantes, de la

cual, se seleccionarán aquellos a utilizar en la revisión sistemática. A los fines del desarrollo del presente Trabajo Final de Licenciatura, la búsqueda bibliográfica se desglosa en tres pasos, los cuales serán mencionados a continuación:

a. Búsqueda Preliminar

En primera instancia se realiza la búsqueda en base al protocolo de investigación y lo expuesto con anterioridad. De allí, será confeccionada una lista con todos los artículos que potencialmente serán incluidos en la review, acompañándose de un análisis de los resultados de búsqueda, desagregados por tema de investigación resultantes de las preguntas de investigación.

b. Refinamiento de Búsqueda

En una segunda instancia, debido a que no todos los resultados están necesariamente vinculados completamente con las preguntas de la investigación, es necesario evaluar su relevancia real. Se determinaron en este paso diversos criterios de inclusión y exclusión, para poder llevar adelante el filtrado de los artículos. El Filtro 1, refiere al idioma donde se excluirá a los artículos donde el idioma principal no sea el inglés o el español. El Filtro 2, tiene en cuenta la disponibilidad de descarga del artículo completo, donde serán excluidos los títulos que no sea posible esto. El Filtro 3 que implica una lectura de *skimming*¹⁹ para determinar si el artículo efectivamente contiene la información necesaria para responder a la pregunta de investigación formulada. La técnica de lectura de *skimming* tiene la finalidad de obtener una idea general del contenido; lo cual es posible mediante el análisis de la tipografía, ilustraciones, referencias numéricas, deducciones, identificación de cognados, el título y subtítulo; en realidad se trata de toda la estructura del texto y todo aquello que pueda proporcionar una idea global. En pocas palabras se trata de leer de manera superficial y lo que se pretende con esto es obtener una idea general del texto. El Filtro 4 corresponde a la exclusión de los artículos que se encuentran duplicados. Cualquier artículo que contenga alguno de los criterios anteriores será excluido del análisis y no pasará a la siguiente etapa. Para cada artículo eliminado, se indicará su motivo de exclusión.

c. Selección Final de Artículos

En una tercera instancia del proceso de búsqueda se realiza un análisis de los artículos previamente seleccionados. Aquí, se agrega algún criterio adicional de selección, que permitirá refinar la búsqueda al máximo, estando entonces en condiciones de comenzar a analizar profundamente cada uno de los artículos a emplear. Este criterio implica el agregado de 3 filtros adicionales. El Filtro 5 por su parte, corresponde a la relevancia. Tal relevancia fue determinada a través de una lectura de *scanning*²⁰ la cual consiste en pasear la mirada línea tras línea para tener una pequeña noción de lo que está escrito en el texto. El truco está en elegir diferentes varias palabras

¹⁹ Fuente: <https://www.aprendemas.com/>

²⁰ Fuente: <https://www.buscatuclase.com/>

clave e ir buscándolas mientras se realiza este proceso. Los artículos superadores de todos los filtros previamente mencionados, son sometidos a un último filtro (Filtro 6 y 7) que corresponden a la calidad de los mismos en las calificadoras CIRC (Clasificación Integrada de Revistas Científicas) o SJR (Scimago Journal & Country Rank).

4. Extracción de datos

Tras la selección de los artículos definitivos, es preciso confeccionar un formulario estandarizado para facilitar la tarea de extracción de datos. Indicando el título del mismo, su referencia bibliográfica, cuál es el idioma en el que está escrito, su año de publicación y el país de el/los autor/es. Y, posteriormente, se discrimina por pregunta de investigación cuales fueron los principales hallazgos del artículo.

5. Evaluación de calidad

El paso clave en la revisión sistemática es la evaluación de la calidad de los estudios incluidos. Para llevar a cabo este punto de la investigación, se recurrirá a las escalas de calificación *SCImago Journal & Country Rank*²¹ la cual es una plataforma que provee una serie de indicadores sobre la calidad y el impacto de publicaciones y revistas, como también la Clasificación Integrada de Revistas Científicas – CIRC²² que, por su parte, se propone como objetivo la construcción de una clasificación de revistas científicas de Ciencias Sociales y Humanas en función de la valoración recibida en los productos de evaluación existentes. La primera plataforma, vale mencionar que rankea los artículos/revistas en cuartiles (Q_1 , Q_2 , Q_3 y Q_4) siendo Q_1 la mejor calificación posible de obtener. Mientras que CIRC califica como Excelencia A+, Grupo A, Grupo B, Grupo C y Grupo D.

Para la extracción de los datos relevantes sobre el paso metodológico en cuestión se determinó la siguiente tabla:

Artículo	Clasificación en SCI	Clasificación en CIRC
#		

Tabla 16. A1. Modelo de Tabla para Evaluación de Calidad.

Fuente: Elaboración propia.

6. Análisis de datos y resultados

Tras especificar la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados, el paso siguiente consiste en realizar el análisis de datos y resultados. Aquí en líneas generales se sintetizan los resultados obtenidos tras la ejecución de los pasos previamente desarrollados.

7. Interpretación de resultados

²¹ <http://www.scimago.es>

²² <https://www.clasificacioncirc.es/>

El último paso de la revisión sistemática, pretende realizar un resumen de los hallazgos de los artículos en forma independiente y se abordarán las conclusiones pertinentes. El objetivo de esta sección es obtener conclusiones basadas en la mejor evidencia científica disponible para mejorar la toma de decisiones. Finalmente es clave también identificar un hueco en la literatura, aquellos temas que quedan por investigar y que recomiendan los autores sobre este hueco a investigar. Identificar las líneas futuras sobre estos huecos. Las revisiones sistemáticas pueden mejorar el conocimiento al resumir las áreas que se han investigado adecuadamente e identificar las áreas deficientes para enfocar los esfuerzos y recursos de investigación futuros.

Anexo II. Selección final de artículos

#	Título	Autores
1	Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models	Chen, Y. & Bellavitis, C.
2	Decentralized Finance (DeFi)	Zetzsche, D., Arner, D. & Buckley, R.
3	Transitions and concepts within decentralized finance (DeFi) Space	Popescu, A.
4	Financial Intermediation and Risk in Decentralized Lending Protocols	Castro, C., Ramireza, J. & Veleza, S.
5	Blockchain-based Finance: How Asset Tokenization can transform the Financial Industry	Gjelstad-Ditlevsen, P., Mydske, M. & Skånlund, A.
6	Some Simple Economics of Stablecoins	Catalini, C., de Gortari, A. & Shah, N.
7	Towards Trustworthy DeFi Oracles: Past, Present and Future	Yinjie, Z., Xin, K., Tieyan, L., Cheng-Kang, C. & Haiguang, W.
8	Ethereum Valuation	Han, K. y Wang, S.
9	Decentralized Finance & Accounting – Implications, Considerations, and Opportunities for Development	Smith, S.
10	Las finanzas descentralizadas y el derecho: análisis de una tendencia digital no regulada	Valencia, F.

Tabla 17. A2. Artículos Seleccionados.

Anexo III. Evaluación de calidad

#	Revista	SJR	CIRC
1	Journal of Business Venturing Insights	Q1	A
2	Journal of Financial Regulation	Q2	B
3	Social Science Research	Q1	A
4	Jurnal Ekonomi Dan Bisnis	Q4	-
5	Norwegian University of Science and Technology	Q4	-
6	MIT Sloan Research Paper Forthcoming	Q1	A
7	IEEE Access	Q1	-
8	University College London	Q4	-
9	The International Journal of Digital Accounting Research	-	B
10	Revista de la Facultad de Derecho de México	Q4	D

Tabla 18. A3. Evaluación de calidad sobre los Artículos Seleccionados.