



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CRIPATOMONEDAS DE ÁMBITO SOCIAL COMO
HERRAMIENTA DE GOBIERNO ELECTRÓNICO
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Mario Raúl Morales Morales



Tesis **Doctorales**

UNIVERSIDAD de ALICANTE

Unitat de Digitalització UA
Unidad de Digitalización UA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

CRIPTOMONEDAS DE ÁMBITO SOCIAL COMO HERRAMIENTA DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Mario Raúl Morales Morales

Tesis presentada para aspirar al grado de
DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INFORMÁTICA

Dirigida por:

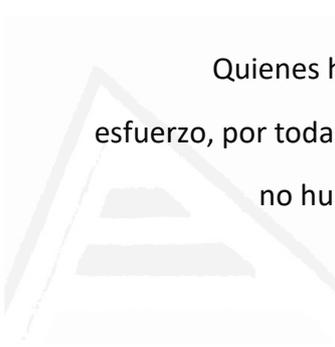
Dr. Higinio Mora Mora

Dr. Francisco A. Pujol López

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos:

Quienes han sido parte importante de este esfuerzo, por toda su comprensión y sin cuyo apoyo no hubiera podido lograr mis objetivos.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

AGRADECIMIENTOS

Al Señor Todopoderoso:

Que con su infinita bondad y misericordia guíe
nuestro camino, ilumina nuestro entendimiento y nos
da la fuerza para cada día.

A la Universidad Central del Ecuador:

Por su invaluable impulso a la excelencia en la educación superior,
y con ello abrir las puertas a los docentes al mundo de la investigación.

A la Universidad de Alicante:

Por haberme brindado un cúmulo de conocimientos
y experiencias en este brillante programa de doctorado.

A mis tutores Higinio y Paco:

Que con su vasta experiencia y su extraordinaria motivación,
me ayudaron a dar forma a esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
PREÁMBULO.....	1
CAPÍTULO 1.	3
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Motivación	3
1.2 Objetivos de la investigación	4
1.3 Definición del problema.....	4
1.4 Hipótesis de la investigación.....	5
1.5 Metodología de la investigación	7
CAPÍTULO 2.	10
ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO	10
2.1 Introducción.....	10
2.2 El Gobierno Electrónico	10
2.3 El Gobierno Electrónico y su relación con tecnologías disruptivas.....	20
2.4 Iniciativas de Gobierno Electrónico para el desarrollo sostenible.....	26
2.5 Conclusiones del capítulo	32
CAPÍTULO 3.	34
ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MONEDAS SOCIALES.....	34
3.1 Introducción	34
3.2 Origen y estudios previos de monedas sociales	34
3.3 Desarrollo de los sistemas de monedas sociales	37
3.4 Administración y tipos de monedas sociales	39
3.5 Una revisión de casos relevantes de monedas sociales	43
3.6 Conclusiones del capítulo	47
CAPÍTULO 4.	49
SISTEMAS DE DIVISAS VIRTUALES Y RETOS PARA SU ADOPCIÓN EN LA ECONOMÍA	49
4.1 Introducción.....	49
4.2 Criptomonedas en el entorno económico actual	50

4.3	Debilidades.....	54
4.4	Riesgos	57
4.5	Amenazas	62
4.6	Criptomonedas y su adopción	65
4.7	Conclusiones del capítulo	69
CAPÍTULO 5.		71
PROPUESTA DE UNA CRIPTOMONEDA SOCIAL.....		71
5.1	Introducción.....	71
5.2	El emprendimiento social conducido por la innovación y la tecnología.....	72
5.3	Criptomonedas sociales: una nueva perspectiva para el Desarrollo Sostenible	78
5.4	Discusión y Conclusiones	82
CAPÍTULO 6.		87
CONCLUSIONES.....		87
6.1	Validación de las hipótesis planteadas.	87
6.2	Aportaciones del trabajo.....	89
6.3	Contribución de una encuesta en la potencial aceptación del modelo.....	90
6.4	Limitaciones y futuras investigaciones.	93
6.5	Publicaciones.	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases metodológicas de la investigación	8
Figura 2. Esquema de interacción digital del eGOV.....	11
Figura 3. Naturaleza de la Tecnología Blockchain.....	20
Figura 4. Fases para la ejecución de un Smart Contract.....	23
Figura 5. Monedas Sociales (SC): clasificación según el tipo de respaldo	41
Figura 6. Principales inconvenientes del sistema monetario de criptomonedas	51
Figura 7. Relación entre SE, ST y Objetivos de Desarrollo Sostenible	77
Figura 8. Modelo general para criptomonedas sociales.....	78
Figura 9. Flujo de las criptomonedas sociales.....	81
Figura 10. Conocimiento del sistema de criptomonedas	91
Figura 11. Confianza en un sistema basado en criptomonedas	91
Figura 12. Impulso a la actividad económica del entorno	92
Figura 13. Interés de participar en un programa con monedas virtuales	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de Objetivos de Desarrollo Sostenible y potencial impacto generado por las criptomonedas sociales dentro del sistema monetario virtual de ámbito restringido	6
Tabla 2. Resumen de características de un modelo de madurez en e-Government.....	15
Tabla 3. Países que han aplicado estrategias de entrega de servicios públicos en e-Government basados en TICs.....	18
Tabla 4. Tecnologías alineadas con los ODS	29
Tabla 5. Investigaciones relevantes sobre SC	35
Tabla 6. Elementos clave de las SC	41
Tabla 7. Experiencias SC respaldadas por monedas de curso legal.....	43
Tabla 8. Experiencias SC respaldadas por bienes y servicios.....	44
Tabla 9. Experiencias SC respaldadas por crédito mutuo o crédito bancario	45
Tabla 10. Experiencias SC respaldadas por la confianza en el sistema (fiat).....	45
Tabla 11. Resumen de trabajos sobre temas en relación con criptomonedas.....	52
Tabla 12. Comparativa de habilidades Fintech vs Bancos	62
Tabla 13. Panorama de adopción de las criptomonedas.....	67
Tabla 14. Caracterización de los elementos del Modelo General de Criptomonedas Sociales.....	79
Tabla 15. Implicaciones y ventajas del modelo propuesto.....	85
Tabla 16. Publicaciones efectuadas y participación en congresos	94

RESUMEN

Los sistemas de divisas virtuales o criptomonedas traen la posibilidad de profundos y disruptivos cambios en la forma en cómo se trabaja. Sobre su paradigma de descentralización y el otorgamiento de confianza en base a algoritmos criptográficos, podría dar forma a nuevos sistemas económicos que orientados de manera adecuada, serían componentes fundamentales que impulsen a la sociedad a alcanzar varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Esta investigación toma su enfoque bajo el análisis de diversas experiencias de sistemas monetarios alternativos cuya intención ha sido el desarrollo social y económico en entornos de proximidad; además, añade experiencias de gobierno electrónico y su relación con nuevas tecnologías que han fomentado modelos de desarrollo sostenible.

Bajo este entorno, el trabajo presentado en esta tesis describe un modelo conceptual basado en criptomonedas sociales y cuyo objetivo se orienta a impulsar el desarrollo sostenible de la comunidad; además plantea sus componentes fundamentales y el flujo económico propuesto.

ABSTRACT

Cryptocurrency or virtual currency systems bring the possibility of profound and disruptive changes in the way people work. On its paradigm of decentralization and the granting of trust based on cryptographic algorithms, it could shape new economic systems that, properly oriented, would be fundamental components that drive society to achieve several of the Sustainable Development Goals.

This research takes its approach under the analysis of various experiences of alternative monetary systems whose intention has been the social and economic development in proximity environments; In addition, it adds experiences of electronic government and its relationship with new technologies that have fostered sustainable development models.

Under this environment, the work presented in this thesis describes a conceptual model based on social cryptocurrencies and whose objective is aimed at promoting the sustainable development of the community; it also raises its fundamental components and the proposed economic flow

PREÁMBULO

Este apartado presenta varias definiciones de interés que dan mayor claridad y precisión al trabajo y permiten una mejor comprensión de los temas a abordarse en la investigación.

Dinero fiat.- El dinero es un elemento fundamental en la economía y en la actualidad el mundo occidental basa sus monedas en regímenes de dinero fiat (Paulsen, 2012). La divisa fiat (*fiat currency* o *fiat money* por su denominación en Inglés) es aquella que un gobierno establece para enfocar su economía hacia una forma de intercambio, tal es el caso del dólar, el yen o el euro. Lo diferencia del término divisa fiduciaria (*fiduciary currency*) cuyo valor proviene de la confianza que tienen los usuarios en el emisor de la misma, y como tal no tiene un valor intrínseco (European Central Bank, 2015). Los autores (Smith & Shubik, 2011) añaden que el dinero fiat requiere de un banco central para su distribución de una manera compatible con su valor de mercado. Las nociones de dinero fiat y su estatus de moneda de curso legal (*legal tender* por su denominación en inglés) surgieron después del final del patrón oro. Su valor depende completamente del estado de derecho y no tiene respaldo en metal precioso como lo tenía el dinero representativo (Bankov, 2019). Según (Appukuttan Nair, 2019), el dinero fiat basa su aceptación en que se origina del poder del Estado y no tiene las limitaciones de suministro que las tenía el dinero *commodity* como el oro o la plata; además su costo marginal de suministro es mucho más bajo comparado con el dinero *commodity*.

Divisas sociales (SC).- También conocidas como monedas sociales o monedas complementarias, tiene como propósito impulsar proyectos sociales y ambientales (Corrons, 2015) y favorecer la cooperación financiera entre pequeñas empresas (Sanchis & Campos, 2018). Las SC no pretenden replicar a las divisas de curso legal y más bien se enfocan en el desarrollo económico local y sostenible (Corrons, 2015), basándose en principios como la reciprocidad y solidaridad, procurando que todos los actores

de la comunidad se involucren en el desarrollo, creando sentimientos de identidad, inclusión y cohesión social (Gómez & Demmler, 2018). Un caso notable es la divisa social Chiemgauer cuyo modelo en Alemania generó un alto nivel de circulación comparado con el euro y propuso una significativa reactivación de la economía local (Lietaer & Kennedy, 2010).

Divisas virtuales (VC) o criptomonedas.- Son una representación de dinero que no es emitido por un banco central y cuyo valor no está respaldado por ninguna oficina de gobierno; en algunas circunstancias pueden ser usados como alternativa del dinero (European Central Bank, 2015). La primera y más popular VC es Bitcoin (Nakamoto, 2008). Según (Egorova & Torzhevskiy, 2016) este concepto ha dado el fundamento tecnológico para el apareamiento de otras VCs, que en la actualidad se estima sobre las 800 monedas virtuales activas alrededor del mundo (coinmarketcap.com). La utilización de estas divisas se basa en métodos criptográficos que proporcionan seguridad en las operaciones y que añaden ciertas ventajas tales como bajo coste de transacción, anonimato y diseño libre de regulación (Baur, Hong, & Lee, 2018).

Altcoins.- Se las denomina a aquellas criptomonedas alternativas a Bitcoin que han sido construidas sobre su base tecnológica y en las que se han aplicado diferentes tipos de innovación tales como cambios en parámetros, innovaciones técnicas, diferentes lenguajes de codificación o enfocadas en comunidades específicas (Ong, Lee, Li, & Chuen, 2015), no obstante que el elemento común de estos sistemas es el libro público denominado cadena de bloques (blockchain) (Hileman & Rauch, 2017). En la actualidad se negocian en sitios de intercambio (denominados *Exchanges*) cada vez con una creciente intensidad y competencia entre ellas (Cagli, 2019). Desde la aparición de Bitcoin se han creado una gran cantidad de altcoins motivadas por una diversidad de aspectos, en muchos casos para superar las limitaciones técnicas y sociales de su criptomoneda de origen (Tarasiewicz & Newman, 2015).

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación

El ecosistema de monedas virtuales y sus tecnologías subyacentes serán un importante elemento de contribución para lograr una administración sostenible ya que permiten promover la integración con una economía colaborativa a través de la descentralización de las estructuras sociales y económicas, nuevas formas de consumo sostenible e inclusión financiera para personas no bancarizadas. Incluso las ciudades inteligentes y la gestión mejorada de sus activos podrán ser abordados más efectivamente mediante plataformas colaborativas y tecnología blockchain (PwC, 2018).

El desarrollo sostenible, promovido por el emprendimiento social, podrá ser impulsado y transformado en la medida de la rápida convergencia de las tecnologías de información (França, Amato Neto, Gonçalves, & Almeida, 2020). Por otro lado, tecnologías disruptivas como las criptomonedas basadas en blockchain (BC) podrían convertirse en herramientas transformacionales en torno al comportamiento ciudadano relacionado a temas de bien social (Giménez & Ibáñez, 2019). En este sentido, la convergencia de divisas sociales con divisas virtuales representan una oportunidad significativa para aprovechar las potencialidades que ambas tienen y generar una sinergia cuyo resultado impactará en la mejor calidad de vida de los ciudadanos. Éstas pueden ser herramientas poderosas para ayudar a la consecución del logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por las Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>) ya que pueden actuar como habilitadores o impulsores para estimular el

desarrollo económico local, la cooperación entre pequeñas empresas, el acceso y promoción de proyectos educativos, sociales y ambientales, a la vez que favorece la innovación y el emprendimiento. Finalmente, se podrá promover servicios más transparentes basados en componentes tecnológicos, fortaleciendo procesos e-Government tal como lo sugiere la Naciones Unidas (United Nations, 2005), a la vez que mejora la interacción con los ciudadanos (Jaoude & Saade, 2019).

1.2 Objetivos de la investigación

Basado en la motivación del problema, se plantea el siguiente objetivo general en esta investigación:

- O₆. Definir un sistema monetario virtual de ámbito restringido con el propósito de trasladar a la sociedad los beneficios que brindan las nuevas tecnologías basadas en criptomonedas y proporcionar ventajas para avanzar en la consecución de los ODS.

Se proponen además objetivos específicos o instrumentales del sistema monetario virtual ligados a su impacto sobre los ODS que coadyuven al cumplimiento del objetivo general:

- O₁. Especificar y definir una moneda virtual y un marco para su implantación
- O₂. Incrementar la confianza percibida en la divisa virtual y promover su aceptación por los agentes económicos y sociales.
- O₃. Establecer mecanismos para evitar los inconvenientes derivados de la creación de dinero.
- O₄. Definir estrategias de gobierno electrónico para incentivar a los ciudadanos y a la economía en su avance hacia los ODS.
- O₅. Facilitar la inclusión de personas no bancarizadas o con difícil acceso al sistema financiero tradicional.

1.3 Definición del problema

Existen varios elementos confluyentes que dan forma básica al problema.

El primero relacionado con los riesgos y debilidades que deben afrontar las divisas virtuales. Dentro de ello la falta de confianza del consumidor en la medida que hay un escaso marco legal que la soporte y las brechas de seguridad que aún persisten (Baur et al., 2018; Mendoza-Tello, Mora, Pujol-López, & Lytras, 2018), lo que limita su aceptación.

Un segundo elemento relacionado con el suministro de dinero y la dificultad de los bancos centrales en mantener los índices de inflación controlados. De hecho, esto se ha convertido en un objetivo clave de la política monetaria en economías avanzadas y emergentes (Makin, 2019).

Un tercer elemento se relaciona con la dificultad de avanzar en los objetivos de desarrollo sostenible a pesar de la preocupación mundial y las políticas desplegadas. Existen algunos factores que contribuyen a la incapacidad para alcanzarlos tal como conflictos con políticas de desarrollo económico, escases de incentivos para implementar políticas ambientales y sostenibles, entre otros (Howes et al., 2017).

El cuarto elemento relacionado con las monedas sociales que son sistemas que promueven proyectos sociales y ambientales y favorecen la cooperación financiera entre pequeñas empresas (Sanchis & Campos, 2018). Éstas han tenido efectividad en tiempos recesivos donde la liquidez y dinero fiat han sido escasos (Corrons, 2015) y los bancos centrales han demostrado ineficiencia en llegar a los sectores populares sumados a la falta de confiabilidad del estado en la emisión y regulación del dinero (Orzi, 2017). No obstante pueden tener limitaciones al momento de proporcionar una garantía de confiabilidad en la moneda alternativa (Lietaer & Kennedy, 2010).

El quinto elemento relacionado con la tecnología, particularmente con las criptomonedas basadas en cadenas de bloques (blockchain por su denominación en inglés). Éstas, en la medida que son adecuadamente enfocadas, pueden proporcionar una serie de ventajas a la sociedad tal como su bajo coste de transacción, inclusión de un segmento de la sociedad que ha quedado al margen de la bancarización tradicional (DeVries, 2016), provisión de confianza entre partes desconocidas sin la intervención de un ente regulador, promoción del intercambio comercial al descentralizar las estructuras económicas, generación de innovación en los negocios (Higinio Mora, Pujol-López, Mendoza-Tello, & Morales-Morales, 2018), entre muchas otras.

En resumen, los sistemas de divisas virtuales en convergencia con los sistemas de monedas sociales pueden proporcionar interesantes beneficios a la sociedad. Esa convergencia podría superar retos como la falta de confianza en la VC, la producción del dinero y el control inflacionario, la generación de incentivos para realizar acciones de bien comunitario, contribuyendo así con la consecución de ODS.

1.4 Hipótesis de la investigación

A través de este estudio se obtendrán resultados que se correspondan con los objetivos de la investigación y que de forma hipotética se plantean de la siguiente manera. La hipótesis general indica:

- H_G. El sistema monetario virtual de ámbito restringido permite trasladar a la sociedad los beneficios que brindan las nuevas tecnologías basadas en criptomonedas y proporcionan ventajas para avanzar en la consecución de los ODS.

A la vez, sendas hipótesis secundarias se plantean en concordancia con los objetivos específicos:

- HI₁. El sistema monetario virtual proporciona la especificación de una moneda virtual y su marco de implantación.
- HI₂. El sistema monetario virtual incrementa la confianza percibida y promueve la aceptación por los agentes económicos y sociales.
- HI₃. El sistema monetario virtual establece mecanismos que evitan los inconvenientes derivados de la creación de dinero.
- HI₄. El sistema monetario virtual proporciona estrategias de gobierno electrónico para incentivar a los ciudadanos y a la economía en su avance hacia las ODS.
- HI₅. El sistema monetario virtual facilita la inclusión de personas que por diferentes factores están marginadas o no pueden acceder al sistema financiero tradicional.

En conjunto con los objetivos y las hipótesis planteadas en este trabajo, en la tabla 1 se describen los potenciales impactos sobre las ODS que traería el sistema monetario virtual propuesto:

Tabla 1. Relación de Objetivos de Desarrollo Sostenible y potencial impacto generado por las criptomonedas sociales dentro del sistema monetario virtual de ámbito restringido

Objetivo (ODS)	Característica principal del objetivo relacionada con la criptomoneda social	Potencial impacto positivo generado por la criptomoneda social
1 Fin de la pobreza	Crecimiento económico inclusivo con la creación de empleos sostenibles y promoción de la igualdad	Promueve el desarrollo económico local, la cohesión de la comunidad y favorecen la cooperación de pequeñas empresas
4 Educación de calidad	El acceso a la educación inclusiva y equitativa permite mejorar la calidad de vida de las personas y ayuda a abastecer a la población local con las herramientas necesarias para desarrollar soluciones innovadoras a los problemas más grandes del mundo	Favorece e incentiva el acceso a proyectos educativos basados en el bien común y la mejora de calidad de vida de la comunidad
7 Energía asequible y no contaminante	Es vital apoyar nuevas iniciativas económicas y laborales que aseguren el acceso universal a los servicios de energía modernos, mejoren el rendimiento energético y aumenten el uso de fuentes renovables para crear comunidades más sostenibles e inclusivas y para la resiliencia ante problemas ambientales como el cambio climático	Promueven la creación de proyectos sociales y ambientales, favorables con el ecosistema y la mejora en los comportamientos de consumo.

8 Trabajo decente y crecimiento económico	Las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente. La mejora del acceso a los servicios financieros para gestionar los ingresos, acumular activos y realizar inversiones productivas son componentes esenciales de un crecimiento económico sostenido e inclusivo	El uso potencial de monedas virtuales estimula la economía, impulsa proyectos sostenibles sin perjuicio del medio ambiente y alienta la innovación. A la vez, promueve la inclusión de personas no bancarizadas y/o excluidas por los sistemas financieros tradicionales
9 Industria, innovación e infraestructuras	Una economía robusta requiere inversiones en infraestructura (transporte, regadío, energía, tecnología de la información y las comunicaciones). Éstas son fundamentales para fomentar mayor estabilidad social y conseguir ciudades más resistentes al cambio climático. El progreso tecnológico debe estar en la base de los esfuerzos para alcanzar los objetivos medioambientales, como el aumento de los recursos y la eficiencia energética. Sin tecnología e innovación, la industrialización no ocurrirá, y sin industrialización, no habrá desarrollo	Impulsa y favorece la innovación y el emprendimiento, cuya base natural está en la tecnología
10 Reducción de las desigualdades	Las innovaciones en tecnología pueden ayudar a reducir el elevado costo de transferir dinero para los trabajadores migrantes	Promueven la inclusión de personas no bancarizadas y/o excluidas por los sistemas financieros tradicionales
11 Ciudades y comunidades sostenibles	Los problemas que enfrentan las ciudades, como la recogida y la gestión seguras de los desechos sólidos, se pueden vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza	Permitirían otorgar incentivos a los ciudadanos para cuando realizan acciones de bien común, tal como el reciclaje, el menor uso de elementos contaminantes, el desarrollo económico local, entre otros.

1.5 Metodología de la investigación

La presente investigación, de carácter metodológico cualitativo, procura producir elementos descriptivos de la solución a plantearse; así a partir de los estudios realizados se comprenderán y desarrollarán los conceptos necesarios (Castaño Garrido & Quecedo Lecanda, 2002). Además, este método pretende alinear la información recogida con la conducta observable de las personas, basándose en una investigación sistemática, rigurosa y no estandarizada. El estudio de (Rodríguez-Gómez & Valldeoriola, 2009) considera a la investigación cualitativa como aquella que permite

optimizar e innovar sobre una problemática, que lleva de la investigación a la acción o propuesta. Añade que se orientan a la comprensión de situaciones particulares y en el estudio de las experiencias de grupos sociales.

Parte fundamental en una investigación cualitativa es construir un robusto marco teórico que permita revelar al investigador elementos afines existentes y ayudar en la interpretación de los datos, determinando así un marco para orientar al estudio, tal como lo sugiere (Anfara Jr & Mertz, 2015). Según el trabajo de (Collins & Stockton, 2018) en relación a la investigación cualitativa, el uso de la teoría ayuda al investigador a discernir opciones metodológicas y demostrar la relevancia del estudio. Bajo este sustento metodológico, la investigación propone un estudio basado en las siguientes fases (Figura 1):

Fase 1. Introducción.- También conocida como exploratoria. En esta fase inicial se *engancha* y determina el problema, los objetivos y las hipótesis que plantean encontrarse a lo largo del estudio.

Fase 2. Organización de la literatura.- En esta fase se procura acopiar de literatura relacionada con las aristas fundamentales de la investigación, incluso de forma iterativa se la amplía con nuevos elementos que tengan hilo o relación, para posteriormente estructurarla y organizarla.

Fase 3. Marco Teórico.- Construye el marco teórico, en este caso basado en los principales conceptos que sustentarán posteriormente la propuesta, alineado siempre con las preguntas de investigación.

Fase 4. Hallazgos.- En esta fase se desarrolla el planteamiento de la propuesta con un robusto sustento teórico. A partir de ello se discuten los resultados, sus limitaciones y conclusiones. Se añade además una descripción de las contribuciones del trabajo y sus potenciales líneas de investigación futura.



Figura 1. Fases metodológicas de la investigación

Estructuralmente, este documento se divide de la siguiente manera:

En el capítulo 1, correspondiente a la Introducción, se inicia con una definición de elementos fundamentales que se tratarán en este trabajo. Luego se describe la motivación que da lugar a la investigación, seguido de los objetivos que pretende la tesis. En base a ello se presenta la definición del problema y las hipótesis concordantes. Finalmente se describe el marco metodológico que guiará la investigación.

En el capítulo 2 se hará una detallada revisión del estado actual de la investigación del gobierno electrónico. Se describe un marco teórico del *e-Government* y cómo ha evolucionado en el tiempo, considerando aquellos modelos de madurez más importantes. Incluye a las tecnologías de información como componente fundamental y explica varios casos relevantes de iniciativas en este ámbito. Estudia además la relación del e-Government con tecnologías disruptivas, por lo que se describen antecedentes de Blockchain y Smart Contracts, y se presentan varias iniciativas basadas en estas tecnologías. Finalmente se presentan algunas conclusiones del capítulo.

En el capítulo 3, se describe el origen y estudios previos de las monedas sociales, el desarrollo de las mismas en el tiempo y cómo éstas han sido clasificadas. Se añade una revisión de casos relevantes e iniciativas llevadas a cabo globalmente. Finalmente se presentan algunas conclusiones del capítulo.

En el capítulo 4, se realiza un análisis de las criptomonedas, enfocándose principalmente en las debilidades, riesgos y amenazas que presentan para una mejor adopción en el entorno de negocios. Se revisa también la adopción que han tenido en los países más relevantes para este mercado. Se finaliza con varias conclusiones del capítulo.

En el capítulo 5 se plantea la propuesta de un modelo de sistema basado en criptomonedas sociales y orientado al desarrollo sostenible. Se plantean los escenarios que potencian este modelo, así como las políticas y mecanismos que habilitarían su funcionamiento. Se describe además, un modelo circular de flujo económico en el que se basaría este modelo.

En el capítulo 6 se presentan las conclusiones y la validación de las respuestas de investigación en concordancia con los objetivos y las hipótesis planteadas. Se complementa este apartado con la determinación de líneas futuras de investigación que han surgido a partir de este trabajo. Finalmente se anexa los artículos y publicaciones producto del desarrollo de esta tesis.

CAPÍTULO 2.

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO

2.1 Introducción

Este capítulo pretende profundizar los diversos ámbitos que soportan la propuesta de esta tesis, uno de los cuales corresponde al gobierno electrónico (eGOV). Dentro de este concepto hay elementos de interés que requieren un estudio más detallado tal como la revisión de iniciativas relevantes, la relación con tecnologías disruptivas como blockchain, la evolución de los denominados contratos inteligentes (*Smart contracts*) y los elementos que promueven el desarrollo sostenible.

Ciertamente todos estos elementos tienen una relación intrínseca con la propuesta, ya que darán forma a un nuevo esquema de divisas virtuales sociales, impulsadas por la Administración y orientadas a la consecución de varios objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

2.2 El Gobierno Electrónico

Varios modelos de *e-Government* han surgido desde el año 2000 aproximadamente; no obstante cada uno se ha desarrollado sobre diferentes bases teóricas o empíricas, en varios casos con poca

congruencia. Incluso se han desarrollado conceptos afines, herramientas de evaluación y marcos conceptuales de apoyo para su implementación.

En los siguientes párrafos se hará un análisis pormenorizado de los antecedentes teóricos del eGOV y las propuestas más relevantes de modelos de madurez. Necesariamente el estudio incluye una revisión de cómo las tecnologías de información y comunicación (TIC) dan la estructura básica para la conformación del eGOV y se analizan aquellos retos que aún son necesarios superar. Finalmente esta sección concluye con casos destacados de iniciativas implementadas y la presentación de algunas conclusiones.

2.2.1 Antecedentes en el e-Government

El eGOV ha tenido un importante crecimiento en los últimos años promoviendo la eficiencia, responsabilidad y transparencia; y aún impulsando el compromiso ciudadano en los procesos de toma de decisión de los gobiernos (Bindu, Sankar, & Kumar, 2019). Según Naciones Unidas, un objetivo fundamental del eGOV es proporcionar servicios e información a los ciudadanos de manera transparente a través del uso de Internet (United Nations, 2005). El trabajo de (Bindu et al., 2019) propone que el eGOV se orienta a la simplificación y mejora de aspectos relacionados con la democracia, gobierno y negocio a través del uso de medios electrónicos que permitan la interacción entre la Administración con ciudadanos, empresas e incluso dentro de las propias instituciones públicas. Justamente en este sentido, (Páez, Pérez, Ramírez, Montes, & Bouvarel, 2020) incluye cuatro aspectos que constituyen el esquema de interacción: i) Gobierno a Ciudadanos, ii) Gobierno a Empresas, iii) Gobierno a Empleados, y, iv) Gobierno a Gobierno, como se ilustra en la figura 2.

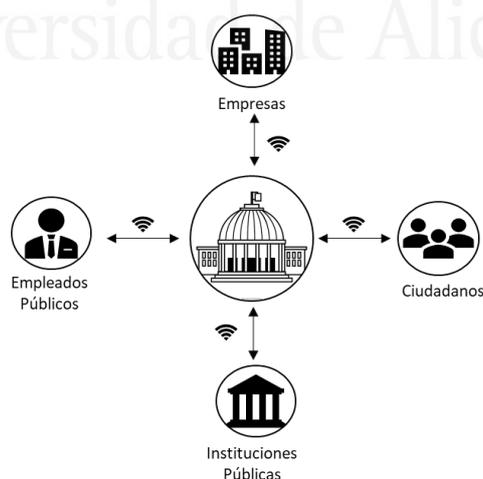


Figura 2. Esquema de interacción digital del eGOV

Desde la perspectiva de organizaciones multilaterales hay interesantes aportes al desarrollo del eGOV. La Organización de Estados Americanos lo define como aquellas aplicaciones relacionadas al uso de TICs para diferentes procedimientos y actividades de gobierno con el objetivo de incrementar la eficiencia, transparencia y participación ciudadana (Organization of American States, n.d.). El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas reconoce el esfuerzo de los países por entregar y mejorar servicios en línea a través del *E-Government Development Index—EGDI* que mide el uso de la tecnología para la entrega de servicios públicos. El estudio también resalta el incremento del número de países que ofrecen servicios en línea a través de TICs, especialmente basado en tecnología móvil (United Nations, 2018). A su vez, la Comisión Europea ha realizado una investigación de cómo una nueva generación de servicios eGOV de naturaleza colaborativa y abierta en el sector público puede llegar a ser un agente de innovación, para ello considera tres fases en el despliegue de estas iniciativas: i) proporcionar una clara definición y taxonomía sobre los servicios eGOV abiertos (OGS, por sus siglas en Inglés), ii) reconocer los beneficios a ser alcanzado a través de los OGS, y, iii) entender cómo se desarrolla la innovación y cómo las políticas apropiadas pueden promoverla (European Commission, n.d.). Según el portal *eGovernment for Development Information Exchange* coordinado por la Universidad de Manchester, recalca que el eGOV se enfoca en el uso de la información y las TICs para mejorar las actividades del sector público concentrándose en tres dominios principales: *e-Administration, e-Citizens and e-Services, e-Society* (Heeks, n.d.).

Bajo la perspectiva académica han sido muy amplios los trabajos e investigaciones alrededor del eGOV, desde aquellos que analizan sus componentes teóricos, tal es el caso de (Lindgren & Jansson, 2013) que describe conceptos asociados a *e-Services*, entendiéndolos como servicios electrónicos provistos por el gobierno, o el estudio de (Lips, 2012) que reconoce dos flujos dominantes de este concepto: el eGOV 1.0, donde las TICs constituyen una fuerza motriz de cambio; y el eGov 2.0, donde las TICs llevan una relación externa con cambios transformacionales. Con tal antecedente, plantea una corriente alternativa denominada “Administración Pública 2.0” para adaptar los desafíos dinámicos y no lineales del gobierno electrónico. En la misma línea académica, hay varios estudios que evalúan los determinantes críticos para desplegar con éxito iniciativas eGOV, entre los más destacados está el trabajo de (Raghupathi & Wu, 2011) que investiga la relación entre información y TICs e incluye cinco factores clave: acceso, calidad, disponibilidad, eficiencia institucional y sostenibilidad; en su estudio determina que las TICs tienen el potencial para promover una buena gobernanza y que la accesibilidad es un factor primordial para ampliarla. El trabajo de (Müller & Skau, 2015) identifica seis categorías de factores de éxito en diferentes escenarios de madurez de eGOV, incluyendo entornos externos, organización, gestión, empleados, ciudadanos y tecnología. A su vez, la investigación de (Alzahrani, Al-Karaghoul, & Weerakkody, 2017) analiza los factores más importantes que influyen en la confianza

de los ciudadanos con respecto a la adopción del eGOV, tales como personalidad, cultura, género, experiencia, nivel de educación, creencias y valor de los sistemas. En base a ello propone un marco conceptual actualizando el modelo IS (*Information System*) de DeLone y McLean, que ya incluía la confianza del ciudadano como factor de adopción del eGOV.

Otros aportes académicos están relacionados con esquemas o marcos de soporte para la implementación de proyectos eGOV, por ejemplo el trabajo de (R. Sharma & Panigrahi, 2015) propone una herramienta en forma de mapa de ruta para planificación e implementación de capacidades de interoperabilidad y que abarca aspectos legales, reglamentarios, organizativos y técnicos que se consideran esenciales para un despliegue exitoso; incluso (Petter & Solli-Sæther, 2008) identifica tal interoperabilidad en diferentes escenarios. Por otro lado el estudio de (Abu-Shanab, 2015) determina cuatro principales dimensiones para un Gobierno Abierto: transparencia, responsabilidad de la información, colaboración y empoderamiento; todas ellas las valida mediante test empíricos. El trabajo de (Dwivedi et al., 2017) analiza nueve modelos de adopción IS/IT para eGOV, a partir de ello desarrolla un modelo de adopción unificado denominado UMEGA describiendo sus principales determinantes.

2.2.2 Desarrollo y evolución de modelos de madurez

La continua evolución del eGOV ha dado lugar a esquemas de modelos de madurez que han seguido similar flujo que los modelos de tecnología de sistemas de información (IS). Uno de los primeros modelos de escenarios formalmente propuesto se presentó en el trabajo (Layne & Lee, 2001) a principios de este siglo y que se sustentaba en aplicaciones en Internet basadas en web para la entrega de servicios al ciudadano. Este modelo planteaba la evolución de cuatro escenarios, el nivel base denominado *Catalogue* que implica la presencia en línea y el uso de formularios descargables, el segundo nivel denominado *Transaction* que soporta transacciones en línea, el tercer nivel llamado *Vertical Integration* que enlaza sistemas con funcionalidades similares, y, el último nivel denominado *Horizontal Integration* que integra diferentes funciones y al que se le conoce como portal *one-stop-shop*. Un trabajo de interés es el realizado por (Debrí & Bannister, 2015) que detalla el estado del arte y encuentra que la mayor parte de modelos son descriptivos pero débiles teóricamente y con escasa evidencia empírica. Además nota que muchos de los modelos nacieron a partir del desarrollo tecnológico de los sistemas de información y sus modelos de madurez, especialmente desde la denominada era de Internet (desde inicios de 1990s hasta la fecha), absorbiendo incluso varias de sus características relacionadas con Internet y basados en web. También refiere que muchos de los escenarios iniciales se han observado empíricamente, mientras que escenarios superiores son más bien aspiracionales.

En esta última década se han desarrollado varios modelos bajo diferentes perspectivas. El trabajo de (Kim & Grant, 2010) propone un marco de valoración del nivel de madurez del eGOV basado en dos modelos: la gestión de capital intelectual (IC) y el modelo de madurez de capacidad integrado (CMMI), proveyendo con ello una perspectiva balanceada entre factores de entrada (recursos) y resultados (escenarios de madurez). Al mismo tiempo, (J. Lee, 2010) realiza un estudio de síntesis de doce modelos de escenarios eGOV identificando relaciones recíprocas entre ellos, resumiéndolos en un marco de referencia común de tal forma que diferentes modelos de escenarios eGOV pueden ser equiparados unos con otros. La investigación de (Goldkuhl, 2011) formula un nuevo modelo teórico denominado Modelo Genérico de Regulación (GRM) que consta de tres capas: legislación como regulación general, aplicación de legislación para la emisión de decisiones (regulación específica), y, aplicación de reglas generales e individuales en prácticas reguladas. Este modelo es de amplio uso ya que a menudo hay problemas de regulación en la aplicación. Desde una perspectiva de seguridad, (Karokola, Yngström, & Kowalski, 2012) analizan varios modelos de madurez encontrando que existe una amenaza crítica en este sentido, en base a ello establecen un marco de referencia con cinco escenarios para alcanzar un eGOV seguro. Posteriormente, (Khan, 2015) describe conceptos fundamentales de lo que denomina Gobierno 2.0 a través de un Modelo de Utilización de tres escenarios: i) socialización de la información, ii) colaboración masiva, iii) transacción social. Sugiere también tres escenarios de implementación del Gobierno 2.0: independiente, anidado, híbrido. En el mismo periodo, (Janowski, 2015) presenta el modelo de evolución del Gobierno Digital que pretende capturar la relación entre el progreso o avance en el Gobierno Digital y su impacto en el desarrollo. Comprende un conjunto de cuatro etapas evolutivas (digitalización, transformación, compromiso y contextualización), la caracterización lógica de cada una de ellas y el marco causa-efecto para explicar las etapas y su progresión. Más adelante, (Sangky, 2018) propone un nuevo modelo de madurez eGOV basado en prácticas desarrolladas en Corea denominado “*E-Gov Maturity Model based on Socio-political Development*” con una clasificación de cuatro escenarios; además, analiza el cambio de paradigma social causado por las nuevas tecnologías. En el mismo año, el trabajo de (Joshi & Islam, 2018) proponen un modelo de madurez eGOV que aborda las limitaciones de modelos anteriores y que pueden ser adaptados a países en desarrollo. Encuentra cinco determinantes básicos para su implementación: procesos detallados, servicios optimizados, accesibilidad ágil, uso de tecnología de punta, y, confianzas y concientización.

Un modelo interesante propuesto en los últimos años es el descrito en (Linders, Liao, & Wang, 2018) denominado “*Proactive e-Governance*” y esquematizado como un modelo de tipo “*push*” consistente en que los servicios sean entregados a los ciudadanos de forma proactiva, basados en sus necesidades, circunstancias, preferencias, eventos de vida y localización. El modelo basa su acción en tres pilares:

i) excelencia del servicio, ii) eficiencia operacional, iii) inclusión digital. Este estudio hace notar que los escenarios de madurez del eGOV pasaron por diferentes etapas: i) digitalización de la información, ii) interacción gobierno-ciudadano, iii) transacción gobierno-ciudadano, iv) entrega de servicios; siendo ellos, modelos relativamente sencillos y con limitaciones intrínsecas. En periodo similar, (Paulin, 2018) describe una evolución de madurez del eGOV igualmente soportado en la misma evolución de las TICs. El primer escenario es básico y consiste en la publicación de información bajo una presencia Web de las agencias de gobierno. El segundo escenario es más interactivo, a través de la Web se efectúa mensajería y comunicación en doble vía, descarga de formularios en línea, entre otros. El tercer escenario pasa a ser transaccional de tal manera que los procesos administrativos pueden conducirse en línea; para ello implica una re-ingeniería y tecnificación de los sistemas *back-end*. El cuarto escenario, denominado transformacional, da inicio al eGOV con procesos de re-ingeniería, bases de datos interconectadas, identidad digital y otros. Un esquema resumido se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Resumen de características de un modelo de madurez en e-Government

Escenario	Características	Evolución de la Web
1 - Información	Inclusión de la tecnología digital dentro de la administración pública, sistemas de información en la Web para disposición de los ciudadanos	Web 1.0 Web de documentos
2- Interacción	Se caracteriza por la interacción de doble vía gobierno-ciudadanos por medio de canales electrónicos y facilidades on-line	Web 2.0 Interacción basada en redes sociales
3 - Transacción	Se introduce las transacciones financieras digitales, comunicación multicanal, <i>e-services</i> provistos a través de Internet	
4 - Transformación	Sistemas capaces de interactuar con usuarios, identificación a través de información biométrica. Enfoque en servicios integrados <i>e-government, e-democracy, open data, e-participation</i>	Web 3.0 Web de data

Fuente: adaptación de (Bindu et al., 2019; Paulin, 2018)

Un siguiente modelo de madurez es el propuesto por (Scholta, Mertens, Kowalkiewicz, & Becker, 2019) quien lo describe bajo un esquema de tres escenarios, según la disponibilidad y flujo de datos del ciudadano. El primero denominado *one-stop shop*, se basa en un solo punto de contacto en la que la Administración recoge datos del ciudadano para la entrega de uno o más servicios a través de un formulario digital único en una plataforma centralizada. Estos servicios pueden provenir de diferentes organismos del gobierno e implican la interoperabilidad de sistemas de tecnología de información, estandarización e integración de bases de datos. El segundo escenario denominado *limited no-stop shop*, es un estado intermedio donde la Administración lleva adelante entregas proactivas o

predictivas, pero aún requiere entradas de información del ciudadano posterior a la entrega del servicio. El último escenario, llamado *no-stop shop*, no requiere el uso de formularios; tiene un *back-end* integrado y es proactivo o predictivo, es decir el gobierno por sí mismo inicia la entrega de servicios sin la necesidad de que el ciudadano realice un requerimiento, por lo que se define como un escenario centrado en el ciudadano y basado en datos. Desde la perspectiva técnica, también requiere la integración de datos entre las diferentes agencias de gobierno, no obstante esta integración alcanza a sus almacenes de datos, lo que podría eliminar la necesidad de interoperabilidad. Además la identidad digital también forma parte del escenario.

Así mismo, en el tiempo, se han establecido diferentes formas de evaluación de los modelos que se han ido desarrollando. En este sentido, el trabajo de (Claver-Cortes, de Juana-Espinosa, & Tarí, 2008) evalúa la madurez del eGOV desde un enfoque técnico al identificar las relaciones e interacciones entre habilidades tecnológicas y procesos organizacionales. El estudio de (H. Lee et al., 2008) en cambio evalúa los servicios eGOV desde una perspectiva de satisfacción ciudadana pretendiendo sentar las bases para una evaluación estandarizada. Luego, la investigación de (Andersen, Medaglia, Vatrapu, Henriksen, & Gauld, 2011) evalúa la capacidad de respuesta de los modelos de madurez existentes y reconoce que están más enfocados en la integración organizacional y tecnológica a través de un caso de estudio en Dinamarca. Posteriormente, (Bayona & Morales, 2017) realizan una evaluación comparativa entre niveles de madurez de eGOV para gobiernos locales, principalmente de América Latina; identifica servicios electrónicos ofrecidos a los ciudadanos basados en un modelo de medición del progreso de iniciativas eGOV en entornos municipales.

Finalmente, es importante reconocer que los avances en la tecnología de consumo, empujados por la masiva adopción de la redes sociales y la telefonía móvil, han cambiado las expectativas de los ciudadanos conectados; a esto se suma innovaciones emergentes como *cloud computing* y *big data analytics* que abren la posibilidad de dar nuevas formas al eGOV y a personalizar proactivamente sus servicios en la vida cotidiana de los ciudadanos (Linders et al., 2018).

2.2.3 Las TICs como base fundamental de la conformación del e-Government.

El avance de las TICs ha revolucionado el concepto del eGOV para promover la entrega multi-canal de *e-services*. Éstos han surgido para apoyar la gobernanza y proveer beneficios tales como reducción de la corrupción, añadir transparencia a los servicios, promover la democracia electrónica, reducir costos al ciudadano, entre otros (Nripendra P Rana, Dwivedi, Williams, & Weerakkody, 2016).

Cada vez es mayor el requerimiento para que los gobiernos provean de servicios e información relevantes de manera proactiva incluso sin la necesidad de que los ciudadanos requieran tales servicios sino que se entregan cuando un evento de vida ocurre (Scholta et al., 2019). El trabajo de

(Linders et al., 2018) reconoce a las TICs como un factor crítico para el desarrollo nacional, proveyendo servicios públicos más efectivos y una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

Para tomar una compleja ventaja de los servicios en línea es necesario usar e implementar las últimas tecnologías disponibles. En esa línea, las TICs deben ser usadas para brindar a los ciudadanos y a las empresas la oportunidad de interacción con la Administración de forma ágil y mediante diversos medios electrónicos (Masemola, Phahlane, & Ochara, 2019).

Para las Naciones Unidas, en su estudio sobre e-Government recomienda que para maximizar el potencial de las TICs es necesario habilitar características de interoperabilidad que permitan transacciones transversales entre todo el sector público, marco de estándares comunes, compartición de data, elevadas habilidades del personal y una robusta capacidad organizacional. Concluye que el uso de TICs puede transformar la vida de la sociedad y los negocios, pasando de ser consumidores pasivos a productores activos de data y conocimiento. En base a ello, la Administración debe reconocer el valor de la colaboración y del *crowdsourcing* como habilitador de co-creadores. En consecuencia, el sector público a través de TICs puede facilitar el desarrollo sostenible y soportar un entorno en constante cambio (United Nations, 2018). A ello se suma que las TICs se convierten en catalizador para facilitar el acceso a los servicios y agilizar la adaptación de éstos a las necesidades de los ciudadanos (Nripendra P Rana et al., 2016).

2.2.4 Retos y habilitadores para la evolución del e-Government

El estudio de (Scholta et al., 2019) nota algunas barreras que deben ser superadas, entre ellas señala las regulaciones legales (por ejemplo la falta de legislación actualizada en temas de integración y almacenamiento de datos), la fragmentación en términos de procesos, sistemas, prioridades y objetivos entre las agencias de gobierno, la actitud o desconfianza hacia la privacidad de datos y gestión de seguridad que inhibe la intención de compartir su información.

A su vez, determina habilitadores clave para un despliegue del eGOV tal como el compromiso en los altos niveles jerárquicos políticos, optimización y alineamiento de los procesos, adopción de tecnologías digitales y componentes de seguridad de la información. Desde un punto de vista tecnológico, se reconocen tres componentes clave para el desarrollo de un eGOV proactivo: i) una base de un eGOV maduro con componentes como consolidación de base de datos, estandarización de datos, compartición de información, autenticación segura, ii) tecnología móvil para un mayor alcance a los ciudadanos, iii) capacidades de *Big Data Analytics* para descubrir las necesidades del ciudadano (Scholta et al., 2019).

En el estudio realizado por las Naciones Unidas, proponen al indicador EGDI como una herramienta de valoración en el impulso del eGOV; éste analiza las tendencias clave y la entrega de servicios

electrónicos móviles. El índice es un promedio ponderado basado en tres dimensiones del eGOV que mide: alcance y calidad de los servicios en línea (OSI), desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones (TII), y desarrollo de capital humano (HCI). Dentro de ellos, el índice OSI fue el de más rápida mejora en el periodo evaluado (United Nations, 2018).

2.2.5 Casos relevantes de implementación de iniciativas e-Government

El modelo implementado en Taiwan es reconocido como pionero y se ha basado en un plan de tres componentes sucesivos de tecnología: 1) implementación de infraestructura de soporte para eGOV, 2) integración de servicios de gobierno en línea, y, 3) acceso ubicuo independiente del dispositivo para los servicios eGOV. Para ello puso en marcha proyectos alineados a su estrategia denominados: *e-HouseKeeper*, *Taipei 1999* y *Door-to-Door e-Services*. Todos ellos han contribuido en una mayor eficiencia administrativa, calidad de servicios, competitividad nacional y consolidación de la democracia (Linders et al., 2018).

Las investigaciones en (N.P. Rana, Dwivedi, Williams, & Lal, 2015; N.P. Rana, Dwivedi, Williams, & Weerakkody, 2014) describen un servicio público eGOV en la India para la administración de reclamos desde la perspectiva del ciudadano a través de un modelo integrado basado en IS. Analiza el éxito del sistema y concluye con una serie de potenciales mejoras que al ser implementadas podrían promover la transparencia y disminuir la corrupción.

Un compendio importante de iniciativas es el recopilado por las Naciones Unidas que además plantea la necesidad de desarrollar estrategias a largo plazo de las TICs, soportadas con la infraestructura necesaria, marcos regulatorios modernizados y voluntad política; esto garantizará el desarrollo sostenible. Varias de las iniciativas aplicadas soportadas en tales estrategias se presentan la tabla 3.

Tabla 3. Países que han aplicado estrategias de entrega de servicios públicos en e-Government basados en TICs

País	Descripción de la estrategia desplegada
República de Corea	El sistema se ha orientado para asegurar la transparencia a través de la participación activa de los ciudadanos. En ese sentido la información fiscal y tributaria está disponible en tiempo real.
Chile	El proyecto piloto <i>Smart City</i> denominado “Santiago Tomorrow” que inició en el 2013, buscaba promover la calidad de vida de los ciudadanos mejorando el acceso a la energía con base en su uso sostenible. Para el 2017 la ciudad se posicionó en la cumbre del <i>Smart Cities in Latin America</i> . La construcción fue basada bajo conceptos de infraestructura verde y energía renovable.
USA	El proyecto <i>Text4Baby</i> proporciona información a gestantes y nuevas madres sobre el cuidado que deben tener con ellas mismas y sus bebés, desde el inicio de la gestación hasta el primer año de vida del niño. Esta iniciativa muestra lo exitoso de una sociedad público-privada en beneficio de los ciudadanos.

Portugal	La modernización de sus servicios públicos ha estado basada en estrategias que enfatizan tres principios: servicios centrados en el ciudadano, simplificación administrativa, y racionalización en el uso y costo de los recursos. Ha creado los “ <i>citizen shops</i> ” como un innovador concepto de entrega de múltiples servicios públicos en un mismo espacio.
Ruanda	En el 2016 llevó a cabo un proyecto con una compañía privada de drones para disminuir el tiempo de entrega de productos médicos en áreas remotas.
Perú	El organismo de registro de identidad (Reniec) ha establecido un documento de identidad electrónico que provee acceso a servicios públicos, como voto electrónico, certificación de documentos, entre otros. Este sistema ha sido reconocido como uno de los mejores en América Latina.
Bangladesh	El costo de transacciones financieras es elevado; en respuesta a ello la iniciativa de inclusión financiera digital promovido por el Banco Central ha permitido el acceso a un gran segmento de la población.
Colombia	La iniciativa “urna de cristal” ha permitido la participación ciudadana y la transparencia del gobierno. El programa permite realizar preguntas, acceder a información y participar en ejercicios de consulta de políticas públicas.
Ghana	Ha hecho significativas contribuciones basada en el desarrollo de las TICs bajo el proyecto <i>e-Transform</i> , el cual implica un uso transversal de la tecnología en los sectores económicos, creando un medioambiente favorable para el desarrollo del país.
Uruguay	Como parte de la estrategia de democratización en el acceso a los servicios públicos, todos éstos deberían iniciarse vía en-línea a través de formularios, notificaciones y pagos electrónicos, a la vez que se incrementa la estandarización.
Finlandia	La participación ciudadana ha sido constantemente desarrollada desde hace décadas. A través de su portal, el gobierno permite a cualquier ciudadano sugerir iniciativas o hacer observaciones a las autoridades locales o nacionales. En otra iniciativa, para el 2015 el gobierno implementó un programa piloto de servicios financieros digitales que permitía a quienes solicitaban asilo político (y por esa razón no tenían acceso al sistema financiero tradicional) realizar transacciones financieras sin tener una cuenta bancaria a través de un esquema digital basado en blockchain.
Estonia	Fue el primer país en introducir votación por Internet en el 2005 y a la fecha del estudio ha llevado ocho procesos de este tipo.
Malta	Es reconocida la estrategia digital y su compromiso con el uso de las TICs para motivar a los ciudadanos a que sean parte de las decisiones democráticas. Hay iniciativas para ampliar la visibilidad, transparencia y responsabilidad del gobierno.

Fuente: (United Nations, 2018)

Este mismo estudio da cuenta que gobiernos locales (municipios) se han alineado con ODS a través de la toma de políticas relacionadas con la erradicación de la pobreza, igualdad de oportunidades, desarrollo económico, políticas alternativas de desarrollo energético, entre otros. Varios indicadores que conforman el índice de desarrollo del eGOV (EGDI) se relacionan con ODS, por lo que una mejora en tales indicadores (y en consecuencia del eGOV) funcionarán como un catalizador para el logro de ODS. En una siguiente sección se describirán algunas iniciativas relacionadas con el desarrollo sostenible.

2.3 El Gobierno Electrónico y su relación con tecnologías disruptivas

2.3.1 Antecedentes: Blockchain y Smart Contracts

Desde la aparición del *white paper* “Bitcoin – A Peer-to-Peer Electronic Cash System” (Nakamoto, 2008) la tecnología Blockchain (BCT) ha dado lugar al surgimiento de un nuevo e innovador ecosistema de aplicaciones, servicios y oportunidades de negocio más allá del sector financiero (Tapscott & Tapscott, 2016), siendo considerada como una de las tecnologías disruptivas más importantes de la última década y que implicará profundos cambios en los negocios, la sociedad y el gobierno (Ying, Jia, & Du, 2018), jugando un rol fundamental en el desarrollo sostenible de la economía global (Nguyen, 2016) y cuya característica principal radica en que opera en una arquitectura descentralizada sin necesidad de un ente certificador y con un alto nivel de certeza (Casino, Dasaklis, & Patsakis, 2019). Entre otras características adicionales de BCT está que provee transparencia, robustez, auditabilidad, seguridad, autenticación y tolerancia a fallos (Makhdoom, Abolhasan, Abbas, & Ni, 2019).

La forma en cómo trabaja BCT implica que proporciona una base de datos transaccional digital descentralizada (Morkunas, Paschen, & Boon, 2019) y existe una copia completa de la información en diferentes nodos (Muzammal, Qu, & Nasrulin, 2019) en la que una transacción solo puede ser añadida a través de métodos de consenso entre tales nodos. Además, transacciones anteriores no pueden ser modificadas o alteradas; permitiendo que todos los nodos rastreen su historial. La arquitectura *Peer-To-Peer* (P2P) contribuye a que las transacciones grabadas en la BCT sean inmutables y seguras, y junto con el protocolo de consenso distribuido asegura también su integridad (Ølnes, Ubacht, & Janssen, 2017). El concepto básico de BCT puede verse en la Figura 3.

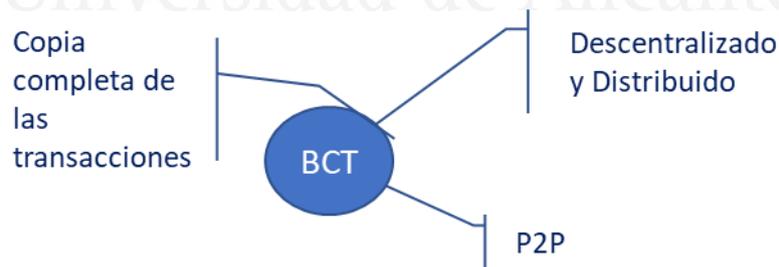


Figura 3. Naturaleza de la Tecnología Blockchain

El concepto de BCT puede ser auto-explicativo: cada bloque contiene un diferente número de transacciones y éste es añadido a la cadena a través de un esquema de validación denominado método de consenso que implica la resolución de un complejo algoritmo matemático. Cuando el bloque es

añadido al sistema de cadena de bloques no puede ser cambiado o modificado de manera alguna. El siguiente bloque en ser añadido tendrá una referencia al bloque anterior, lo que hace que el Bloque 2 esté atado al Bloque 1 (Gürkaynak, Yılmaz, Yeşilaltay, & Bengi, 2018).

Blockchain es un registro público y auditable que preserva el anonimato y la privacidad de sus participantes (Mendoza-Tello, Mora, Pujol-López, & Lytras, 2019). También se lo caracteriza como un libro mayor de consenso en la que sus registros son compartidos y distribuidos, de tal forma que no se requiere un reconciliación entre las partes (Killmeyer, White, & Chew, 2017). Se podría decir que entre las características básicas de BCT están: i) son mutuales, BCT se comparte entre las organizaciones sin un predominio particular de ninguna de las partes, ii) distribuido, mantienen una copia íntegra en cada nodo, dotando de resiliencia y robustez al sistema, y, iii) inmutable, BCT es un libro mayor que no puede ser modificado, agregando integridad al sistema (World EnergyCouncil & PricewaterhouseCoopers, 2017).

De forma básica, BCT provee una característica de no-repudio de eventos sucedidos en el tiempo a través de un grupo de nodos, usualmente dispersos geográfica y propietariamente, en donde los bloques añadidos dependen de claves criptográficas y métodos de consenso (Mendoza-Tello et al., 2019; Sullivan & Burger, 2017). BCT es una tecnología que está en constante evolución y ha sobrepasado su dominio de origen relacionado con las criptomonedas, aún más impulsado por el rol que juegan los *smart contracts* entendidos como transacciones automatizadas que ejecutan un acuerdo entre partes, lo cual lo habilita para aplicaciones mucho más diversas y complejas, siendo así un motivador de innovaciones que seguirán surgiendo basadas en esta tecnología (Casino et al., 2019; Higinio Mora, Pujol, Mendoza-Tello, & Morales, 2019).

Según (Casino et al., 2019; Ølnes et al., 2017) hay varios dominios que subyacen sobre BCT tales como: Finanzas, Negocios, Privacidad y Seguridad, Educación, Gobernanza, IoT, Gestión de Datos, Cuidado de la Salud, Energía, Cadena de Suministro & Logística, Industria de Música & Social Media, Smart Cities, entre otros, lo que da luz del potencial interdisciplinario de esta tecnología.

El estudio de (Killmeyer et al., 2017) plantea que BCT es muy útil cuando la data necesita ser estructurada, compartida y auditada entre múltiples partes sin que exista una confianza establecida en entre ellas. Esto además podría añadir valor al desintermediar las operaciones y posibilitar la interacción entre las transacciones a través de smart contracts.

En la actualidad se puede implementar Smart contracts sobre varias plataformas, pero la más reconocida es Ethereum, ya que es una BCT de segunda generación que soporta un lenguaje Turing completo sustentado por un lenguaje de programación llamado Solidity que permite desarrollar procesos complicados (Gürkaynak et al., 2018) y construir aplicaciones distribuidas complejas (Alharby

& Moorsel, 2017). El *Ethereum White Paper* fue propuesto en 2014 (Dannen, 2017) y el proyecto fue lanzado en Junio de 2015, en la que su innovación principal radicaba en ser una plataforma informática que permitía construir smart contracts (FinTech Network, 2016).

El concepto de Smart contracts ya fue introducido tiempo atrás. Nick Szabo (Szabo, 1997) los describió como aquellos sistemas que derivan de principios legales, teoría económica y teoría de protocolos seguros, y que a través de mecanismos criptográficos se puede asegurar relaciones específicas. Suponía además que cláusulas contractuales pueden ser embebidas en hardware y software de forma tal que el incumplimiento de ellas resulte costoso. Toda esta teoría recién pudo hacerse realidad con la aparición de BCT. Los smart contracts son agentes digitales autónomos basados en BCT (Luu, Chu, Olickel, Saxena, & Hobor, 2016) en la que las condiciones acordadas por los participantes pueden ser almacenadas, y una vez que éstas se cumplan automáticamente ejecuta y hace cumplir la obligación descrita en el contrato (Morkunas et al., 2019; Ølnes et al., 2017) por lo que se podría intercambiar dinero, propiedades, acciones o cualquier bien o servicio de valor de forma transparente (Rosic, 2017), procurando además tasas de transacción más bajas en comparación con los sistemas tradicionales que requieren una tercera parte validadora (Alharby & Moorsel, 2017). Según (Buterin, 2014) involucra activos digitales y al menos dos participantes, donde algunas o todas las partes ponen activos y éstos se redistribuyen automáticamente entre esas partes de acuerdo con una fórmula basada en ciertos datos que no se conocen en el momento en que se inicia el contrato.

Los Smart contracts contienen algoritmos codificados en ellos que pueden ser ejecutados (Peyrott, 2017) a través de la imposición del protocolo de consenso, en la que las condiciones son validadas por todos los nodos en la red (Luu et al., 2016), posibilitando que los términos definidos entre comprador y vendedor se escriban directamente en líneas de código y se realicen de forma automática (Gürkaynak et al., 2018). Los Smart contracts pueden definirse en lenguajes de alto nivel como Solidity, JavaScript o Serpent que son codificados y compilados a bajo nivel en lo que se denomina máquina virtual de Ethereum (EVM) (Luu et al., 2016). No obstante, por el hecho de que son componentes de software, los smart contracts no tienen una consideración o sentido legal, sino que más bien representan la naturaleza de una lógica de negocio (Hyperledger, 2018).

En forma genérica, un Smart contract se compone de tres fases (Hyperledger, 2018): i) entradas, que especifican el contrato, la transacción solicitada y el estado del libro mayor; ii) intérprete, que contiene el código del contrato y el estado actual del libro mayor. Aquí se acepta o rechaza la solicitud de acuerdo a las reglas impuestas; y, iii) salidas, si la solicitud es válida se generan las salidas previstas, un nuevo estado y cualquier efecto adicional, luego el paquete es enviado al mecanismo de consenso para el compromiso final con la cadena de bloques (Figura 4). Según (Alharby & Moorsel, 2017) reconoce que el intérprete es capaz de realizar varias acciones, entre ellas, leer o escribir en el

almacenamiento privado, almacenar criptomonedas en el balance de la cuenta, enviar o recibir mensajes de otros usuarios o contratos, e incluso crear nuevos contratos.

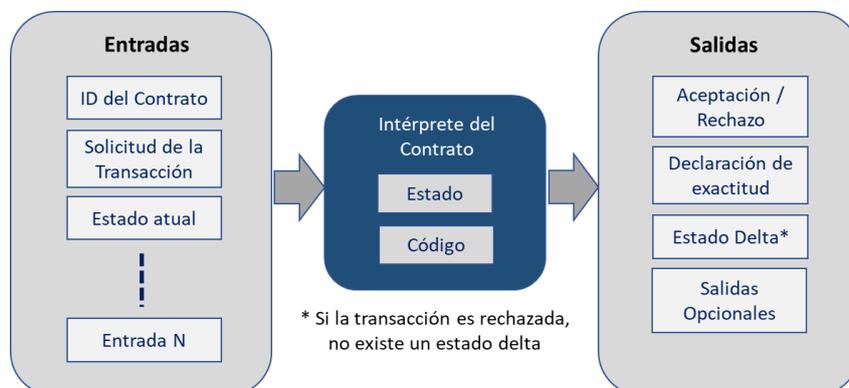


Figura 4. Fases para la ejecución de un Smart Contract

Los Smart contracts al ser descentralizados y de ejecución automática no requieren confianza entre las partes para el cumplimiento de las obligaciones, tampoco de un tercero verificador como un organismo gubernamental para hacer cumplir las reglas del contrato (Makhdoom et al., 2019). Si bien en el aspecto legal hay retos que deben subsanarse, es importante considerar el enfoque que brinda el marco legal europeo y que podría impulsar el derecho jurídico de los Smart contracts: el artículo 11 de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Contratos para la Venta Internacional de Bienes afirma que un contrato de venta no necesita ser evidenciado por escrito y puede ser probado por cualquier medio; a esto se suma que en los Principios del Derecho Contractual Europeo (PECL) se define que no es obligatorio celebrar un contrato o evidenciarlo por escrito, ni está sujeto a otro requisito para su formación (Gürkaynak et al., 2018).

2.3.2 Iniciativas de Gobierno Electrónico basadas en tecnologías Blockchain y Smart Contracts

El sector público puede absorber probables beneficios a través del uso de BCT y smart contracts (Higinio Mora et al., 2019), en principio como un mecanismo que disminuye significativamente la posibilidad de fraude y corrupción en su gestión de activos, pero con potencialidades mucho mayores que van desde la identidad digital, crecimiento económico y promoción de la innovación. Para (Ølnes et al., 2017) los beneficios de BCT y Smart contracts en el dominio del eGOV pueden categorizarse en términos de estrategia, organización, economía, información y tecnología.

Desde la perspectiva de la evolución de los escenarios de madurez descritos previamente, BCT podría ser incorporado en un escenario superior orientado a la gestión de almacenamiento y los procesos transaccionales dentro del eGOV, mejorando la protección, privacidad y seguridad. Este nuevo escenario requiere gobernanza orientada al ciudadano a través de una mayor participación electrónica (denominada *e-participation*) en los procesos de toma de decisiones del gobierno (Bindu et al., 2019); a su vez, la propia responsabilidad del gobierno tanto fiduciaria, como legal y hacia el contribuyente son motivadores para asegurar transferencia de valor entre las partes interesadas (Killmeyer et al., 2017).

Muchos gobiernos están explorando o tienen planeado hacer proyectos relacionados con BCT ya que sus beneficios de seguridad, eficiencia y velocidad pueden ser aplicables a organizaciones públicas, entre ellas reducir la necesidad de organizaciones intermediarias, acelerar las transacciones, disminuir los costos y facilitar el cumplimiento de regulaciones (Killmeyer et al., 2017). Como cualquier usuario potencial, los gobiernos deberían analizar puntos débiles de sus procesos de negocio y readecuarlos en base a las ventajas que traen tecnologías como BCT y smart contracts (Gupta & Consensys LLC, 2017). Incluso, los problemas regulatorios pueden verse más como una oportunidad que como un obstáculo ya que podrían promover una mayor transparencia, mejorar el acceso a la información y simplificar los reportes regulatorios (World Energy Council & PricewaterhouseCoopers, 2017); además, en base a la posibilidad que otorga BCT, los entes de control de gobierno podrían acceder de forma libre y en tiempo real a la cadena y verificar la autenticidad de la información (Mendoza-Tello et al., 2018).

BCT puede tener diversas formas de aplicación en los procesos públicos como licencias de construcción, registro de propiedad, certificaciones de nacimiento o matrimonio, licencias de negocio, registro vehicular, registro de títulos de educación, registro de votación, entre otros; proveyendo de potenciales beneficios a la sociedad y en la conformación de un moderno e-Government (Palfreyman, 2017). En este sentido, el estudio realizado en (Gupta & Consensys LLC, 2017) recomienda que los gobiernos deben actualizar parte de sus sistemas con estas nuevas plataformas tecnológicas y aprovechar las características de descentralización, auto-gestión y auto-ejecución, pudiendo además aplicar en diferentes dominios.

Especiales casos en los que los Smart contracts pueden proporcionar ventajas a la sociedad se dan cuando interactúan una serie de participantes como en construcción de obra civil pública o en eventos masivos: en éstos pueden participar el ayuntamiento, policía, bomberos, organizaciones de salud, todos los cuales deben acordar y aprobar diferentes condiciones del proceso. En todos los casos BCT y Smart contracts sirven como mecanismo de lucha contra la corrupción, reducción del fraude y mejora de la transparencia. Para que se concreten estos beneficios es necesario una estrecha

colaboración entre expertos y gestores de políticas públicas, de tal forma que se pueda desarrollar una gobernanza basada en BCT y así asegurar que los valores públicos y las necesidades sociales sean tomadas en cuenta (Ølnes et al., 2017).

Algunas revisiones descriptivas de diversos casos de aplicación se presentan a continuación:

Relacionados con sistemas de votación electoral.- Procesos electorales basados en smart contracts permiten la ejecución, gestión, cálculo y verificación del trabajo de votación. En este entorno, todas las transacciones son rastreadas desde un origen único hasta un destinatario final, asegurando su anonimidad (Noizat, 2015; B. Wang, Sun, He, Pang, & Lu, 2018). La aplicación de Smart contracts en estos procesos contribuye a asegurar la integridad ya que permite la emisión del voto una sola vez y luego comprobar el correcto almacenamiento del mismo a través del acceso a la información de la cadena. Adicionalmente, los Smart contracts podrían reducir la posibilidad de fraude y de manipulación en la medida que se basa en una red de nodos y un protocolo de consenso distribuidos (Ølnes et al., 2017). Una serie de pruebas piloto han sido completadas o están proceso en New York, Texas, Dinamarca, Estonia, Ucrania, Corea del Sur y Australia (Killmeyer et al., 2017).

Relacionados con identificación y residencia digital.- El trabajo de (Páez et al., 2020) propone una arquitectura para gestionar transacciones usando un sistema de identificación digital y biométrica basadas en BCT y la aplicación de un propio mecanismo de consenso. El sistema consiste en generar un ID en una *Smart card* donde se almacena información del portador asegurada a través de métodos de encriptación y con la que se puede dar acceso a servicios ciudadanos en línea.

Proyectos como *e-Residency* en Estonia, permiten a cualquier persona en el mundo tener una identidad digital respaldada por el gobierno, sin depender de su ciudadanía o presencia física en el país. El programa que es una contribución del gobierno y empresas privadas permite proveer servicios en la que uno de sus componentes principales es BCT que sirve para la autenticación de la identidad, además procura atraer a los individuos que deseen participar en la actividad económica y de negocios del país, captando así inversiones e innovación mientras facilita trámites públicos y privados. De esta forma evoluciona el concepto de identidad desde un entorno nacional a uno transnacional (Sullivan & Burger, 2017).

Relacionados con Smart City.- La integración de infraestructuras tanto físicas, sociales y empresariales dentro de un contexto de *smart city* podrían estar basadas en BCT según el trabajo de (Biswas & Muthukkumarasamy, 2016). Los sistemas de transporte en un entorno de *smart city* pueden verse favorecidos y BCT puede soportar aplicaciones inteligentes, seguras, distribuidas y autónomas (P. K. Sharma, Moon, & Park, 2017). Un esquema interesante es el utilizado en Georgia, país reconocido por el Banco Mundial como líder en transformación digital; en este caso la Administración usa

tecnología BCT para el registro de títulos de propiedad que luego pueden ser accedidos por cualquier ciudadano para su monitoreo, haciendo el proceso más eficiente, seguro y transparente (Goderdzishvili, Gordadze, & Gagnidze, 2018).

En todos los casos se puede reconocer que las características que entregan BCT y *smart contracts* como la transparencia, la independencia de terceros de confianza, la gestión precisa de documentos, puede extenderse a varios procesos de gobierno.

2.3.3 Retos a considerarse para el avance de la tecnología BCT

Aunque no es fácil predecir cuál será la evolución de la BCT en las siguientes dos o tres décadas, sí se puede vislumbrar que será necesario enfrentar ciertos retos, uno de los más significativos será el de carácter legal o regulatorio (Gürkaynak et al., 2018). Las implicaciones legales dependerán de cómo se implemente la arquitectura (privada o pública), la localización geográfica, el control y operación de los componentes, la protección de la información dentro de la cadena, entre otros (Sullivan & Burger, 2017).

En cuanto a infraestructura, los gobiernos podrían establecer un modelo de nube propia que incentive la innovación, y que incluso provea de servicios a gobiernos locales y entidades públicas proporcionando seguridad, confiabilidad y cumplimiento de normativas legales (Ølnes et al., 2017). Otro reto relacionado se refiere a los problemas de rendimiento y latencia que deben enfrentar estas arquitecturas, incluso las BCT privadas que aunque son más eficientes, están aún muy lejos de alcanzar estándares como los proporcionados por bancos y compañías de crédito (Casino et al., 2019; Morkunas et al., 2019).

Otras cuestiones pendientes como la escalabilidad de la plataforma, métodos de validación, estandarización e integración de sistemas también deben ser completamente resueltos. Por el lado de la gestión, las preguntas incluyen la transformación del modelo de negocio, la estructura de incentivos y la escala y madurez de las transacciones (Killmeyer et al., 2017).

Por último se debe tener en cuenta los mecanismos de consenso que son costosos al igual que el alto consumo de recursos necesarios para la minería, especialmente en las redes públicas (Casino et al., 2019).

2.4 Iniciativas de Gobierno Electrónico para el desarrollo sostenible

La agenda global paulatinamente ha ido centrando su atención en el paradigma del desarrollo y dejando en menor consideración al paradigma del mercado, ponderando además la teoría keynesiana que ve en el gobierno un papel fundamental en la promoción del crecimiento económico. En ese

sentido, los gobiernos juegan un rol clave en la agenda global del desarrollo sostenible, que debe ser entendido como la búsqueda de bienestar de la sociedad sin causar daño a ecosistemas sensibles y sin comprometer los recursos de generaciones futuras (Auriacombe & Vyas-Doorgapersad, 2019).

En la actualidad, se reconoce al concepto de sostenibilidad como un elemento central para el debate público y que debe estar inmerso en las políticas de todos los niveles de la Administración; por ejemplo el trabajo de (Larsson & Grönlund, 2014) sugiere que las iniciativas de eGOV deben ser sostenibles en cuatro dimensiones interconectadas: social, económica, medioambiental y tecnológica.

Hay un amplio consenso de que un rol principal del Gobierno es promover el bienestar de la sociedad e impulsar su prosperidad; y justamente a través de las herramientas que dispone, debe abordar desafíos importantes como reducir la pobreza, la desigualdad social, el deterioro ambiental y la falta de crecimiento económico, incluso aún dentro de entornos complejos como los que genera la globalización (Auriacombe & Vyas-Doorgapersad, 2019).

Es en este contexto que una de las más importantes decisiones de las Naciones Unidas ha sido la presentación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Conferencia de Rio+20 en el año 2012. Luego, a través de la denominada Agenda 2030 elaborada en la Cumbre 2015 de las Naciones Unidas, se concretó el marco de indicadores globales que requerían la cooperación internacional para alcanzar tales ODS que incluyen 17 objetivos; además, reconoció a las TICs como herramientas que permiten acelerar el progreso y desarrollo, disminuir la brecha digital, construir comunidades de conocimiento (United Nations, 2015) y promover negocios sociales (Higinio Mora et al., 2018).

Posteriormente, con el propósito de operacionalizar estos objetivos, se recomendó que entre otras características, los ODS deberían ser orientados a la acción, de fácil comprensión, inspiradoras, relevantes para todos los países, capaces de influenciar en el medio ambiente (Auriacombe & Vyas-Doorgapersad, 2019). Adicionalmente, el estudio de (Sachs et al., 2019) plantea la introducción de pilares transformadores para el logro de los ODS agrupados en objetivos relacionados e interdependientes; de esta manera identifica inversiones prioritarias y desafíos regulatorios que deberán ser abordados por el gobierno y que requerirán también la participación de empresas y sociedad civil.

El Gobierno Digital es un medio de implementación para alcanzar el logro de los ODS, por lo que existe una relación directa entre éste y el eGOV (Osman & Zablith, 2020). De ahí que se hace necesario el desarrollo de la capacidad de un Gobierno Digital ya que es un factor clave para la implementación de ODS en la que la tecnología constituye un componente transversal y da soporte a temas relacionados con accesibilidad, apoyo a la innovación, gobernanza pública, entre otros (Janowski, 2016).

No obstante de la importancia que significa impulsar la construcción e implementación de procesos eGOV, también tiene igual importancia evaluar su desarrollo. Una forma de hacerlo es a través del indicador EGDI desarrollado por las Naciones Unidas, sin embargo el trabajo de (Osman & Zablith, 2020) reconoce que tal indicador incurre en ciertas limitaciones, por lo que propone nuevos métodos de análisis de este índice que permitirán contribuir a abordar los retos más importantes que el eGOV debe considerar para una mejor transformación digital y logro de ODS. Además, el trabajo concluye que el logro actual de ODS está siendo producido a expensas de una menor eficiencia en el uso de los recursos, reflejando un crecimiento poco sostenible.

2.4.1 Las TICs en relación con el eGOV y la sostenibilidad

Como se ha indicado en secciones anteriores, las TICs son fundamentales para el desarrollo de un moderno eGOV. En ese sentido el estudio de (Vinuesa et al., 2020) afirma que la tecnología puede actuar como un potente impulsor para los ODS, usualmente en la forma de mejoras tecnológicas que permitan superar las limitaciones existentes. A su vez, la investigación de (J. Wu, Guo, Huang, Liu, & Xiang, 2018) añade que la consecución de los ODS requerirá colaboración interdisciplinaria entre la industria, gobierno y organizaciones privadas.

La aplicación de tecnologías disruptivas así como la innovación social basada en TICs permiten desarrollar nuevos procesos eGOV que generen cambios en la sociedad y promuevan modelos sostenibles. Además las TICs son mecanismos necesarios que soportan prácticas y comportamientos sostenibles entre los participantes (Alexio, Leal, & Miranda, 2018).

Basado entonces en varios argumentos se reconoce que las TICs abren la posibilidad para un desarrollo económico sostenible y el crecimiento de un gobierno digital sostenible. Se debe añadir a esto que para llegar a buen término en proyectos eGOV sostenibles es necesario un real cambio en cómo el gobierno trabaja y entrega servicios ciudadanos, monitoreando continuamente el despliegue de estos proyectos para asegurar la sostenibilidad (Masemola et al., 2019).

Es evidente que las TIC son herramientas que aumentan la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad a través de la información y el conocimiento que brindan (J. Wu et al., 2018); algunos ejemplos en los que la tecnología apoya el logro de los ODS pueden provenir del apoyo al uso eficiente de los recursos en las ciudades inteligentes, el uso de sistemas bajos en carbono, el análisis de datos a gran escala para desarrollar acciones destinadas a preservar el medio ambiente, técnicas de imagen para ayudar a identificar tendencias de desertificación en grandes áreas, implementación de vehículos autónomos en redes eléctricas inteligentes, entre otros (H Mora, Pérez-delHoyo, Sirvent, & Gilart-Iglesias, 2019; Vinuesa et al., 2020).

2.4.2 Iniciativas en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible basadas en la tecnología

Varios trabajos han sido desarrollados para describir iniciativas relacionadas con cada uno de los ODS. Por ejemplo el estudio de (Janowski, 2016) saca a la luz varios proyectos relacionados con la protección al estado de derecho en el gobierno digital, detección de fraude y otras actividades del crimen organizado en los servicios de TIC, uso del gobierno electrónico para disminuir la corrupción, influir en la toma de decisiones de los gobiernos promoviendo la participación electrónica, entre otros. En la tabla 4 se presenta una serie de prácticas en las que las tecnologías se alinean con varios de los ODS, generando bienestar y desarrollo para la comunidad, la industria y el gobierno.

Tabla 4. Tecnologías alineadas con los ODS

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Investigación	Principales hallazgos
SDG 1. Fin de la pobreza	ICTs and poverty alleviation in Muslim societies (Al-Roubaie, 2010)	Analiza el impacto de las TICs para reducir la pobreza en países musulmanes. Remarca cómo las TICs posibilitan la producción y difusión de nuevos conocimientos que promueven la productividad de una nación y aceleran el desarrollo humano. Reconoce que la capacidad tecnológica de una nación amplía la participación de la gente en la economía.
	Tapping ICT to reduce poverty in rural India (Cecchini, 2003)	Describe que a través de proyectos TIC en la India rural se pueden implementar estrategias para reducir la pobreza. Con el uso de las TICs se puede mejorar las oportunidades de gente de menores recursos para acceder a mercados, centros de salud y educación; además se puede expandir los servicios de gobierno y extender el acceso a las microfinanzas.
SDG 2. Hambre cero	Smart farm using wireless sensor network for data acquisition and power control distribution (Culibrina & Dadios, 2016)	Plantea un sistema de sensores inalámbricos que recopilan datos del entorno y en base a la información obtenida controlan la distribución de energía y el sistema de riego, procurando superar los efectos del calentamiento global en la industria agrícola.
	Greening the desert (Hitchin, 2014)	Presenta un novedoso concepto denominado "seawater greenhouse" que aplica las características y utilidades de un invernadero bajo el mar con el propósito de utilizarlo como un medio de cultivo.
SDG 3. Salud y bienestar	Design and implementation of a web-service-based public-oriented personalized health care platform (P. Wang, Ding, Jiang, & Zhou, 2013)	Estudia el incremento en el uso de sistemas de información para atención médica y servicios de salud en una era de tecnología móvil y computación ubicua.

	<p>Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities (Solanas et al., 2014)</p> <p>Automated Health Alerts Using In-Home Sensor Data for Embedded Health Assessment (Skubic, Guevara, & Rantz, 2015)</p>	<p>Presenta un concepto emergente que a través de aplicaciones contextuales integra ciudades inteligentes y servicios de salud móvil en lo que denomina <i>Smart Health</i>.</p> <p>Las plataformas IoT también se están introduciendo en relación con el cuidado de la salud. Este estudio presenta un sistema de monitoreo en el hogar que integra sensores y análisis de patrones de comportamiento en el entorno para evaluar cambios en la salud. Estos sistemas incluyen algoritmos de aprendizaje supervisado que alertan de manera temprana y posibilitan iniciar tratamientos tan pronto como sea posible.</p>
SDG 4. Educación de calidad	<p>Utilizing Skype for Providing Learning Support for Indonesian Distance Learning Students: a Lesson Learnt (Budiman, 2013)</p> <p>On the implementation of virtual machines in computer aided education (Dobrzanski & Honysz, 2009)</p> <p>M-learning in the education of multimedia technologists and designers at the University level: A user requirements study (Garaj, 2010)</p> <p>Collaborative Learning Using Wiki Web Sites for Computer Science Undergraduate Education: A case study (Tsai, Li, Elston, & Chen, 2010)</p>	<p>En la actualidad se han creado una gran cantidad de aplicaciones basadas en web que permiten entregar conocimiento a los estudiantes de manera más efectiva. Existen varios estudios relacionados con la educación a distancia, enseñanza asistida por computadora, mejoras en rendimiento a través de aplicaciones basadas en teléfonos inteligentes, plataformas para compartir tareas de aprendizaje y aprovechar las experiencias colectivas, todas ellas basadas en TICs.</p>
SDG 7. Energía asequible y no contaminante	<p>Potential sources of renewable energy for the energy supply in the city of Cuenca-Ecuador with towards a smart grid (Icaza & Borge-Diez, 2019)</p> <p>A blockchain-based smart grid: towards sustainable local energy markets (Mengelkamp, Notheisen, Beer, Dauer, & Weinhardt, 2018)</p> <p>Electrical vehicle batteries testing in a distribution network using sustainable energy (Camacho, Nørgård, Rao, & Mihet-Popa, 2014)</p>	<p>El suministro de recursos energéticos es uno de los objetivos clave dentro del desarrollo sostenible de la sociedad. Hay varios estudios y propuestas en este sentido: modelos de generación de energía limpia de alta confiabilidad y calidad, desarrollo de redes inteligentes basadas en blockchain que facilitan el balance entre suministro y demanda de energía a través de un mercado interno de la comunidad, desarrollo de baterías Li-ion para vehículos eléctricos, entre otros.</p>

SDG 9. Industria, innovación e infraestructura	Smart Technologies for Sustainable Enterprise Resource Management: An Illustration of Progress and Prospects (Sastry, Gowda, & Newton, 2016)	Presenta innovaciones tecnológicas en el diseño de edificios para una gestión eficiente en el consumo de energía, uso de agua, manejo de desperdicios, entre otros. Estos indicadores son monitoreados a través de un comando central en tiempo real que provee retroalimentación a grupos relevantes.
	Links Between Sustainability and Technology Development (Sotoudeh, 2005)	Describe el uso de tecnologías para apoyar la producción limpia como parte de una estrategia de desarrollo sostenible.
SDG 11. Ciudades y comunidades sostenibles	Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities (Silva, Khan, & Han, 2018)	El IoT tiene una profunda consideración como plataforma base para alcanzar ciudades inteligentes sostenibles. El estudio presenta un modelo de arquitectura de componentes para una Smart city que se fundamenta en cuatro pilares de infraestructura: institucional, física, social y económica.
	Urban and Social Sensing for Sustainable Mobility in Smart Cities (Anastasi et al., 2013)	Describe un proyecto basado en minería de datos que recoge información de sensores y analiza el estado del flujo de tráfico, disponibilidad de parqueo, eventos especiales o accidentes.
SDG 12. Producción y consumo responsables	Advanced technology integration in food manufacturing supply chain environment: Pathway to sustainability and companies' prosperity (Ojo, Zigan, Orchard, & Shah, 2019)	Presenta el caso de una industria láctea que a través de tecnología avanzada recicla el agua residual de las plantas productivas disminuyendo en alto grado el consumo de ésta. En el mismo sentido, la fábrica completa su suministro de energía a través de medios tecnológicos para autogenerar electricidad a través de vapor y calor que proporcionan las plantas durante la producción.
	Sustainable production automation - Energy optimization of robot cells (Wigstrom & Lennartson, 2013)	Se estudian varios modelos matemáticos que pueden ser aplicados en dispositivos de automatización industrial con resultados que presentan una significativa reducción en el consumo de energía.
SDG 16. Paz, justicia e instituciones sólidas	New tools for e-Justice: legal research available to any citizen (Cano, Jimenez, Hernandez, & Ros, 2015)	Los avances de las TICs permiten en la actualidad un mejor y más conveniente acceso a la justicia que la forma convencional. Este estudio muestra un caso de una innovadora solución de software centrada en el ciudadano implementada en un operador de justicia que permite entrelazar tanto la gestión legal como la gestión de información.
	Georgia's blockchain-powered property registration: Never blocked, always secured - Ownership data kept best! (Goderdzishvili et al., 2018)	El trabajo propone un componente para e-Government basado en blockchain que permite el registro de la propiedad integrando certificados digitales, garantizando la transparencia y regulación del proceso.

En la actualidad, especial impulso están recibiendo las iniciativas de gestión de la energía basada en BCT al permitir desarrollar nuevos modelos de negocio e involucrar a los prosumidores en el mercado energético, facilitando así la creación de comunidades. BCT puede ser usado para emisión de

certificados de origen especialmente en la producción de energía verde y en el uso de recursos renovables (Castellanos, Coll-Mayor, & Notholt, 2017) y ser un habilitador para la decarbonización del sector energético (World Energy Council & PricewaterhouseCoopers, 2017) contribuyendo así al desarrollo sostenible.

2.5 Conclusiones del capítulo

El eGOV ha sido un mecanismo en constante evolución, así lo demuestran los distintos modelos de madurez que se han venido planteando en el tiempo, junto con diferentes métodos y esquemas de soporte y valoración. Esto demuestra que el objetivo principal que está relacionado con un servicio más eficiente y transparente para el ciudadano permanece vigente. En esa línea, el uso de tecnologías disruptivas como BCT para estructurar nuevos esquemas eGOV resultan como una consecuencia lógica de su propia evolución.

En forma general, las TICs constituyen un factor clave para el desarrollo del eGOV y permiten una interacción más cercana, eficiente y ubicua con el ciudadano. Es previsible que tal simbiosis entre ambos conceptos continúe desarrollándose, más aún con la emergencia de nuevas herramientas como *Big Data*, *Cloud Computing* y *blockchain*.

Este trabajo considera que BCT y *Smart contracts* podrían ser el sustento teórico y empírico para llegar a un más evolucionado escenario donde se desarrollen servicios ciudadanos proactivos y automatizados. De esta manera la Administración puede tomar ventaja de la naturaleza descentralizada y escalable de estas tecnologías y extenderlas a nuevos casos de uso. La BCT como plataforma y fundamentalmente los *Smart contracts* como mecanismos de automatización que permiten ejecutar acuerdos entre partes tienen el potencial de traer mayores innovaciones, algunas de las cuales son iniciativas que ya están en curso de desarrollo. El gobierno y la Administración pueden verse positivamente impactados con estas herramientas transformacionales y en la medida que sean aprovechadas sus ventajas darán respuesta a las apremiantes exigencias que ahora tienen los ciudadanos: transparencia, erradicación de la corrupción, agilidad y eficiencia.

La implementación de e-Government basado en BCT encierra aún un alto grado de incertidumbre, por lo que una ruta sugerida según el estudio presentado por (Øines et al., 2017) sería la experimentación en proyectos de pequeña escala que permitan valorar las potencialidades y limitaciones, y comprender mejor los requerimientos de procesos eGOV.

El eGOV basado en BCT y tecnologías disruptivas aún debe encarar retos como los marcos regulatorios que soportan la incursión de tales tecnologías en el ámbito público. También hay temas técnicos aún

no completamente resueltos como la arquitectura de la infraestructura, integridad de datos y sistemas, adopción de estándares, seguridad y escalabilidad que actualmente podrían traer limitaciones.

Una fundamental conclusión es reconocer el rol del gobierno para promover políticas públicas que impulsen el bienestar de los ciudadanos. En esa línea es necesario impulsar la consecución de los objetivos desarrollo sostenible propuestos por las Naciones Unidas especialmente soportadas por nuevas tecnologías.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 3.

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MONEDAS SOCIALES

3.1 Introducción

La presente tesis pretende estructurar un modelo de desarrollo sostenible basado en las ventajas que puedan traer las divisas virtuales orientadas al ámbito social; es por ello que resulta de interés analizar la evolución que han tenido los sistemas monetarios alternativos o también conocidos como monedas sociales. Este capítulo estudiará con mayor profundidad el desarrollo, las características y varias iniciativas que se han dado en el mundo sobre monedas sociales reconociendo el impacto y la importancia que han tenido para la sociedad, especialmente para aquellos sectores cuyo ingreso al sistema financiero tradicional ha sido escaso o de difícil acceso.

Adicionalmente, como se podrá reconocer, los sistemas de monedas sociales se han constituido en mecanismos efectivos para alcanzar o impulsar los objetivos de desarrollo sostenible.

3.2 Origen y estudios previos de monedas sociales

Las crisis financiera ocurridas en 1929 y 2008, así como la contribución de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) han motivado la creación de varias monedas sociales (*social currencies*, SC). Aunque hay una amplia diversidad, las SC son consideradas prácticas alternativas

innovadoras que constituyen sistemas monetarios paralelos al sistema oficial y cuyo objetivo es impulsar la economía de un entorno local. Además, en conjunto con los bancos comunitarios, el crédito mutuo, el *crowdfunding* y las uniones de crédito, promueven e impulsan una revolución financiera liderada por la comunidad (Carava Barroso & González Romero, 2019).

Dentro de este ámbito, la definición de SC implica la intención de coexistencia con el sistema monetario tradicional y la promoción del desarrollo comunitario a través del intercambio de bienes y servicios basados en la confianza, equidad y cooperación, y con cierta lógica de reciprocidad y redistribución (Gómez & Demmler, 2018).

El estudio de (Corrons, 2015) afirma que las SC o también denominadas divisas complementarias son sistemas cuya finalidad es la promoción de proyectos regionales en los ámbitos económico, social y medioambiental; y su implementación promueve transacciones económicas que de otra manera no se realizarían. Además nota que su implementación es más atractiva en tiempos de recesión y crisis. El trabajo presentado en (Sanchis & Campos, 2018) agrega que las SCs favorecen la cooperación financiera entre las pequeñas empresas y el desarrollo de proyectos sociales ambientales.

En la medida de la importancia que han tenido las monedas sociales en diferentes ámbitos, la tabla 5 presenta varias investigaciones relevantes y los hallazgos que exhiben.

Tabla 5. Investigaciones relevantes sobre SC

Investigación	Hallazgos
Uso de blockchain para gestión de reciclaje (França et al., 2020)	Plantea una aplicación usando criptomonedas sociales basada en blockchain para mejorar la calidad de vida de una municipalidad en Brasil para la gestión de residuos contribuyendo a alcanzar ODS
Bancos de desarrollo comunitario (Mourao & Retamiro, 2020)	Análisis bibliométrico sobre los bancos de desarrollo comunitario cuyo enfoque está orientado al desarrollo de la comunidad y sostenibilidad
Tecnología social para el desarrollo sostenible (Freitas & da Silva, 2019)	Presenta una aplicación de tecnología social para la gestión de reciclaje habilitando el concepto de monedas sociales
Desarrollo de monedas sociales en Sevilla (Carava Barroso & González Romero, 2019)	Analiza el interés en prácticas económicas alternativas basadas en el respeto al medio ambiente, la solidaridad y la justicia social. En ese contexto estudia las divisas sociales y su incidencia en la aglomeración urbana de Sevilla
Monedas sociales en economías solidarias. Caso La Bellota, Guadalajara, México (Alcañiz, 2019)	Realiza un estudio sobre el proyecto “La Bellota” con la implementación de una divisa social dentro de una comunidad de intercambio. Analiza además el concepto de reciprocidad desde un punto de vista antropológico
Blockchain para monedas sociales digitales (Rodrigues, Da Cunha, De Souza Meirelles, & Diniz, 2018)	Presenta una investigación sobre los beneficios que pueden generarse para la gestión de divisas sociales al adoptar infraestructura digital. Reconoce una relación cercana entre

	funcionalidades de divisas sociales digitales y funcionalidades de blockchain
Divisas sociales y criptomonedas: análisis de características (Gómez & Demmler, 2018)	Analiza conceptos de monedas sociales y criptomonedas e identifica similitudes y diferencias entre los dos sistemas que representan una nueva generación de dinero que existe junto al sistema monetario oficial
Experiencias de monedas sociales en comunidades en línea (Z. Wu & Ma, 2017)	El estudio analiza cómo las monedas sociales digitales están creando experiencias sociales en comunidades en línea a través de grupos de usuarios de Red Packet en la plataforma WeChat
Bancos de Desarrollo Comunitario (Singer & Primavera, 2017)	Estudio de iniciativas de bancos de desarrollo comunitario, clubes de intercambio y redes de distribuidores – consumidores
Efecto de las monedas sociales en la intención de compra (Alavijeh, Sepahvand, Esmaeili, & Joksiene, 2017)	Refiere a investigaciones realizadas sobre monedas sociales y valor de marca. En este trabajo se procura conocer el efecto de las características de las SC en la intención de compra del consumidor dentro de un entorno de comunidades sociales
Formas alternativas de resiliencia (Kousis & Paschou, 2017)	El trabajo presenta un estudio sobre iniciativas ciudadanas tales como monedas sociales alternativas, empresas sociales, entre otros, enfocadas desde diferentes entendimientos teóricos, metodológicos y conceptuales
Prácticas sostenibles y monedas sociales (de la Rosa & Bikfalvi, 2012)	El First Bank of Cents (FBC) provee monedas sociales para promover el cambio en las comunidades hacia prácticas más sostenibles como la compartición del coche (<i>carpooling</i>). De esta manera se puede comprometer a la Administración, empresas privadas y usuarios a causas sostenibles y socialmente responsables
Enfoque teórico sobre los clubes de trueque en Argentina (Ferreira, 2007)	El estudio analiza la experiencia de los clubes de trueque en Argentina a través de la teoría de los intercambios y el crédito, cuyos principios radican en el uso de divisas sociales como instrumentos de cambio social
Monedas sociales y capitalismo cognitivo (Carrillo et al., 2006)	Realiza un estudio de las monedas sociales con un enfoque hacia el capitalismo cognitivo, en donde utiliza una nueva moneda basada en la medición de conocimiento. Procura facilitar la conservación y el almacenamiento del conocimiento, además de su transferencia y explotación
Capital de conocimiento en las organizaciones (Boyle, 2002)	Aborda el problema del capital de conocimiento dentro de las organizaciones. Sobre esta base define las monedas intelectuales que estimulan a los empleados a compartir conocimiento, generando una solución al problema de gestión de conocimiento en las empresas

Fuente: preparada por el autor

En las siguientes secciones se amplían y profundizan varios conceptos y experiencias señaladas en la tabla anterior y que son relevantes con la evolución de las monedas sociales.

3.3 Desarrollo de los sistemas de monedas sociales

Los medios de intercambio complementarios han surgido como respuesta a ineficiencias del gobierno en circunstancias de crisis o bajo desempeño económico, o debido a debilidades del sistema financiero tradicional. Es aquí donde aparecen iniciativas del sector privado como las criptomonedas, de la economía social como las monedas sociales, o incluso del sector gubernamental (caso Petro de Venezuela) (Gómez & Demmler, 2018).

Las SC no intentan replicar divisas de curso legal y más bien tienen objetivos específicos asociados con liquidez, intercambio y comportamiento de consumo. Estos sistemas buscan el desarrollo económico local y sostenible (Corrons, 2015). El trabajo presentado en (Hirota, 2016) agrega que son mecanismos que facilitan las transacciones en un entorno, no requieren del uso de divisas oficiales y cubren necesidades que no han sido satisfechas por el sistema monetario convencional. Además, fomentan la inclusión de personas que, por las exigencias del sistema financiero tradicional, han sido excluidas (Gómez & Demmler, 2018). Las SC están enfocadas en áreas locales o regionales, generalmente basadas en principios como la reciprocidad y solidaridad, procurando que todos los actores de la comunidad estén involucrados en el desarrollo, creando sentimientos de identidad (Corrons, 2015), inclusión y cohesión social (Gómez & Demmler, 2018). A esto se añade que las SC contribuyen a profundizar las relaciones colaborativas en la sociedad (Freitas & da Silva, 2019). Según el estudio de (Della Peruta & Torre, 2013), las SC tienen tres características que la definen: i) un intercambio localizado, ii) la promoción de comercio local, y iii) la transformación de la naturaleza del intercambio. Además, las SC pueden ser consideradas como herramientas de adhesión ciudadana, enfocadas en promover el trabajo comunitario y no en la maximización de beneficios económicos (Orzi, 2017). Las SC tienen objetivos bastante amplios, sin embargo se distinguen dos corrientes: las que persiguen objetivos claramente económicos como la activación del comercio local (generalmente bajo el soporte de monedas complementarios y/o dinero de curso oficial), y, las enfocadas en objetivos sociales como la creación de vínculos entre los miembros de la comunidad (generalmente bajo el modelo de crédito mutuo) (Alcañiz, 2019).

Los miembros de la comunidad, llamados “prosumidores”, deberían participar activamente tanto en la producción como en el consumo de bienes intercambiables. Según el estudio de (Primavera, 2010), la condición de Prosumidores resulta ser un factor crítico para el avance de las iniciativas de SC, ya que la producción de bienes de bajo interés no genera intención de consumo. Esta investigación también determina dos elementos fundamentales para el desarrollo del ecosistema: i) se puede comprar y vender con SC o en efectivo, sin ninguna restricción, y ii) cuando un usuario acumula SC y no las necesita, puede prestar a otro sin retorno de interés, u ofertarla para iniciativas colectivas. El paradigma propuesto en este esquema corresponde a un flujo que promueve más la cooperación

antes que la competición, y a diferencia del sistema financiero tradicional, los sistemas de monedas complementarias pueden alcanzar un desarrollo sostenible en mediano plazo.

Las SC promueven la creación de empleo, la producción local y favorecen el desarrollo de proximidad priorizando la autonomía, la cooperación, la solidaridad, la participación y la inclusión social, y fomentando el consumo responsable. También promueve la reintegración de personas excluidas del mercado laboral convencional y permiten el acceso al dinero a grupos desfavorecidos del sector financiero tradicional (Carava Barroso & González Romero, 2019). Un valor adicional es que se posibilitaría la entrega de beneficios sociales a través de SC, de tal manera que los beneficiarios podrían adquirir bienes básicos en tiendas locales (Diniz, Siqueira, & van Heck, 2016).

Hay varios ejemplos del surgimiento de iniciativas relacionadas con SC e inclusión social bajo diferentes modelos: *Local Exchange Trading Systems* (LETS) en 1983 en Canadá, *Time Dollar* en los 80s en Estados Unidos, *Local Systèmes d'Échange* (SEL) en 1994 en Francia, *Barter Clubs* en los 90s en Argentina, Red de Bancos de Desarrollo Comunitario en 2015 en Brasil. La intención de estos esquemas era estimular el intercambio de bienes y servicios a través de redes de distribuidores y consumidores (prosumidores), además en todos estos esquemas se incluía algún tipo de moneda para la transacción (Alcañiz, 2019; Mourao & Retamiro, 2020; Singer & Primavera, 2017). En la actualidad es posible revisar iniciativas SC a nivel global a través de plataformas de información como "*Community Exchange System*" (<https://www.community-exchange.org>) donde se publica la oferta y demanda existentes, otra es *Komun* (<https://mapo.komun.org/>) que muestra un mapa global de iniciativas colaborativas que incluyen monedas alternativas (Alcañiz, 2019).

Proyectos con SC continúan siendo desplegados en el mundo tanto en forma material como digital, siempre con objetivos sociales tal como el fomento del desarrollo económico local o la lucha contra la exclusión social (Della Peruta & Torre, 2013). Además, siguiendo el flujo evolutivo de los sistemas de pago, las SC están direccionando sus características hacia plataformas digitales basadas en el uso de teléfonos inteligentes, tarjetas plásticas, cadenas de bloque (BCT) o Internet, lo que puede contribuir a la reducción de costos y una mejor gestión en la administración. A pesar de esta clara tendencia, los estudios sobre SC digitales aún son escasos (Diniz et al., 2016).

La tendencia de SC soportados por plataformas digitales continua en crecimiento ya que con ello lograría una mayor circulación, llegaría a un mayor número de personas en la red y proporcionaría una gobernanza más transparente (Rodrigues et al., 2018). El estudio de (Diniz et al., 2016) sugiere cuatro dimensiones básicas para una plataforma digital, la cual a su vez constituye una clasificación taxonómica: i) arquitectura, definida como un conjunto de módulos complementarios (infraestructura de tecnología) diseñado para operar sobre una plataforma estable. Esto podría variar desde una forma

simple basada en tarjeta hasta uno complejo que opera a través de Internet, teléfonos inteligentes, blockchain u otras tecnologías; ii) gobernanza de la plataforma, que se refiere al poder de decisión de lo que la plataforma hace y quién tiene el nivel de aprobación de sus directrices. Esto podría variar desde una plataforma compartida a una propietaria; iii) transaccionalidad de la plataforma, la cual se refiere a los diferentes grupos de usuarios que gestiona. Esto podría variar desde realizar transacciones de una vía, doble vía o varias vías; iv) virtualidad de la plataforma, esto a su vez engloba dos aspectos, el primero relacionado con requerimientos sensoriales que implican la posibilidad de convertibilidad de la moneda social, lo que podría sostener su valor real y una mayor susceptibilidad de adopción. El segundo aspecto está dado por los requisitos de relación e implica la cercanía física entre los dos lados de la transacción. Para SC digitales, el pago presencial puede tener efectos positivos en el sentimiento de pertenencia a la comunidad.

Por otro lado, podrían existir algunos problemas que limitan la adopción de las SC como la aceptación en los negocios locales, el acceso a los canales de intercambio, la gobernanza, la gestión física de la divisa (papel moneda, durabilidad, seguridad) que puede prestarse para problemas de fraude (Diniz et al., 2016).

3.4 Administración y tipos de monedas sociales

Una de las características de interés es que las SC buscan evitar la acumulación de recursos financieros, así eliminar consecuencias nocivas como la especulación, inflación, pérdida de valor en el tiempo, acumulación de riqueza y desigualdad social (Primavera, 2010).

Al no ganar intereses, las SC pierden sentido de ahorro y se evita la especulación; además de basarse en relaciones de confianza, enfocadas exclusivamente a satisfacer necesidades de la comunidad en entornos locales (Carava Barroso & González Romero, 2019). Con el fin de obstaculizar la acumulación y la intención de utilizar la moneda como depósito de valor, algunos modelos de SC aplican diferentes métodos en la administración de la moneda tales como el interés negativo, tasa de oxidación o vencimiento del saldo, de tal manera que se permita depreciar su valor para incentivar su uso, ejemplos de ello puede ser la moneda Puma (Sevilla) o Ekhi (Bilbao); sin embargo, está en debate su impacto real en el control de las SC (Alcañiz, 2019; Carava Barroso & González Romero, 2019; Gómez & Demmler, 2018; Singer & Primavera, 2017).

El estudio de (Carava Barroso & González Romero, 2019) clasifica a las SC en dos tipos: i) las comunitarias, que funcionan como sistemas de crédito mutuo (LETS) y se utilizan para realizar intercambios sin fines de lucro; ii) las complementarias, respaldadas por divisas oficiales y que buscan

integrar productores, comerciantes, y promover el consumo responsable. Además, puede haber sistemas mixtos para promover proyectos específicos.

Por otro lado, el trabajo de (Hirota, 2017) elabora una clasificación de las SC según el tipo de respaldo que presentan. Considera precisamente que el grado de aprobación de tal respaldo es el factor principal para el éxito y despliegue de las SC. La clasificación se define de la siguiente manera (ver también Figura 5):

a) Respaldado por monedas de curso legal

Son reembolsables en la moneda de origen, por lo que ganan la confianza de los actores más rápidamente. Pretenden generar una mayor circulación en un entorno delimitado y obstaculizar la salida de divisas de ese entorno. Permiten la participación de muchas personas y la reconversión da como resultado la adquisición de bienes o servicios fuera de la zona cuando no son producidos localmente. La debilidad evidente es la dependencia de la moneda de curso legal, por lo que su masa monetaria se limita al monto que existe en la reserva.

b) Respaldado por bienes y servicios

Una ventaja es que tiene algo tangible como respaldo, lo que facilita su emisión. Según los estudios, estas monedas son anticíclicas porque en escenarios de inflación o deflación mantienen su poder adquisitivo al estar respaldadas por los mismos bienes y servicios.

c) Respaldado por crédito mutuo

Se sustenta en los productos y/o servicios ofrecidos por el conjunto de socios, con lo que una posible liquidación reduce el riesgo de insolvencia. Una ventaja es que este esquema genera vínculos de cohesión entre los socios. Una debilidad ocurre cuando el portador no encuentra bienes o servicios de su interés, en cuyo caso la moneda pierde valor, en el sentido referido por el Banco de Pagos Internacionales que implica una disminución en su poder de intercambio (BIS, 2018).

d) Respaldado por crédito bancario

Este esquema tiene una ventaja interesante en la medida en que puede ser procíclico, sin embargo esto depende de que el emisor esté lejos del interés de maximizar beneficios. El costo de la creación monetaria es menor que el de la moneda oficial.

e) Respaldado por la confianza en el sistema (fiat)

Permite inyectar liquidez al ecosistema, lo cual presenta una ventaja cuando existe una economía contraída o de escasez; sin embargo, en contrapeso puede generar inestabilidad monetaria, inflación o pérdida de confianza. Se produce una debilidad cuando el portador no encuentra bienes o servicios de su interés, en cuyo caso la moneda pierde valor. Un problema adicional es la sobre-emisión de moneda, ya que genera desconfianza en ella y en el propio sistema. La falta

de control sobre la oferta monetaria y la imposibilidad de equilibrar oferta versus demanda puede provocar fenómenos de inflación o deflación.

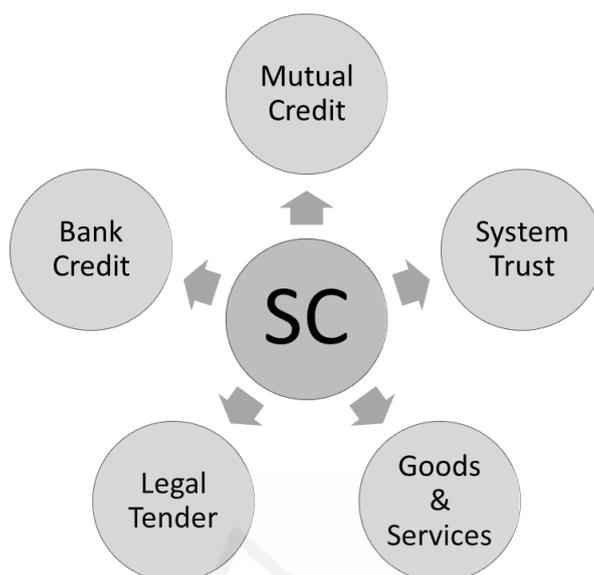


Figura 5. Monedas Sociales (SC): clasificación según el tipo de respaldo

En resumen, en la tabla 6 se presentan los elementos clave de las SC según el tipo de respaldo:

Tabla 6. Elementos clave de las SC

Tipo de respaldo	Ventajas	Desventajas
Monedas de Curso legal	Genera mayor circulación Posibilita la reconversión	Dependencia de la divisa oficial
Bienes y servicios	Respaldo tangible Son contracíclicas	Pierde interés si los bienes o servicios no son demandados
Crédito mutuo	Pueden reducir el riesgo de insolvencia	Pierde interés si los bienes o servicios no son demandados
Crédito Bancario	Pueden ser procíclicas	Depende de los objetivos del emisor
Confianza en el sistema (fiat)	En economías contraídas puede promover la liquidez	Puede causar fenómenos de inflación o deflación

Como se indicó en párrafos anteriores, las divisas complementarias nacieron debido a las inadecuadas políticas económicas de los gobiernos; en este sentido, es importante notar que los bancos centrales han ejercido un monopolio en la emisión del dinero y una de las consecuencias ha sido la escasez en los sectores populares (Orzi, 2017). Es por ello que las iniciativas de SC generalmente se han originado en la misma comunidad, lejos del control bancario tradicional. Comúnmente los emisores son diversos

como sociedades privadas, asociaciones, cooperativas, municipios y gobiernos regionales, siendo ellos quienes gestionan sus políticas, emisión de dinero y medios de intercambio, siempre con el objetivo de mejorar la calidad de vida de su comunidad (Hirota, 2017).

Según el estudio de (Lietaer & Kennedy, 2010), existen consideraciones importantes que deben ser incluidas para una adecuada implementación de un esquema SC, entre ellas que existan criterios de calidad en la definición de la moneda, y la participación de un equipo técnico de apoyo que esté conformado por abogados, banqueros, informáticos y organizadores sociales. A esto se suman otras recomendaciones como: i) estrategia de beneficio para todos los participantes y con un claro objetivo de bien común, ii) estructura suficientemente profesional, iii) mantener la transparencia en la administración, que incluye un gobierno participativo, iv) estrategia financiera sostenible, v) mecanismos ágiles de circulación, vi) evitar intereses sobre préstamos realizados en SC.

Otra consideración para la implementación sugerida en el trabajo de (Hirota, 2017) es que haya mecanismos para el control de la emisión de la moneda; tales mecanismos pueden ser el retiro de la misma a través de la recolección de impuestos o la implementación de esquemas de oxidación. Este término implica la reducción del valor del dinero sobre el tiempo. En principio, el esquema implica el vencimiento periódico de los billetes y la consecuente necesidad de comprar sellos para redimir su vigencia. La idea de oxidación del dinero con depreciación incorporada está basada en la teoría del reformador social y monetario argentino-alemán Silvio Gesell (1862-1930) quien fue el primero en proponer este concepto y los planteamientos para su implementación (Godschalk, 2012); básicamente consistía en que con el tiempo la moneda se depreciaba o también se decía que envejecía u oxidaba (pero no como consecuencia de la inflación) (Schuldt, 1997).

Muchas otras expresiones son usadas de manera equivalente: dinero gratis, dinero oxidado, contracción de dinero, dinero derretido, dinero sellado, tasa de demora, entre otros. Dentro del contexto de las SC, la tasa de demora corresponde a una depreciación pre-programada incorporada al valor nominal de la moneda que es duradera en el tiempo, como interés negativo (no compuesto) (Godschalk, 2012). A través de este procedimiento, el tenedor del dinero tenía la obligación de reemplazarlo en la entidad central con un descuento a cambio por la nueva moneda (Schuldt, 1997). Esta depreciación va en detrimento del tenedor del dinero durante el periodo de tenencia o en la fecha de depreciación, si no es continua (Godschalk, 2012). Por otro lado, el concepto de inflación puede tener varios significados, sin embargo uno bien reconocido lo define como el aumento sostenido del nivel de precios promedio, siendo éste un fenómeno de distorsión para el sistema de precios relativos (Ponton, 2008). En este contexto, se podría señalar que la inflación y la oxidación llevan a la moneda a perder valor y acelerar su velocidad de circulación. Sin embargo, (Schuldt, 1997) señala que esto no es preciso ya que la inflación afecta a la moneda en términos del patrón de precios,

mientras que la oxidación afecta la función de medio de circulación y reserva de valor, por lo que ambos fenómenos son de diferente naturaleza y efectos.

3.5 Una revisión de casos relevantes de monedas sociales

Varios casos estudiados en detalle pueden encontrarse en (Hirota, 2017; Lietaer & Kennedy, 2010; Primavera, 2010). Han existido muchas experiencias de SC desplegadas en el mundo y se estima más de 5000 esquemas de intercambio local asociados a diferentes formas de dinero, distribuidos en más de 60 países, entre ellos varios de América Latina. En general, sus objetivos / características han sido relacionados con i) privilegiar el medio de intercambio y desalentar su acumulación, ii) gestionarse de forma autónoma, iii) proteger y estimular la economía local (Orzi, 2017).

Las siguientes tablas (7 a 10) describen las principales iniciativas con sistemas de divisas complementarias diferenciándolas por su tipo de respaldo. Algunas iniciativas SC no han sido incluidas debido a su antigüedad, tal como el caso de Wara (Alemania, 1929), Certificado Laboral (Austria, 1932), billetes con sellos (USA, 1931).

Tabla 7. Experiencias SC respaldadas por monedas de curso legal

País / Región	Año	Moneda de curso legal	Descripción
Japón	1990	Yen	Japón tiene el mayor número de sistemas de divisas complementarias para diversos objetivos. Se le ha referido como un laboratorio para la experimentación de diversas formas de innovación monetaria. Si bien tiene experiencias que se remontan a décadas, el primer proyecto de la era actual es el sistema Fureai-Kippu, con una moneda de formato digital, gestionada de manera centralizada.
Brasil	1998	Real	El primer Club de Trueque se creó en Sao Paulo, con un formato de autogestión y promovido por Banco Palmas, una entidad de desarrollo comunitario. Posteriormente se extendió a otras ciudades como Río de Janeiro, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre. Moneda: Palma
Alemania	2003	Euro	El primer proyecto regional denominado Roland comenzó con un pequeño grupo de participantes en el área de agricultura orgánica. Se han recopilado más de 20 monedas complementarias diferentes, respaldadas por el euro o por ONGs. El objetivo ha sido promover la reactivación de las economías locales. Moneda: Chiemgauer
Francia	2007	Euro	El Proyecto SOL, impulsado por el Programa Equal del Fondo de la Unión Europea. Tenía como objetivo motivar los procesos de intercambio, impulsar las actividades económicas y acceder a un

			conjunto de servicios sociales y ambientales. Fue uno de los primeros en emplear innovaciones tecnológicas. Moneda: SOL-Violette
Reino Unido	2011	Euro	Implementado en la ciudad de Bristol en respuesta a la escasez de petróleo. Promovió el desarrollo económico local, incrementó la cohesión social y redujo las emisiones de CO2. Moneda: Bristol-Pound
Holanda	2012	Euro	El Proyecto Progress es respaldado por la Unión Europea para procurar mejorar los niveles de servicio y atención a nivel local. También tiene como objetivo incentivar la inserción laboral de grupos vulnerables y mejorar la calidad de vida. La moneda creada no tiene representación física, está acuñada en formato digital y las transacciones se realizan a través de teléfonos inteligentes. Moneda: Samen-Doen
Francia	2013	Euro	Proyecto Eusko. Sus objetivos están relacionados con la mejora de la economía local, el fortalecimiento de los lazos sociales y la promoción del lenguaje vasco. Moneda: Eusko

Fuente: adaptado de (Hirota, 2017; Lietaer & Kennedy, 2010; Primavera, 2010)

Los SC respaldados por monedas de curso legal están diseñados principalmente para retener liquidez dentro del área de influencia, sin embargo dependen de la oferta monetaria en reserva y permiten su acumulación.

Tabla 8. Experiencias SC respaldadas por bienes y servicios

País / Región	Año	Descripción
México	1996	Respaldada por la ONG Promoción del Desarrollo Popular. El emisor del Tlaloc firma en el reverso del billete y la entrega al vendedor del producto o servicio, garantizando que cualquier portador pueda reclamar productos y/o servicios equivalentes a esta moneda que prácticamente funciona como un cheque. Moneda: Tlaloc
Argentina	1999	El Banco de Horas Comunitarias fue fundado para emitir su moneda social denominada Cosetones (luego cambiada por SOL) y respaldada por productos demandados por otros socios. Fue fundada por familias con la intención de educar en el arte, por lo que buena parte de la matrícula de esta cooperativa se podía pagar con Soles. Moneda: SOL
Japón	2000	El Sistema de Liquidación WAT permite a cualquier individuo o empresa emitir su propio cheque, ofreciendo sus productos y/o servicios como garantía. Presenta algunas dificultades como el diferente grado de confiabilidad según el origen del cheque, entre otros

Fuente: adaptado de (Hirota, 2017; Lietaer & Kennedy, 2010; Primavera, 2010)

Este tipo de SC está más relacionado con la promoción de intercambios localizados a través de redes de distribuidores y consumidores, al tiempo que tiene un carácter más comunitario.

Tabla 9. Experiencias SC respaldadas por crédito mutuo o crédito bancario

País / Región	Año	Tipo de crédito	Descripción
USA	1980	Mutuo	Los intercambios se limitan a servicios medibles en tiempo. El primero proyecto de este tipo nació en Washington con el nombre de Time Dollar y tenía como objetivo el voluntariado y la participación comunitaria.
Canadá	1982	Mutuo	Desarrollado en Columbia Británica. Su objetivo era enfrentar la crisis del desempleo en la región y se implementó bajo el esquema LETS, sistema de crédito mutuo donde se intercambiaban productos y servicios. Se mantenían saldos positivos y negativos dentro de una hoja de balance. Sobre esta base, se impulsaron iniciativas en Reino Unido, Alemania, Australia, Francia, Nueva Zelanda, Escocia, Bélgica, Holanda, Corea del Sur.
España	2013	Mutuo	Constituido dentro de una red de redes denominada Xarxa en la Comunidad Valenciana, con participación en la Provincia de Castellón y Valencia en la que se realizan dos ferias al mes donde socios de distintas redes acuden a intercambiar productos. Moneda: Ecos
Suiza	1934	Bancario	El Proyecto Swiss WIR Bank, creado durante la depresión de los años 30, ha continuado atendiendo alrededor de 70 mil usuarios y ha sido considerado como un factor de recuperación en la economía del país. El sistema básicamente consiste en la emisión centralizada de crédito a los propios socios monetarios del banco. Moneda: WIR

Fuente: adaptado de (Hirota, 2017; Lietaer & Kennedy, 2010; Primavera, 2010)

Las SC respaldadas por crédito mutuo están relacionadas principalmente con esquemas LETS y bancos de tiempo. Sus saldos generalmente representan expectativas de mano de obra disponible, orientadas a mantener la capacidad de los desempleados. Son reconocidos por representar un alto grado de soberanía. A su vez, los respaldados por crédito bancario tienen una influencia contracíclica en la economía.

Tabla 10. Experiencias SC respaldadas por la confianza en el sistema (fiat)

País / Región	Año	Descripción
USA	1991	Iniciativa denominada "Horas" en la ciudad de Ithaca, Estado de Nueva York. Apareció el primer sistema de monedas complementarias que utilizaba "billetes" emitidos por la propia comunidad. Moneda: Ithaca Hours
Argentina	1995	Han sido de las experiencias más relevantes relacionadas con SC. En Argentina se crearon redes con monedas complementarias denominadas Clubes de Trueque que alcanzaron la participación del 35% de la población económicamente activa y ayudaron a millones de prosumidores a sobrevivir a la crisis económica del país.
Canadá	1996	Proyecto que se inició en Calgary, provincia de Alberta. Este proyecto también se ha enfocado en apoyar iniciativas sociales y/o ambientales. Desde el año 2000 ha

contado con el apoyo del Ayuntamiento de Calgary que ha financiado parte del proyecto.

Moneda: dólar de Calgary

México 2010 Uno de los proyectos más prósperos que surgió en un Municipio de Veracruz con la intención de promover el desarrollo socioeconómico local.
Moneda: Tumi

Fuente: adaptado de (Hirota, 2017; Lietaer & Kennedy, 2010; Primavera, 2010)

Los SC basados en fiat se emiten a todos los socios sin ningún tipo de aval y su operación se basa en la confianza de los usuarios en la moneda. Son reconocidos con un alto grado de soberanía (Hirota, 2016).

Cabe mencionar los resultados del caso alemán (Chiemgauer). La implementación de la función de oxidación aplicada a la moneda para estimular su circulación ha generado un mayor flujo de intercambio en los periodos cercanos a la aplicación de tales costos de oxidación. El estudio también indica que esta moneda circula aproximadamente 20 veces al año frente a las tres y media del euro (Lietaer & Kennedy, 2010).

La puesta en marcha del SC Puma en Sevilla demostró que genera sentimientos de pertenencia a su localidad. Esta iniciativa se ha apoyado en una plataforma tecnológica para agrupar oferta y demanda, y otra aplicación móvil para el funcionamiento de la moneda, lo que ha facilitado la gestión de los intercambios (Carava Barroso & González Romero, 2019). El trabajo presentado por (Rodrigues et al., 2018) hace un análisis de tres organizaciones que gestionan SC y que su plataforma digital está basada en tecnología blockchain: SolarCoin, Plastic Bank y Monedapar. Estas monedas comparten enfoques como la sostenibilidad ambiental y económica, y difieren en alcance (global, regional, nacional). Otras similitudes están dadas por los componentes tecnológicos que subyacen: blockchain, Internet y aplicaciones en teléfonos inteligentes que administran billeteras digitales para cada usuario. Además, a través de BCT aseguran que la gobernanza incremente la transparencia, confianza y responsabilidad en la gestión.

Es de interés describir un reciente proyecto denominado B-MINCOME. Este es un proyecto de ayuda socioeconómica para zonas desfavorecidas, emprendido y financiado por el Ayuntamiento de Barcelona en conjunto con Urban Innovative Actions de la Unión Europea (UE), además de la participación y apoyo de otras instituciones académicas y de apoyo social. Se ha destinado un presupuesto de 17 millones de euros y la duración será de dos años (2017-2019). Se aplicó sobre zonas geográficas específicas dentro de Barcelona y parte del programa implica la ayuda económica a un grupo de familias. A su vez una parte de la ayuda económica será entregada en RECs (Recurso Económico Ciudadano), la moneda social digital creada para el proyecto, y cuyo objetivo será

fomentar el comercio de proximidad y reforzar los lazos comunitarios de la población de estos barrios. El REC es un sistema de intercambio complementario al euro que posibilitará las transacciones en los comercios que lo acepten a través de medios exclusivamente digitales (Ayuntamiento de Barcelona, n.d.).

El proyecto garantiza un ingreso mínimo para un grupo de 1000 familias en las áreas más pobres y pretende también realizar el análisis necesario para promover políticas y servicios de bienestar para la comunidad. Parte del ingreso mínimo será entregado en forma de la moneda social REC y se gestionará digitalmente a través de teléfonos inteligentes. Esta aplicación registra los gastos y los clasifica, además que guarda información de las coordenadas donde se efectúa la transacción comercial. Hasta el 25% del apoyo económico será entregado en REC que tendrá paridad con el euro y podrá ser usada en la red de comercios participantes en el programa. Los participantes exclusivamente forman parte de la comunidad y el REC permite cualquier tipo de transacción: pago en tiendas locales, recepción de pagos de clientes sin cargo, transferencias a otras personas. Incluso las empresas pueden crear ofertas propias basadas en REC que aparecerán en forma interactiva en la aplicación móvil (Urban Innovative Actions, n.d.).

3.6 Conclusiones del capítulo

Las monedas sociales desde sus inicios han estado orientadas al impulso del desarrollo económico en entornos locales cubriendo así algunas desventajas propias de los sistemas financieros tradicionales. En la actualidad, los esquemas SC están adoptando capacidades tecnológicas para su despliegue y las nuevas iniciativas están alineándose con el logro de los objetivos de desarrollo sostenible.

De esta manera, los proyectos SC procuran favorecer el desarrollo, abarcar sectores excluidos del sistema financiero tradicional, promover la creación de empleo y producción local; todo ello dentro de principios basados en la cooperación, solidaridad y el consumo responsable. Los sistemas SC han demostrado ser herramientas que estimulan el desarrollo económico de manera sostenible, además de fortalecer los lazos comunitarios, generalmente a través de vías como el intercambio de bienes y/o servicios en áreas locales o regionales sin requerir el uso de monedas oficiales.

Las nuevas tecnologías caracterizadas principalmente por la emergencia de los teléfonos inteligentes, las cadenas de bloque (BCT) e Internet serán componentes nucleares en los nuevos esquemas SC, lo que además contribuirá a una gobernanza más transparente.

Las próximas iniciativas de SC deben considerar también algunos elementos que ahora podrían ser débiles o carentes como por ejemplo definir claramente los objetivos de bien común o el beneficio

para la sociedad, mantener una estrategia financiera sostenible, promover transacciones exclusivamente digitales y seguras, constituir un cuerpo de gobierno transparente, estructurar un esquema para el control, emisión y retiro de la moneda, entre los más destacados. En la medida en la que estos elementos sean más sólidos se podrá evitar prácticas nocivas como la acumulación de recursos, pérdida de valor de la moneda en el tiempo, inflación y a su vez se promoverá la aceptación de los negocios locales, la facilidad en el intercambio, entre otros.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 4.

SISTEMAS DE DIVISAS VIRTUALES Y RETOS PARA SU ADOPCIÓN EN LA ECONOMÍA

4.1 Introducción

En consideración que la presente tesis se enfoca en presentar un modelo orientado a la promoción del desarrollo sostenible basado en los sistemas monetarios alternativos y en las ventajas que traen las divisas virtuales, es necesario presentar una descripción de la adopción de estas últimas, así como los riesgos y amenazas que conllevan en el entorno económico mundial.

Las criptomonedas o monedas virtuales (*virtual currencies*, VC) tienen la intención de ser una representación digital de dinero que no es emitido ni respaldado por el Gobierno o por bancos centrales, sino que se basa en la confianza otorgada por sus usuarios (European Central Bank, 2015). La primera VC fue Bitcoin (Nakamoto, 2008) que proporcionó las bases tecnológicas para las criptomonedas cuyas transacciones se basan en la confiabilidad de los métodos criptográficos proporcionados por la red (Mukhopadhyay et al., 2016) y en el concepto de cadenas de bloque (o blockchain – BCT, por su denominación en Inglés) que registra transacciones electrónicas en una base de datos distribuida, inmutable y verificable por toda la comunidad (Efanov & Roschin, 2018). Las posibilidades que las VC traen podrían revolucionar la manera en la que se trabaja; la administración

pública por ejemplo, podría aprovechar el potencial de esta innovación con efectos disruptivos y considerar sus ventajas en las sociedades modernas (Higinio Mora et al., 2019).

4.2 Criptomonedas en el entorno económico actual

Los sistemas de divisas virtuales son una de las tecnologías innovadoras de este siglo que tienen el potencial de transformar organizaciones y negocios. Las posibilidades que esta tecnología trae aún deben ser exploradas, pero su impacto en la forma en que las compañías se relacionan y conducen sus negocios será relevante.

La proliferación de las monedas virtuales ha supuesto un notable crecimiento en la economía y los negocios en los últimos años (Higinio Mora et al., 2019; Park & Park, 2020; Vigliotti & Jones, 2020). En general, un sistema de divisas virtuales es definido como un sistema de pago electrónico distribuido a través de una red *peer-to-peer* que permite la realización de pagos en línea sin la supervisión de una institución financiera reguladora centralizada (Nakamoto, 2008). En la actualidad, la moneda más conocida y popular es el Bitcoin. Hay miles de criptomonedas¹ con un valor combinado de aproximadamente \$ 386,000 millones (a Septiembre 2020) y se espera que alcance \$ 1.40 billones para 2024 (MarketsandMarkets, 2020).

Este sistema monetario descentralizado tiene el potencial de rediseñar los estándares comerciales actuales (J. Y. Lee, 2019; Palmié, Wincent, Parida, & U., 2020). Varias ventajas se pueden derivar de las monedas virtuales, entre ellas que brindan confianza entre desconocidos sin la intervención de una entidad reguladora, contribuyen a la promoción del intercambio comercial en la economía colaborativa, promueven el consumo sostenible al reducir costos en la producción, impulsan la promoción del comercio social mediante la descentralización de las estructuras económicas y la generación de oportunidades innovadoras (Higinio Mora et al., 2018). Algunos estudios recientes sugieren que existe una alta correlación entre servicios financieros sólidos, libertad económica y soporte para estos sistemas de criptomonedas (Ricci, 2020; Saiedi, Broström, & Ruiz, 2020).

En contraparte con las ventajas, también han aparecido numerosos inconvenientes que pueden perturbar la aceptabilidad de la moneda virtual, penalizar su confianza y limitar su utilización por la sociedad. Además, el creciente volumen de transacciones por parte de consumidores y empresas (Park & Park, 2020; Vigliotti & Jones, 2020) justifica un análisis de los posibles problemas que plantean los sistemas de criptomonedas para los agentes económicos y la sociedad en general, ya que podrían

¹ 3,963 criptomonedas de acuerdo a CoinMarketCap (<https://coinmarketcap.com/>) Accesado el 05/12/2020.
5,232 criptomonedas de acuerdo a Coinlore (<https://www.coinlore.com/>) Accesado el 05/12/2020

impactar en los objetivos propuestos en esta tesis. En este capítulo se analizan tales inconvenientes y se realiza una clasificación bajo diferentes criterios (agentes involucrados, uso, impacto económico, tecnología, etc.). En base a ello, se propone una categorización concéntrica de los problemas para luego analizarlos desde cada nivel. Las categorías propuestas son como sigue: i) Debilidades: el primer nivel recoge los problemas intrínsecos del sistema monetario virtual, ii) Riesgos: el segundo nivel describe los problemas derivados directamente de la utilización de las monedas virtuales por parte de ciudadanos y empresas, iii) Amenazas: este nivel analiza aquellos inconvenientes que las divisas virtuales pueden causar en la economía y la sociedad. A su vez, cada uno de estos niveles consta de un conjunto de subcategorías, tal como se observa en la Figura 6. El detalle de estudio de estas categorías se hará en secciones subsiguientes.



Figura 6. Principales inconvenientes del sistema monetario de criptomonedas

4.2.1 Trabajos relacionados

En la actualidad existen varias investigaciones sobre esta temática, incluyendo los propios sistemas monetarios de criptomonedas y la tecnología subyacente que los respalda; no obstante no se encuentran trabajos sistemáticos que condensen y clasifiquen todos los inconvenientes de los sistemas de criptomonedas. La tabla 11 resume los más relevantes estudios en estos temas.

Tabla 11. Resumen de trabajos sobre temas en relación con criptomonedas

Investigación	Trabajo y Hallazgos
Especulación y Riesgo Financiero	
Medio de intercambio o activo especulativo (Baur et al., 2018)	Analiza el uso del Bitcoin como medio de intercambio. Encuentra que no hay correlación de la divisa virtual con los activos tradicionales, y que son principalmente usados como inversión especulativa antes que como una divisa alternativa.
Criptomonedas como activos financieros (Elendner, Trimborn, Ong, & Lee, 2018)	El estudio hace un análisis genérico de las monedas virtuales como una clase de activos financieros y los retornos esperados cuando se invierte en ellos. Evalúa la volatilidad subyacente en estas operaciones y la correlación con activos financieros estándares.
Intermediación financiera en mercados de criptomonedas (Motsi-Omoijiade, 2018)	Estudia los mercados de intermediación financiera basados en monedas virtuales. Realiza un análisis de las actividades, los riesgos y la regulación de los servicios que ofrecen las casas de intercambio.
Análisis del componente burbuja en los precios de las criptomonedas (Chaim & Laurini, 2018; Moosa, 2020)	La observación del aumento de precios y una comparación con las características comunes de un burbuja proporcionan evidencia de la misma en bitcoin. Los resultados sugieren la existencia recurrente de burbujas de precios en algunos periodos de la historia reciente.
Estudio de riesgos operacionales (Peters, Chapelle, & Panayi, 2016)	Propone un modelo para la identificación y valoración de riesgos operacionales desde la perspectiva de regulación bancaria. Este trabajo resalta que algunas de las características de las criptomonedas son conductores importantes de Riesgos Operacionales.
Análisis del mercado de criptomonedas (Al-Yahyaee, Mensi, Ko, Yoon, & Kang, 2020)	Este trabajo analiza algunas características de los mercados de criptomonedas. Los resultados muestran que todos los mercados son ineficientes y presentan evidencia de propiedad de memoria larga y multifractalidad.
Análisis de riesgo sistémico del mercado financiero global (Li & Huang, 2020)	Este trabajo analiza la relación de riesgo entre las criptomonedas y los principales activos financieros. Concluye que la introducción de criptomonedas puede incrementar significativamente el riesgo sistémico para los mercados tradicionales durante episodios de bajo nivel de riesgo.
Investigación acerca del valor fundamental de Bitcoin (Cheah & Fry, 2015)	Este trabajo lleva a efecto un estudio y modelo econométrico de los precios de Bitcoin y analiza que la criptomoneda, al igual que muchas otras clases de activos, exhibe burbujas especulativas.
Problemas de regulación	
Licenciamiento para organizaciones de intercambio de criptomonedas como instituciones de pago (Nabilou, 2020)	Los riesgos de volatilidad y finalidad no se pueden abordar por completo según las leyes de pago existentes. Opciones: otorgar una licencia especial a las empresas de criptomonedas o introducir mecanismos de protección para proteger los sistemas de pago convencionales de los riesgos de los pagos con criptomonedas.
Bancos centrales y regulación de criptomonedas (Nabilou & Prüm, 2019)	El estudio explora la interfaz entre bancos centrales y criptomonedas, enfocándose en el Banco Central Europeo (ECB). Encuentra que las criptomonedas pueden tener un potencial efecto directo como indirecto en los bancos centrales.
Desarrollos clave, preocupaciones regulatorias y respuestas (Houben & Snyers, 2020)	El trabajo establece desarrollos recientes con respecto a los crypto-activos, aborda preocupaciones regulatorias clave, teniendo en cuenta los desarrollos recientes y sugiere respuestas regulatorias.

Seguridad y Privacidad

Problemas de seguridad y privacidad de Bitcoin (Conti, Kumar, Lal, & Ruj, 2018)	Analiza vulnerabilidades en varias criptomonedas principalmente enfocados en temas de seguridad y privacidad, incluso abordando algunas potenciales soluciones. El factor debilitante más importante es la existencia de brechas de seguridad en las plataformas computacionales.
Seguridad de criptomonedas en tecnología blockchain (Ghosh, Gupta, Dua, & Kumar, 2020)	El trabajo realiza un estudio exhaustivo y metódico sobre las vulnerabilidades y seguridad de las criptomonedas desde el punto de vista de la tecnología blockchain subyacente.
Análisis de seguridad de la billetera de criptomonedas (Volety, Saini, McGhin, Liu, & Choo, 2019)	Analiza software de billetera Bitcoin. Los hallazgos sugieren que es posible obtener acceso a carteras de Bitcoin a través de intentos de contraseña por fuerza bruta fuera de línea.
Inseguridad de la minería cuántica de Bitcoin (Sattath, 2020)	Analiza la seguridad de Bitcoin usando criptografía cuántica y encuentra que la seguridad de Bitcoin se rompe cuando se realiza minería cuántica.

Adopción de usuario final

Barreras para adopción de Usuario Final (Presthus & O'Malley, 2017)	El trabajo explora las motivaciones y barreras para el uso de las monedas digitales. Los hallazgos incluyen que los usuarios de bitcoin la adoptan debido a la curiosidad tecnológica. Sin embargo, los no usuarios cuestionan el valor y la seguridad de la misma.
Comprensión de creación de confianza en criptomonedas (Marella, Upreti, Merikivi, & Tuunainen, 2020)	El estudio examina e identifica los atributos tecnológicos que contribuyen a la creación de confianza entre los usuarios en el dominio de las criptomonedas. Entre otros resultados, encuentra que los atributos de creación de confianza descansan en la utilización de la tecnología blockchain
Intención de uso de criptomonedas, y, aceptación y confianza del consumidor (Mendoza-Tello et al., 2018, 2019)	Los estudios investigan el rol de la innovación disruptiva de las criptomonedas en la aceptación y confianza percibida por los usuarios en relación con las transacciones monetarias generadas en el comercio electrónico y comercio social. Encuentra que esta tecnología no es suficientemente conocida y la baja confianza del consumidor limita su aceptación
Análisis FODA de Bitcoin (Mirzayi & Mehrzad, 2017)	Este trabajo señala que los factores más importantes para influir en la adaptación de las criptomonedas son los avances tecnológicos, la apertura de las personas y la creación de leyes en torno a las criptomonedas.
Uso potencial de Bitcoin en comercio electrónico B2C (Härting & Reichstein, 2020)	Se realiza un estudio empírico, el cual examina los factores para el uso potencial de Bitcoin en un entorno de comercio electrónico B2C. Los resultados muestran que el bajo costo de las transacciones y la aceptación son los principales factores que influyen los potenciales beneficios de Bitcoin.

Actividades Ilegales

Problemas y riesgos asociados con criptomonedas (Brezo & Bringas, 2012)	El trabajo estudia algunas características de las criptomonedas usadas como un sistema de pagos. Concluye que hay un riesgo real de un uso ilegal recurrente de las criptomonedas, donde existe también una limitación jurisdiccional de los actos delictivos realizados en el ciberespacio.
Lavado de dinero a través de criptomonedas (Teichmann & Falker, 2020)	El trabajo analiza los riesgos de cumplimiento asociados con las criptomonedas, particularmente cómo éstas pueden ser malversadas para lavar dinero. Esto demuestra cómo los delincuentes usan las

Criptomonedas, seguridad nacional, crimen y terrorismo (Kfir, 2020)	criptomonedas para eludir las medidas existentes contra el lavado de dinero. Se analiza el desafío que las criptomonedas podrían representar para la seguridad nacional en lo que respecta al terrorismo. Uno de los problemas clave identificados es la falta de un régimen regulatorio internacional.
---	--

Otras investigaciones

Estudios sobre las organizaciones de intercambio de criptomonedas (Bhaskar & Chuen, 2015)	Se hace un análisis detallado de los mercados donde las personas pueden intercambiar criptomonedas (denominadas <i>Exchanges</i>). Como resultado, se describen algunas características relevantes que incluyen los riesgos a los que los usuarios se ven expuestos, las capacidades de cumplimiento de tales organizaciones, entre otros.
Estudio de tasas de transacción de criptomonedas (Moser & Bohme, 2015)	Se realiza un análisis histórico relacionado con las tasas de transacción en la cual sus niveles son conducidos principalmente por convenciones y normas sociales más que por mecanismos propios del protocolo.
Criptomonedas y función fundamental del dinero (Gerba & Rubio, 2019)	El trabajo analiza hasta qué punto las criptomonedas pueden alterar las funciones fundamentales del dinero. Encuentra que las criptomonedas podrían representar riesgos para la estabilidad monetaria y financiera.

4.3 Debilidades

4.3.1 Relacionadas con la escasez del soporte legal de las criptomonedas

La escasez de soporte legal y, la ausencia de un control centralizado y de una organización de emisión son las más importantes debilidades de las criptomonedas. Esta debilidad tiene importantes impactos en la expansión del sistema de divisas virtuales y la adopción por parte de ciudadanos y empresas ya que ocasiona que la sociedad pierda confianza en la capacidad el éxito de la moneda (Marella et al., 2020; Mendoza-Tello et al., 2018, 2019).

Para los usuarios, la escasez de soporte legal podría causar transacciones comerciales fraudulentas y la dificultad o inhabilidad para recuperar fondos (Motsi-Omoijiade, 2018). Además, los consumidores podrían ser incapaces de invocar la garantía de productos y servicios porque la transacción se realizó sin moneda de curso legal.

Otras dificultades a las que se enfrenta una potencial regulación está en que las criptomonedas en esencia son valores digitales y cuyas transacciones son en línea, anonimizadas y autónomas (Motsi-Omoijiade, 2018); se añade a ello que los mecanismos tecnológicos permiten trascender los límites jurisdiccionales tradicionales (Scholl & Rodríguez Bolívar, 2019).

Sin un adecuado soporte legal a las criptomonedas, las aplicaciones desarrolladas sobre estas tecnologías y el uso de las divisas virtuales son propensas a ser utilizadas para fines ilegales, e imponer externalidades negativas a la sociedad (Eenmaa-Dimitrieva & Schmidt-Kessen, 2019).

Para encarar esta debilidad, las empresas que acepten criptomonedas necesitan proveer confianza a los usuarios. “Confianza” es la palabra mágica que hace que los engranajes económicos funcionen y, especialmente, la economía digital. En este sentido, las empresas deben crear tal característica basada en las instituciones y orientadas a la protección del consumidor. De esta forma los consumidores podrían incrementar la confianza en las empresas, independientemente del método de pago utilizado.

4.3.2 Relacionadas con la escalabilidad del cripto-sistema

Los sistemas de criptomonedas basados en la tecnología blockchain tienen dos principales inconvenientes estructurales que suponen una potencial debilidad en caso de que esta moneda fuera utilizada masivamente como dinero (Moser & Bohme, 2015). La primera está relacionada al proceso de verificación de la generación de nuevas transacciones y bloques (Prueba de Trabajo, o *Proof-of-work* en su denominación en Inglés). Este proceso consiste en la resolución de un cálculo matemático de alta complejidad (Chin, Yap, & Tan, 2020). Esta complejidad se incrementa sobre el tiempo, y además, produce una baja velocidad de la transacción. Por ejemplo, las criptomonedas más usadas tienen una tasa de 7 tps (transacciones por segundo) para Bitcoin y de 7-15 tps para Ethereum (Madisetti & Bagha, 2018). Esta velocidad es insuficiente para las necesidades del comercio electrónico actual. Para ponerlo en contexto, VISA tiene un promedio de 2,000 tps, alcanzando picos de 56,000 tps, y PayPal obtiene una tasa de 170 tps (Conti et al., 2018). Es claro que los algoritmos de criptomonedas aún deben evolucionar en su rendimiento y escalabilidad para posibilitar su uso general.

El segundo inconveniente está muy relacionado con el anterior. Los verificadores de las transacciones (conocidos como "mineros") obtienen una recompensa por su esfuerzo computacional en la validación de las transacciones. Esta recompensa es la tarifa de la transacción; sin embargo, tal esquema funciona diferente en los sistemas de criptomonedas en comparación con los sistemas de pago convencionales. El algoritmo de las criptomonedas determina que la complejidad del cálculo aumenta con el tiempo, por tanto, si la tarifa se mantiene constante, los mineros se desaniman a validar la operación. Por otro lado, la tarifa puede incrementarse con la cantidad de trabajo. Todo esto provoca fluctuaciones en la tasa de tarifa de transacción dependiendo de la congestión de la red de criptomonedas (Tsang & Yang, 2020).

Estas debilidades presentadas tienen notables consecuencias que se deben considerar. Para los usuarios, podría implicar el incremento en las tasas lo que resultaría en la desmotivación de usar las criptomonedas como método de pago. Para las organizaciones, estos inconvenientes representan una

sería limitación para la adopción masiva como medio de pago en la economía e implica una limitación para atraer mercados cuyos requisitos se basan en pagos rápidos y/o micropagos.

En paralelo al reto de incrementar la velocidad de procesamiento está el de optimizar el enorme consumo de energía que según el estudio de (Fairley, 2017) lo aleja de ser un sistema sostenible en este aspecto. Básicamente el alto consumo de electricidad está dado por el esfuerzo computacional en resolver la prueba de trabajo (PoW) que es el mecanismo de validación de bloques.

Estos inconvenientes son difíciles de abordar por los usuarios y las empresas ya que son inherentes a la tecnología de las criptomonedas. Hay una gran cantidad de investigación en curso referente a estos problemas, pero mientras no se encuentren “soluciones definitivas”, ¿qué podría hacer la administración frente a esto? Desde el conocimiento actual, la administración podría mitigar estos inconvenientes motivando directamente el trabajo de los mineros. Las empresas podrían añadir incentivos extras a los mineros para priorizar sus transacciones sobre otras y reducir el retraso de la operación. Además, se puede establecer una tarifa fija para las transacciones para los consumidores. La diferencia (si es positiva) con la tarifa real debe ser cubierta por la empresa.

4.3.3 Relacionadas con el desarrollo de métodos y tecnología avanzada de cripto-análisis

En la actualidad tenemos cada vez una mayor dependencia de las fortalezas de seguridad de los sistemas informáticos, no obstante, en forma paralela, el avance tecnológico permite nuevas clases de ataques.

Los sistemas de criptomonedas utilizan la ciencia de la criptografía para crear la moneda y realizar transacciones seguras a través de Internet. Aunque al momento se considera un proceso seguro en forma general, los piratas informáticos, agencias gubernamentales y otras organizaciones destinan una gran cantidad de dinero y recursos en tratar de romper las primitivas criptográficas en las que se basan y también contra la redes *peer-to-peer* que son usadas (Ghosh et al., 2020; Køien, 2019). Un ejemplo es el caso reciente de una debilidad criptográfica con la divisa virtual IOTA, donde una vulnerabilidad de la función *hash* fue explotada exitosamente y se logró la falsificación de firmas (Heilman et al., 2019).

Los futuros avances tecnológicos podrían permitir nuevos tipos de ataques y romper las fortalezas del sistema. En esta línea, el avance de la computación cuántica debe considerarse como la amenaza más importante ya que podría permitir brechas de seguridad en Internet y en transacciones financieras, lo que incluye monedas virtuales basadas en protocolos de claves criptográficas (Sattath, 2020).

Esta debilidad es un desafío bien conocido por los mercados económicos y financieros ya que el comercio tradicional y electrónico también utilizan el cifrado a través de los mismos principios de

criptografía (simétrico, asimétrico y hash). Consecuentemente, si los métodos criptográficos pueden descifrarse a un costo eficiente, incluso los sectores de negocio tradicionales y la economía entera se verán críticamente impactados.

Los usuarios no pueden hacer nada contra este inconveniente. Estos problemas de seguridad criptográfica podrían limitar una mayor adopción del sistema (Presthus & O'Malley, 2017). Deberían mantenerse lo más informados posible sobre el soporte criptográfico de los pagos electrónicos.

Por otro lado, este problema podría implicar el debilitamiento generalizado del sistema, una disminución crítica de las transacciones en monedas virtuales y la depreciación del valor de mercado. La administración debería asegurar que los métodos criptográficos alcancen los más altos estándares de seguridad y usen algoritmos actualizados. Actualmente, hay una extensa investigación sobre la criptografía post-cuántica, con soluciones prometedoras para el área de las criptomonedas (Fernández-Caramès & Fraga-Lamas, 2020; Ilie, Knottenbelt, & Stewart, 2020).

4.4 Riesgos

4.4.1 Riesgos basados en la volatilidad y especulación

Las criptomonedas son una clase de activos financieros digitales diseñados para uso como método de pago. Como activos financieros, estos son susceptibles de cambiar su valor con relación a otros activos. Sin embargo, los mercados de criptomonedas son ineficientes (Al-Yahyaee et al., 2020) y muestran una mayor volatilidad que otros activos como el oro (Baur et al., 2018; S. Lee, El Meslmani, & Switzer, 2020). No obstante, en la actualidad hay miles de criptomonedas y muchos de estos mercados son pequeños y propensos a la manipulación (Gandal, Hamrick, Moore, & Oberman, 2018). En el caso específico del Bitcoin, más allá de que puede extenderse a cualquier criptomoneda, éste presenta una mayor función de volatilidad comparada con activos financieros tradicionales (Chaim & Laurini, 2018); además, en la medida que la demanda vea un aumento sostenido, eventualmente podría superar la oferta, lo que llevaría a un aumento de precio. La desviación estándar histórica en los rendimientos diarios es 5 veces mayor que la del oro (Gurdgiev, 2017). Como consecuencia, existen extensos estudios que tienen como objetivo predecir el precio de Bitcoin para brindar estabilidad a las transacciones financieras (Hakim das Neves, 2020; Jalali & Heidari, 2020).

Los eventos geopolíticos y las crisis globales tienen un alto efecto en la volatilidad incluso en las divisas fiduciarias, no obstante su impacto es mayor en las criptomonedas. Recientes estudios demuestran que las criptomonedas no actúan como refugio en periodos de crisis (Conlon & McGee, 2020).

Algunos estudios sugieren que hay un notable interés en el uso de las criptomonedas como medios de especulación o inversión antes que como medios de intercambio. Como ejemplo, el análisis del libro público de Bitcoin revela que un tercio de ellas son mantenidos por inversores que solamente reciben Bitcoins y no envían a otros usuarios (Baur et al., 2018) y encuentran que los precios contienen un componente sustancial de burbuja especulativa (Cheah & Fry, 2015; Moosa, 2020). Además, dado el creciente mercado de *altcoins*, muchas inversiones se han dirigido a estas criptomonedas como activos libres de la intervención del gobierno o con simples fines especulativos. Desde el punto de vista de capitalización de mercado, ésta es alta en comparación con el volumen de transacciones económicas que subyacen a la criptomoneda, por lo que se puede deducir que su comportamiento está más orientado a una inversión en lugar de una moneda como dinero. Como una consecuencia, las criptomonedas pueden incrementar significativamente el riesgo sistémico de los mercados de inversión tradicional y afectar el riesgo financiero general (Li & Huang, 2020).

Desde el punto de vista del usuario, la especulación y la alta fluctuación de precios disminuye la confianza del usuario en el sistema de criptomonedas (Cheah & Fry, 2015; Mendoza-Tello et al., 2019). Las inversiones en criptomonedas podrían verse afectadas por la volatilidad, y además, el ahorro en esta forma de activos debe estar asociado a un factor de riesgo que incida negativamente en su utilidad como medio de pago.

Para las organizaciones, los efectos de volatilidad provocan una mayor probabilidad de que las criptomonedas se utilicen más como una inversión especulativa que como un medio de pago, concentrándolas en pocos usuarios y distorsionando el comercio de criptomonedas (Baur et al., 2018).

En el caso de las empresas que aceptan criptomonedas como medio de pago, su administración debería actuar en dos formas: la primera, para bienes y servicios de bajo costo (por ejemplo, una pizza) deberían mantener cierta estabilidad en los precios independiente del precio real de la criptomoneda para transmitir confianza a los clientes. Las firmas deberían absorber las diferencias hasta cierto punto. A largo plazo, las fluctuaciones positivas y negativas deberían compensarse. La segunda manera, para bienes y servicios de alto costo (por ejemplo, un automóvil), las empresas deberían actualizar frecuentemente los precios y/o contratar seguros de cambio para la criptomoneda seleccionada. Normalmente, las primas de seguros se basan en datos históricos. Otra opción es contratar productos derivados. La administración de las empresas podría intentar mitigar el riesgo de fluctuación de precio de las criptomonedas a través del uso de derivados financieros. De esta forma, el mercado de derivados de criptomonedas experimentaría un rápido desarrollo (Alexander, Choi, Park, & Sohn, 2020).

4.4.2 Riesgos basados en confianza en las plataformas de intercambio

Las organizaciones de intercambio de divisas virtuales o *Exchanges* (por su denominación en Inglés) son los principales responsables de proporcionar billeteras electrónicas a sus clientes para la acumulación o depósito de criptomonedas. Recientemente, los sitios de intercambio están emergiendo para facilitar el comercio de criptomonedas para clientes y empresas. En su mayoría son no regulados, aunque algunos están registrados (Volety et al., 2019).

Los proveedores de billeteras electrónicas pueden ofrecer dos tipos de servicios: servicios de almacenamiento en línea (*hot wallets*) o almacenamiento fuera de línea (*cold wallets*). En el primer caso, los proveedores tienen la clave privada de las criptomonedas de sus usuarios. En el segundo caso, los usuarios tienen la billetera basada en un componente de hardware (tal como un USB u otros dispositivos).

Los *hot wallets* proveen una ventaja funcional para realizar transacciones ya que el usuario puede hacer operaciones en criptomonedas en cualquier lugar y en cualquier momento a través del sitio de intercambio. Así, el *Exchange* asegura adecuada liquidez para las operaciones (Kaushal, Bagga, & Sobti, 2017). En contraste, las *cold wallets* deberían ser insertadas en un computador antes de realizar una transacción y necesitan una computadora preparada para hacerlo.

Los servicios de almacenamiento en línea implican no solamente una obligación fiduciaria con sus usuarios, sino especialmente un alto nivel de confianza entre el usuario y la organización de intercambio, ya que ésta última también accederá a información de identidad e información bancaria para transformar el saldo de las criptomonedas en dinero fiduciario, lo que requiere una regulación de protección de datos. Además, los servicios de almacenamiento en línea tales como los proporcionados por los sitios Exchange, están más expuestos a prácticas de piratería, lo que implica una mayor desventaja que los servicios fuera de línea como las *cold wallets* que dependen de dispositivos de hardware.

Los proveedores de sitios de intercambio no están respaldados por una legislación equivalente a las instituciones financieras tradicionales y no requieren licencia para operar. Sin embargo, dependiendo del país donde se encuentre, algunas regulaciones deben considerarse. Por ejemplo, hay casos con regulación en las siguientes áreas (Scholl & Rodríguez Bolívar, 2019): i) gestión eficaz de los negocios, incluyendo un gestión responsable de riesgos, ii) medios para proteger los activos de clientes, iii) mejoramiento de estándares de seguridad y control, iv) planificación de contingencia y cierre solvente de negocios.

Los riesgos de los sitios de intercambio pueden ser de dos tipos: sitios de estafa y piratería.

El primero se refiere a los sitios de intercambio fraudulentos. Recientemente, se ha tenido información de una gran cantidad de estafas de intercambio de criptomonedas. Varios trabajos identifican sobre los 1,500 dominios fraudulentos y más de 300 aplicaciones falsas (Xia et al., 2020). Estos sitios se enlazan a objetivos ilegítimos como el robo de datos personales y claves privadas, instalación de *malware* y robo de fondos. Una vez que el sitio fraudulento obtiene datos del usuario y claves privadas, desaparece con los depósitos del cliente. Este riesgo también podría aparecer cuando el sitio *Exchange* llega a ser insolvente después de sufrir pérdidas financieras.

El segundo tipo de riesgo se refiere a las operaciones de piratería por parte de terceros para el robo de fondos. En este caso los *hackers* explotan las brechas de seguridad a través de mecanismos que incluyen piratería del sistema, instalación de software malicioso o uso incorrecto de la billetera por parte de los consumidores (Conti et al., 2018; Volety et al., 2019). Solo en 2018, \$731 millones de dólares fueron sustraídos de sitios *Exchange* (Comben, 2019).

Algunas consecuencias de tales riesgos de estos sitios de intercambio son similares tanto para usuarios como para empresas: entre los factores más significativos para que un sitio *Exchange* genere credibilidad están su volumen de transacciones, capacidad de solventar brechas de seguridad, capacidad de cumplimiento, experiencia y procesos de liquidación, y fortaleza financiera. Ciertamente el volumen de transacciones es uno de los principales indicadores de confiabilidad de un sitio *Exchange*, sin embargo esta métrica puede ser manipulada ya que no existen métodos auditados para verificar tales cifras (Bhaskar & Chuen, 2015).

Para clientes y consumidores, algunas consideraciones de seguridad podrían basarse en el manejo de *cold wallets* (dispositivos de hardware) desconectados de Internet, alternativas basadas en hardware para la protección de claves, uso de funciones de firma múltiple, uso de algoritmos de firma digital (DSA) para dividir una clave privada en partes (Conti et al., 2018). Además las vulnerabilidades basadas en virus, *malware*, *ransomware* y otros afines deberían ser gestionadas a través de sistemas de seguridad actualizados para proveer respuestas adecuadas (TrendMicro, 2018).

Para las empresas que hacen negocios en criptomonedas, las *cold wallets* no son una buena opción. Además de las consideraciones anteriores, es necesario verificar la legitimidad de los sitios de intercambio, especialmente cuando se trata de una transferencia de fondos, y protegerse de sitios de propiedad y ubicación inciertos.

4.4.3 Riesgos asociados con la escasez de regulación

La escasa regulación genera algunos elementos de vulnerabilidad en el uso de criptomonedas, uno de ellos es la protección al consumidor en las transacciones.

Muchos de los riesgos se originan en la irrevocabilidad de las transacciones con criptomonedas: una vez que la transacción es realizada, no se puede deshacer. A esto se le conoce como riesgo operacional (Peters et al., 2016), y se debe a cómo funciona blockchain y evita la reversibilidad de las operaciones. Por lo tanto, las operaciones no se pueden reparar cuando se ha producido una transacción fraudulenta o ilegal (Lessambo, 2020). En este caso, la ausencia de regulación hace que no se pueda obligar a nadie a reembolsar los fondos incluso en caso de errores en la operación o problemas ocasionados por fallas de comunicación en la red. Además, una criptomoneda se pierde irrevocablemente si se envía a una dirección cuya clave privada es desconocida o inexistente. La destrucción de las monedas virtuales también puede ocurrir cuando se transfieren a una dirección no válida o si el hardware que controla la billetera sufre daños irreversibles (Eenmaa-Dimitrieva & Schmidt-Kessen, 2019).

En la industria financiera esto tiene algunas consecuencias, por ejemplo un error entre el monto y la tasa en una transacción podría ser aceptada por el minero y el banco no tendría ningún recurso de reclamo mientras ya esté insertado en el bloque y no exista una autoridad central que genere una nueva transacción de compensación. Esta vulnerabilidad podría involucrar cargos financieros en el banco (Peters et al., 2016). Otra consecuencia para la industria financiera es que los depositarios de divisas virtuales no están protegidos por esquemas de garantía de depósitos o esquemas de compensación para inversionistas (Houben & Snyers, 2020).

Además, los pagadores de criptomonedas están al margen del derecho a la protección del consumidor. La escasez de soporte legal deja a los participantes del mercado, clientes e inversores, desprotegidos, exponiéndolos contra daños, fraude y otras prácticas ilegales. El consumidor no puede recurrir a garantía de productos y servicios. Esto limita a las partes para requerir ayuda en instituciones legales de protección de derechos. También dificulta mecanismos de corrección ex post cuando las transacciones son perjudiciales para la sociedad o incluso para los propios actores. Por el contrario, los litigios podrían evitarse estableciendo una ley aplicable y un lugar de jurisdicción, incluso facilitando el comercio en todo el mundo (Eenmaa-Dimitrieva & Schmidt-Kessen, 2019).

Actualmente, el aumento de la aceptación de las criptomonedas podría afectar el valor de las principales monedas fiduciarias. Supone un importante desafío para los controles regulatorios, conociendo el carácter descentralizado de las criptomonedas. Sin embargo, los sitios Exchange están siendo cada vez más presionados ya que su operación se interrelaciona más directamente con intermediarios financieros y éstos últimos tienen normativas y regulaciones explícitas que sus contrapartes deberían asimilar (Bhaskar & Chuen, 2015). La tabla 12 resume algunas características diferenciadoras entre el sector financiero tradicional y aquellas cubiertas por nueva tecnología.

Tabla 12. Comparativa de habilidades Fintech vs Bancos

Habilidades	Exchange / Fintech	Bancos
Experiencia en operación e intermediación financiera	En formación	Alta
Cumplimiento en normativas legales	En formación	Alta
Confianza de los usuarios en una operación eficiente y bajo cumplimiento de normativas	En formación	Alta
Conocimiento y experiencia en nuevas aplicaciones, productos, modelos de negocio basados en tecnología para servicios financieros, disponibles a través de Internet	Alta	Seguidores
Régimen de control y supervisión de las operaciones bajo una entidad reguladora	Escaso control	Control totalmente regulado

Estos riesgos deberían implicar la evolución de los sitios Exchange hacia mercados más regulados y cercanos al sector bancario tradicional (Nabilou, 2020).

Para clientes y consumidores, la forma de protegerse a sí mismos de estos riesgos es realizar transacciones solo con empresas y bancos reconocidos y confiables. En estos casos, los usuarios confían en la firma y en las operaciones que realizan con ella. Otro mecanismo es renunciar a la función de anonimato para poder ser identificado en caso de que algo suceda erróneamente.

Para los directivos empresariales, cuando el volumen de transacciones se incrementa, se deben aplicar sólidos protocolos de verificación para tener la certeza de las condiciones correctas de la operación. Deberían minimizar los errores involuntarios debido a mal funcionamiento de la red o del dispositivo computacional. Esto podría convertirse en un riesgo operacional si los protocolos no son lo suficientemente rígidos. Por otro lado, la firma debe transmitir seguridad y confianza a clientes y proveedores, así como proteger adecuadamente las operaciones. Además, los términos sobre garantía de productos deberían aplicarse de la misma forma que en las operaciones tradicionales con moneda fiat.

4.5 Amenazas

4.5.1 Evasión de impuestos

Todos y cada uno de los ingresos resultantes de actividades económicas están sujetos a impuestos, incluidas las actividades financieras en criptomonedas. Sin embargo, el anonimato que rodea a las criptomonedas hace imposible saber quién está ganando dinero y es poco probable que las autoridades lo detecten. De hecho, se vuelve muy complejo seguir la trazabilidad de las ganancias acumuladas en una billetera; por lo tanto, es difícil para las autoridades tributarias conocer los

ingresos, a menos que exista una declaración voluntaria (Bal, 2015). Por ejemplo, en el caso de la Unión Europea, el marco actual de intercambio de información en materia fiscal no está preparado para abordar el uso de monedas virtuales contra la evasión fiscal (Houben & Snyers, 2020).

Otra dificultad relacionada es la naturaleza descentralizada de las criptomonedas, evidentemente no existe ninguna referencia de valor de cambio oficial versus alguna divisa fiduciaria; ello potencialmente puede generar evasión tributaria y fraude por la imposibilidad de calcular un valor oficial de una transacción (por ejemplo al intercambiar Bitcoins por bienes o servicios) (Brezo & Bringas, 2012). Además, un elemento que añade complejidad al control tributario es que las operaciones en criptomonedas no dependen de la existencia de una jurisdicción soberana que proporcione información (Bal, 2015).

De esta forma, las criptomonedas democratizan la evasión fiscal ya que cualquiera que las tenga puede ocultar ingresos libres de impuestos al gobierno. Sin embargo, la criptomoneda es todavía una industria joven y esta evasión fiscal aún no tiene efectos significativos en las finanzas públicas y el daño al contribuyente es limitado. No obstante, en la medida en que aumente el volumen de transacciones en criptomonedas, las arcas públicas pueden notar que sus ingresos tributarios disminuyen mientras se mantiene la actividad económica.

A medida que el mundo avanza, la legislación evoluciona y surgen nuevas regulaciones para abordar esta amenaza. La nueva Directiva Contra el Blanqueo de Capitales de la Unión Europea (AMLD5) (European Union, 2018), requiere que las plataformas de cambio de moneda virtual y los proveedores de billeteras custodias se conviertan en entidades sujetas a impuestos y se registren con su regulador local. Por tanto, cuando las transacciones se realicen a través de una plataforma de intercambio y donde la criptomoneda se mantenga a través de un proveedor de billetera custodio, habrá información disponible para la administración tributaria (Houben & Snyers, 2020; Kuskowski, 2020). Por supuesto, las transacciones hechas con billeteras frías permanecen invisibles para tributación.

Tanto consumidores y empresas deben conocer este cambio legal y las nuevas obligaciones fiscales. Existen nuevos requisitos específicos de conocimiento fiscal que deben conocerse para garantizar el cumplimiento fiscal en la economía digital (Bornman & Wassermann, 2020). En cualquier caso, las nuevas regulaciones son un aspecto positivo para el desarrollo de los cripto-negocios.

Los directivos de las empresas deberían diseñar estrategias para lidiar con los problemas tributarios que surgen de las transacciones en criptomonedas de la misma manera con que se hace con otros métodos de pago.

4.5.2 Actividades ilegales

Es conocido que las divisas virtuales en muchos casos han sido asociadas a actividades ilícitas como lavado de activos, intercambio de sustancias prohibidas o financiamiento de actividades fuera de la ley, siendo común el uso de plataformas de entretenimiento en línea que esconden ciertos comportamientos ciber-delictivos (Kfir, 2020; Teichmann & Falker, 2020).

Las características extraordinarias de las criptomonedas (globalidad, anonimidad, habilidad para realizar transacciones en línea sin intermediarios y ocultar detalles de las transacciones) hacen de estos activos ideales como medio de pago de actividades ilegales. De esta manera, cualquier organización criminal o terrorista en cualquier lugar del mundo podría usar criptomonedas para financiar sus actividades.

Recientemente, una práctica común consistía en infectar activos digitales (computadores, teléfonos inteligentes, servidores, bases de datos, etc.) y demandar pagos en alguna criptomoneda (usualmente bitcoin) para liberarlas. Estas técnicas delictivas conocidas como “*ransomware*” se están convirtiendo en una epidemia que afecta negativamente la vida de personas y empresas. Hay también una práctica de “*Cyber Attacks for Sale*” donde los ciber-criminales ofrecen sus servicios de piratería a cambio de criptomonedas (Meland & Sindre, 2019).

Por tanto, los desafíos regulatorios e institucionales deben considerar medidas y mecanismos para proteger a los consumidores, inversores y la competencia del mercado; además de mantener las actividades dentro de los límites socialmente permitidos (Eenmaa-Dimitrieva & Schmidt-Kessen, 2019).

Usuarios y empresas deberían tener sus dispositivos computacionales actualizados para cumplir con las precauciones de seguridad necesarias. Los directivos deberían asegurar que sus clientes y proveedores sean confiables y conocidos. Una manera de evitar operaciones de lavado de dinero es no trabajar con clientes desconocidos.

4.5.3 Amenazas al sistema financiero y monetario tradicional

Actualmente, el tamaño del mercado de las criptomonedas no representa una gran amenaza para la estabilidad del sistema monetario global. Su papel sigue siendo marginal y no afecta a las monedas soberanas emitidas por los bancos centrales (Dabrowski & Janikowski, 2018). Las transacciones principalmente en Bitcoins aún representan solo una fracción menor con respecto a otros activos (Baur et al., 2018).

Sin embargo, hay indicios de un vínculo entre las criptomonedas y la economía (Nabilou & Prüm, 2019). Por ejemplo, en el mercado inmobiliario (Zavoli, 2020) y los mercados financieros, las

criptomonedas se utilizan como una opción de diversificación para los inversores y desempeñan un papel cada vez más importante en las carteras de inversores (Charfeddine, Benlagha, & Maouchi, 2020; Gil-Alana, Abakah, & Romero-Rojo, 2020). En esos casos, el lavado de dinero a través de criptomonedas posiblemente podría inflar los precios de los activos. Por otro lado, la alta volatilidad de este tipo de monedas podría potencialmente poner en peligro la estabilidad de los mercados y del sistema financiero (Gerba & Rubio, 2019).

El suministro de criptomonedas es fijo por cada divisa (por ejemplo, 21 millones en el caso de Bitcoin), sin embargo hay un creciente número de nuevas divisas virtuales en circulación en muchos ámbitos, y, por lo tanto, el eventual suministro total de criptomonedas podría plantear una serie de problemas para la estabilidad monetaria.

En términos más generales, si las monedas lograran una notable aceptación y distribución, los bancos centrales perderían el control de la política monetaria, y por ende perderían gran parte de su efectividad a la hora de controlar la inflación. De esta forma, las criptomonedas podrían suponer un riesgo para la estabilidad monetaria y financiera (Gerba & Rubio, 2019). Además, perderían una herramienta eficaz para moderar los ciclos económicos, dado el consenso teórico que existe en torno a los efectos de política monetaria sobre la economía real a corto plazo.

Para usuarios e inversores, deberían diversificar sus tenencias para reducir la depreciación del dinero, y especialmente las criptomonedas altamente especializadas o restringidas geográficamente.

Para directivos de empresas, un número creciente de criptomonedas en circulación lleva a seleccionar cuáles de ellas son aceptadas. Como regla general, solo aquellas con mayor volumen y capitalización deben ser aceptadas en transacciones comerciales con clientes y proveedores.

4.6 Criptomonedas y su adopción

El desarrollo tecnológico ha impulsado la demanda de criptomonedas para posibilitar transacciones en menor tiempo (Brezo & Bringas, 2012). El trabajo reportado en (Krause, 2016) afirma que los países en desarrollo tienen mayor potencial para adoptar tecnologías disruptivas innovadoras, principalmente en el sector financiero y gubernamental, otorgando así a los ciudadanos una mayor autonomía. El empoderamiento de los ciudadanos a través de la tecnología y, en particular, Internet, los hace menos tolerantes con los servicios públicos deficientes, especialmente cuando se ven mejores experiencias en el sector privado. Por tanto, las plataformas digitales y el comercio electrónico son elementos confluente para ambos sectores (Carter, Weerakkody, Phillips, & Dwivedi, 2016). El interés por las criptomonedas también puede estar motivado ya que varios países, especialmente en

América Latina, mantienen monedas inflacionarias, lo que hace que los ciudadanos busquen alternativas de largo plazo como reserva de valor (Krause, 2016). En general, los gobiernos reconocen los beneficios potenciales que pueden traer las VC (Higinio Mora et al., 2019), incluso varios países europeos y asiáticos están buscando formas de adoptar criptomonedas (Hughes, Park, Kietzmann, & Archer-Brown, 2019), aunque algunos desafíos regulatorios aún deben ser superados. Esta adopción puede ser amplificadas a través de las redes sociales como mecanismos que permiten la introducción de criptomonedas en la sociedad, además de que la facilidad de uso de estas plataformas se convierten en generadores de confianza para el usuario (Mendoza-Tello et al., 2019).

Las criptomonedas parecen haber pasado la fase de adopción temprana que experimentan las nuevas tecnologías y si se superan algunas vulnerabilidades como las descritas en el trabajo de (Higinio Mora et al., 2019), podrían cambiar la forma de interacción en los mercados digitales globales y los costos que implican sus flujos (DeVries, 2016). Estudios como el reportado en (Nagaraj, Hunter, & Caplain, 2018) destacan que los criptoactivos son tecnologías que presentan importantes innovaciones para el mercado financiero que deben ser explotadas. En Europa, el continente con mayor apertura a las VC, países como Suiza y Malta aprobaron proyectos de regulación para impulsar la blockchain y las criptomonedas. Incluso, la Comisión del Parlamento Europeo sostiene que la regulación de las criptomonedas debe basarse en estándares internacionales tras analizar la evolución de los criptoactivos a nivel global; por tanto, proponen una modernización regulatoria en Europa (Fadilpašić, 2020). Es interesante notar que la Junta de Estabilidad Financiera del G20, inicialmente estimulada por la potencial introducción de Libra de Facebook, ha emitido un estudio con recomendaciones para regular eficazmente las criptomonedas (FSB, 2020). La adopción, en muchos casos, no es directa hacia criptomonedas como Bitcoin, sino a través de la potencial creación de VC por parte de los bancos centrales. En el mismo sentido, el Banco de Pagos Internacionales, organismo que agrupa a bancos centrales de 60 países, ha presentado un informe favorable a la generación de monedas digitales desde tales entidades (Auer, Cornelli, & Frost, 2020).

Según el estudio de (European Central Bank, 2015) la probabilidad de riesgo para la estabilidad financiera originada por VC es aún menor y estaría condicionada, entre otros factores, si existiera un mayor vínculo con la economía real a través de las instituciones financieras que participan con VC. El estudio presentado por (FSB, 2020) reconoce que las criptomonedas estables (*stablecoins* por su denominación en Inglés, que son una variante de las VC tradicionales, vinculadas a uno o más activos) podrían tener efectos sobre la riqueza, particularmente en los mercados emergentes y las economías en desarrollo, donde existe una mayor probabilidad de que se conviertan en reserva de valor en relación con las economías avanzadas. Además, de acuerdo con las referencias presentadas en (Frias & Freire, 2019), las VC no están influenciadas o débilmente influenciadas por índices como el

Promedio Industrial Dow Jones, precio del petróleo, tipo de cambio, Índice de Precios al Consumidor, entre otros. Básicamente dependen de la oferta y la demanda, y los gobiernos no pueden manipularla, por lo que podría ser una solución en países con escenarios en crisis. Por tanto, las VC tales como Bitcoin se pueden utilizar como reserva de valor y podrían convertirse en una posible solución al impacto de los ciclos económicos globales.

En situación de gran dificultad global como la provocada por la pandemia COVID-19, donde los mercados tradicionales y alternativos como el de las criptomonedas se han visto afectados, las consecuencias sociales y económicas aún son difíciles de estimar (Lahmiri & Bekiros, 2020; Yarovaya, Matkovskyy, & Jalan, 2020). En tales escenarios de volatilidad e inestabilidad se ha analizado el comportamiento gregario y se ha encontrado que se acentúa en días con altas caídas de valor en el mercado de las criptomonedas, pero con una clara tendencia a disminuir últimamente (Yarovaya et al., 2020). Los estudios también han observado que las criptomonedas se volvieron más eficientes después de la propagación de la pandemia (Mnif, Jarboui, & Mouakhar, 2020), señalando que este mercado continúa consolidándose y mostrando signos de madurez (Drozd, Kwapien, Oświecimka, Stanisz, & Watorek, 2020).

En la tabla 13 se presenta una descripción general de la adopción en países relevantes para el mercado de criptomonedas.

Tabla 13. Panorama de adopción de las criptomonedas

País	Descripción
Japón	Junto con Corea del Sur, uno de los países más avanzados tecnológicamente y líder en tecnologías de criptomonedas. En Mayo 2017 fue el primer país en legalizar la operación del Bitcoin como una moneda de curso legal al igual que el Yen (Moni, 2018).
Corea del Sur	El Gobierno permitiría a las organizaciones financieras lanzar productos relacionados con criptomonedas, como los derivados de Bitcoin, como paso previo a la institucionalización de las VC (Young-sil, 2020). En otro ámbito, el Banco Central ha lanzado un programa piloto para evaluar la emisión de una moneda digital propia, si bien no tiene planes inmediatos para introducirla (Sik Kim & Kwon, 2019).
China	Uno de los sitios de intercambio de criptomonedas más grande de todo el mundo, consiguió la aprobación del gobierno chino para operar en Shenzhen (Centeno, 2019). A esto se suma que recientemente, el Banco Central ha iniciado una investigación y desarrollo para una moneda digital, siendo una de las mayores prioridades para este periodo (Peng, 2020).
USA	Se ha presentado la propuesta de ley de Criptomonedas que otorga claridad regulatoria y da un impulso para los negocios basados en criptomonedas en USA, al reconocer también que es una industria en rápido crecimiento (Helms, 2020b).
India	La Corte Suprema ha eliminado la prohibición contra la comercialización de las criptomonedas en ese país y la industria Fintech espera un mayor balance entre la innovación y el riesgo por parte del gobierno; además, afirma que las VC son una parte integral de la economía digital y de los países digitales (Helms, 2020a).

Estonia	Conocido por ser un importante centro en el desarrollo y utilización de actividades criptográficas, alberga una gran cantidad de plataformas descentralizadas que ofrecen servicios de comercio para el intercambio de dinero fiat y criptomonedas (Bitcoin PR Buzz, 2018).
Francia	Bitcoin, la principal criptomoneda del mundo, ha sido calificada como dinero legal en Francia por el Tribunal de Comercio, de esta manera se reconoce como un activo intangible, fungible, legal e intercambiable, igual que el dinero fiduciario, en una medida muy similar a la de India (Benhamou, 2020).
Emiratos Árabes y Arabia Saudita	Ambos países han acordado la cooperación para la creación de una criptomoneda. En principio será una fase experimental enfocada solo en el sector bancario y con el objetivo de comprender las implicaciones tecnológicas y los pagos transfronterizos (Rahman, 2017).
Malta	La autodenominada isla Blockchain, ha sido el primer país con una legislación integral para criptomonedas y contabilidad distribuida. Además, ha implementado todo un amplio cuerpo legal para incentivar y atraer la inversión en tecnología BCT y criptomonedas (Diacono, 2017).
Islas Marshall	En el 2018 inició un plan para la creación de una criptomoneda soberana con el objeto de disminuir su dependencia del dólar norteamericano (Khatri, 2020).
Ucrania	El gobierno ha planeado legalizar algunas criptomonedas con el objetivo de regularlas y aplicar tributos sobre ellas. Además, procura modernizar los servicios y dar impulso a la industria construida en torno a los activos digitales (Lucian, 2019).
México	Ha registrado un crecimiento del 14% en el último año y un promedio de crecimiento del 23% desde el 2016 en cuanto al número de <i>startups</i> de empresas Fintech. Además ha tomado ventaja en Latinoamérica con la aprobación de la Ley Fintech en el 2018 (Baca, 2020).
Argentina	La demanda de criptomonedas se ha visto en alza, motivadas especialmente por las ventajas para transferencias al exterior y la rapidez que prestan en las operaciones (Selén, 2020).

Fuente: preparado por el autor

Blockchain (BCT), el núcleo tecnológico de las criptomonedas, ha ampliado progresivamente su alcance incluyendo negocios de relevante impacto social y contribuyendo al logro de varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (França et al., 2020). Existen varios casos de uso a los que se puede hacer referencia, por ejemplo en el sector financiero se podría promover la inclusión de individuos y pequeños negocios que ahora se encuentran fuera del mercado formal (Lewis, 2017). En casos más específicos, se diseñó una solución para permitir el objetivo de No Pobreza en la ciudad china de Guiyang a través de un aplicación basada en BCT. Esta es la primera ciudad en aplicar dicha tecnología a través del registro y la gestión de las seis dimensiones de la política nacional para el alivio específico de la pobreza (Ning, Ramirez, & Khuntia, 2019). A través de una aplicación basada en BCT, ha sido posible mejorar la gestión de residuos sólidos en pequeños municipios del estado de Sao Paulo, Brasil, con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en relación con diversos aspectos de la sostenibilidad, como la salud, medio ambiente, economía local e inclusión social (França et al., 2020). La propuesta de un modelo de tecnología de red inteligente basada en BCT que facilite el comercio

entre la oferta y la demanda de energía por medio de un mercado comunitario interno (Mengelkamp et al., 2018). El trabajo reportado en (Goderdzishvili et al., 2018) propone un componente de gobierno electrónico basado en BCT que permite el registro de propiedad mediante la integración de certificados digitales, garantizando la transparencia y regulación del proceso. El estudio presentado en (Higinio Mora et al., 2019) propone un modelo basado en BCT y gobierno electrónico que facilita la gestión de los procesos de planificación urbanística y la interacción de ciudadanos con la Administración. Basado en estos casos descritos, se puede considerar que BCT y sus aplicaciones derivadas pueden contribuir significativamente al logro de los ODS.

4.7 Conclusiones del capítulo

Los problemas descritos en este capítulo están evolucionando a medida que aumenta gradualmente el uso de monedas virtuales. A la vez, las VC parecen haber pasado la fase de adopción temprana y ahora se podría esperar que, como muchas otras tecnologías, acaben de pasar por una fase de depresión y luego un ciclo de aceptación, madurez y productividad.

Hasta la fecha, las criptomonedas no representan ninguna competencia real con el dinero fiduciario. Sin embargo, este avance tecnológico tiene el potencial de proponer soluciones a problemas que no han sido adecuadamente abordados por los sistemas financieros tradicionales, como la falta de bancarización en un gran segmento de ciudadanos. Este problema afecta especialmente a América Latina, que, junto con las fluctuaciones inflacionarias en varios de sus países, podría ser una de las regiones de más rápido crecimiento en el uso de monedas virtuales. Por tanto, es previsible que en un futuro próximo haya una mayor presión sobre los gobiernos y la sociedad para crear modelos innovadores de legislación normativa.

Desde otro punto de vista, se puede afirmar que el hecho de que los operadores Fintech sigan desregulados impacta positivamente en el desarrollo e innovación de esta industria, dejando fuera la participación de actores institucionales como la inversión regulada y los fondos financieros.

También se puede reconocer que esta tecnología disruptiva puede ser base para la construcción de modelos o aplicaciones que contribuyan al bien común y al logro de objetivos de desarrollo sostenible, a pesar de existir aún retos que deben ser superados. En este sentido, la tecnología basada en BCT posibilitaría que sistemas monetarios alternativos, como los vistos en el capítulo 3, puedan beneficiarse de las ventajas que traen la VC.

Una de las características que podrían ser consideradas en sistemas monetarios orientados al desarrollo sostenible será la emisión y control de la moneda. Justamente, las VC presentan esquemas

que permiten un adecuado control y evitan la emisión excesiva disminuyendo los riesgos que conducen a la inflación.

Además, las plataformas digitales, propias y nativas de las VC, serán de mucha utilidad si se requiere implementar mecanismos ágiles para diseminar la circulación de una moneda de carácter social, a la vez que presentaría características de seguridad y confiabilidad proporcionadas por BCT.

En general, la tecnología disruptiva que proporciona BCT en conjunto con los objetivos comunitarios que presentan los sistemas monetarios alternativos y nuevas estructuras enfocadas en el ciudadano que sean impulsadas por el gobierno electrónico, podrían converger en un nuevo modelo de desarrollo sostenible que promuevan el bienestar de la sociedad. Basados en todos estos elementos de soporte, el siguiente capítulo procura definir con mayor detalle tal modelo de desarrollo y la caracterización del mismo.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 5.

PROPUESTA DE UNA CRIPTOMONEDA SOCIAL

5.1 Introducción

En capítulos anteriores se han abordado estudios de temáticas relacionadas con gobierno electrónico (*electronic government*, eGOV), sistemas monetarios alternativos (*social currencies*, SC) y desarrollo de criptomonedas (*virtual currencies*, VC). Todos estos esquemas pueden aportar beneficios en forma separada, sin embargo, el propósito de este capítulo es englobar aquellas ventajas en un modelo que impulse el desarrollo sostenible en comunidades de proximidad.

En la misma línea, este trabajo reconoce los persistentes problemas en los que hay predominantes necesidades sociales no cubiertas por los sistemas monetarios clásicos, especialmente en sectores regionales o locales. Se añade a esto la escasez de oportunidades en las estructuras locales que no han sido adecuadamente direccionadas por las organizaciones tradicionales. Además, considerando que las dificultades económicas representan un problema global, se requieren políticas y estrategias que permitan a las organizaciones públicas y privadas enfrentarla de manera colaborativa y a través de iniciativas basadas en la innovación social (Fahrudi, 2020).

Dentro de este contexto problemático, este trabajo contribuye en el estudio de divisas complementarias que combinadas con la tecnología que subyace a las criptomonedas pueden servir como un mecanismo de apoyo para una mejor calidad de vida para la sociedad y una contribución al desarrollo sostenible, alineada con objetivos propuestos por las Naciones Unidas. De esta manera el estudio propone un nuevo enfoque a la tecnología que subyace a las divisas virtuales pero con los

objetivos que tradicionalmente han tenido las divisas complementarias. Así, estas nuevas criptomonedas, denominadas **criptomonedas sociales**, podrían ser implementadas bajo un entorno de mayor confianza y emisión controlada. Sobre esta plataforma tecnológica, la innovación y el emprendimiento social (*social entrepreneurship*, SE) jugarán un rol fundamental en resolver las fallas del mercado o de la Administración, bajo la consideración de premisas alineadas con el desarrollo sostenible.

Este trabajo presenta una novedad de interés al estructurar formalmente un modelo orientado a promover el bienestar de la sociedad, alineado con los objetivos del desarrollo sostenible y apoyado en las nuevas tecnologías. Además, es importante señalar que no se han encontrado estudios previos que aborden este tema desde este enfoque y con estas tecnologías.

Previo a plantear la propuesta y su modelo, es necesario reforzar algunos elementos teóricos adicionales que le brindan soporte. Así, se incluye una sección para el estudio del emprendimiento, la innovación y la tecnología social, todos estos elementos orientados y convergentes como medios para el desarrollo sostenible.

5.2 El emprendimiento social conducido por la innovación y la tecnología

5.2.1 Antecedentes teóricos

En primer término, es necesario contextualizar el emprendimiento. En el estudio de (Setiawan & Erdogan, 2020), lo define como el esfuerzo individual o empresarial que es caracterizado por la búsqueda de oportunidades, toma de riesgos, creatividad e innovación con el objetivo de alcanzar el éxito en nuevos negocios o negocios en marcha. El trabajo de (Lynde, 2020) añade que los emprendedores tratan de resolver limitaciones en sus sistemas o procesos a través de innovaciones tecnológicas y tienen la habilidad para considerar el impacto que generan en el medioambiente. Extendiendo este concepto al entorno de negocios, puede entenderse como la aplicación de los recursos de la organización para alcanzar innovaciones radicales así como desarrollos incrementales en los negocios existentes (Mäkitie, 2019). Este emprendimiento corporativo puede realizarse a través emprendimientos internos (desarrollo de tecnología *in-house*) o externos (creación de una empresa separada). De acuerdo con el trabajo de (Setiawan & Erdogan, 2020), considera la estrategia de una organización establecida para sobrevivir en competencia y orientada activamente a producir innovación. Su estudio añade que debería incluirse cinco características básicas: innovación, toma de riesgo, proactividad, agresividad competitiva y autonomía. Un concepto emergente es el referenciado en el trabajo de (Potluri & Phani, 2020) que es denominado *emprendimiento verde*, el cual combina

orientación al lucro con innovación tecnológica y que busca mitigar el impacto en el medioambiente, tal como la degradación del suelo, el cambio climático y la pérdida de diversidad.

El emprendimiento social (SE) y la innovación social (*social innovation*, SI) son campos emergentes de la investigación que han tomado interés en la última década. No existe un contenido teórico comúnmente acordado para estos conceptos, por lo que siguen siendo poco entendidos y fragmentados, lo que dificulta medir el impacto en la sociedad (Eichler & Schwarz, 2019; Farinha, Sebastião, Sampaio, & Lopes, 2020; Macke, Sarate, Domeneghini, & da Silva, 2018; Phillips, Lee, Ghobadian, O'Regan, & James, 2015; van der Have & Rubalcaba, 2016). Varios argumentos muestran al SE y SI como muy relacionados, teniendo puntos comunes e incluso pudiendo ser considerados como términos que expresan conceptos similares (Méndez-Picazo, Ribeiro-Soriano, & Galindo-Martín, 2015; Phillips et al., 2015; van der Have & Rubalcaba, 2016).

En este contexto, se pretende realizar un resumen de los elementos que mejor caracterizan al SE. A partir de la recopilación de definiciones del SE recogidas en el trabajo reportado en (Uribe-Toril, De Pablo, Ruiz-Real, & Pires Manso, 2019), puntos comunes como la solución de problemas sociales, la búsqueda de oportunidades, la satisfacción de necesidades sociales, el surgimiento de actividades innovadoras, la creación de valor social y económico, el cambio social, la combinación de recursos, el uso de modelos de negocio, se resumen entre los más destacados.

En líneas similares, la propuesta de (Molina, Valenzuela-García, Lubbers, Escribano, & Lobato, 2018) presenta al SE como una respuesta orientada al mercado para abordar los retos sociales y promovida por diferentes organizaciones tales como bancos, fundaciones y escuelas de negocio, soportada por diferentes políticas públicas. El trabajo presentado en (Mair, 2010) agrega que la SE es el resultado de las necesidades sociales predominantes y la falta de oportunidades en la estructura local que no han sido adecuadamente atendidas por las organizaciones tradicionales. De acuerdo al estudio de (Giménez & Ibáñez, 2019) podría entenderse como un tipo de iniciativa que equilibra el campo competitivo o mercantilista con el social-solidario o cooperativo. Interesantemente, el trabajo de (Douglas & Prentice, 2019) describe que uno de los pilares fundamentales del SE es la innovación, ya que a partir de ésta se podrían resolver problemas de fallas de mercado o de gobierno. Según el estudio de (Farinha et al., 2020) el SE se enfoca en crear valor en la sociedad más que en lo individual e incluye actividades para descubrir y explotar oportunidades de tal manera que genere riqueza social en una forma innovadora y (Molina et al., 2018) añade el alto nivel de compromiso con los objetivos sociales y ambientales. El estudio de (Macke et al., 2018) afirma que el SE es un concepto holístico, que abarca el emprendimiento comunitario y las organizaciones sin fines de lucro, donde los emprendedores sociales juegan un papel clave en el contexto local y dentro de la sociedad civil. Los emprendedores sociales consideran el efecto de sus acciones y los resultados en la sociedad, a

diferencia de los emprendedores tradicionales quienes enfocan su interés en el rendimiento financiero. Además, para ambos casos, un factor importante es la creación de estructuras y relaciones para lograr los objetivos, para lo cual se requiere el apoyo de una red social y un entorno social (Méndez-Picazo et al., 2015).

El estudio descrito en (Weerawardena, Salunke, Haigh, & Sullivan Mort, 2019) añade que el SE implica actividades destinadas a resolver las fallas de mercado y generar valor social, caracterizado por la innovación, proactividad, gestión de riesgo, misión social y orientación al mercado. A su vez, el trabajo presentado en (Velázquez & Bielous, 2019) refiere que el concepto es incompleto si no añade la creación de valor económico que permita la sostenibilidad financiera y la sostenibilidad del impacto social del emprendimiento; también considera que sus objetivos deberían enfocarse en resolver aquellos problemas sociales que los sectores público y privado no han sido capaces de resolverlo eficazmente. El objetivo del SE está enfocado en alcanzar valor social para la comunidad basado en la innovación, sea en productos, servicios, organización o producción, en contraposición a generar beneficios para los accionistas. Además, tales resultados son generados a través de externalidades positivas y con el empoderamiento de los socios beneficiarios (Bonomi, Ricciardi, & Rossignoli, 2017; Phillips et al., 2015).

Según el estudio de (Zahra, Gedajlovic, Neubaum, & Shulman, 2009), el SE dirige sus esfuerzos en la gestión de organizaciones y la creación de nuevas empresas o modelos de negocio, que de forma innovadora permitan descubrir y explotar oportunidades para mejorar la riqueza social. En la misma línea organizacional, el estudio presentado en (Bonomi et al., 2017) sugiere profundizar en la investigación de las formas de organización en redes o basadas en la comunidad y las asocia directamente con el SE. Observa cómo estas redes son capaces de construir nuevos modelos de negocio con soluciones socio-técnicas sostenibles, superar la resistencia al cambio y contribuir al desempeño de la innovación social; aunque se requiere más investigación para determinar tanto su nivel de influencia como los mecanismos apropiados para su promoción. También se reconoce la necesidad de que los gestores de políticas aborden el desarrollo de estas redes para que sean conductores de resultados sostenidos y relevantes para las organizaciones y la sociedad (Phillips et al., 2015), además de buscar promover la creación de dichas redes a través de tecnologías emergentes (Farinha et al., 2020).

Desde la perspectiva del comportamiento, el trabajo reportado en (Méndez-Picazo et al., 2015) define la innovación social como aquellas prácticas que permiten mejorar la vida comunitaria a través de actividades paralelas a los comportamientos económicos tradicionales; también fortalece el cambio social a través del emprendimiento, por lo que es un componente importante para reducir la pobreza, crear empleos y mejorar los ingresos (Fahrudi, 2020). Aunque puede abordar un amplio rango de

campos, la innovación social está más apropiadamente enfocada en mitigar la inequidad inherente a las soluciones tradicionales, además sugiere que debería incluir cinco aspectos: 1) necesidades sociales, 2) elementos de innovación (incluyendo innovación tecnológica), 3) implementación y ejecución, 4) mejoramiento, 5) relaciones y colaboración (Eichler & Schwarz, 2019). Adicionalmente, el trabajo presentado en (van der Have & Rubalcaba, 2016) destaca las características de empoderamiento de la ciudadanía, cohesión y cambio social.

El estudio descrito en (Velázquez & Bielous, 2019) hace un profundo análisis del carácter innovador que configura el emprendimiento social y afirma que es fundamental para el logro efectivo de los objetivos sociales, siendo un elemento transversal que potencia el impacto del SE. En la misma perspectiva, el trabajo reportado en (Farinha et al., 2020) afirma que las organizaciones sin fines de lucro basan sus principios en prácticas innovadoras para resolver problemas sociales y (Lubberink, Blok, van Ophem, & Omta, 2019) añade que la participación de los socios conforman un factor relevante en el desarrollo de la innovación, e incluso afectan su implementación y escalamiento. La innovación forma parte del concepto de SE, de tal manera que se define como aquellas actividades empresariales, realizadas por individuos u organizaciones sociales (con o sin ánimo de lucro), cuyos objetivos están enfocados en resolver problemas o necesidades sociales de comunidades vulnerables a través de soluciones innovadoras que sean sostenibles, agreguen valor social e incluso estén dispuestas a aceptar cierto grado de riesgo (Farinha et al., 2020).

Para este trabajo, el SE es entendido como aquel esfuerzo promovido por estructuras públicas y privadas, basada fundamentalmente en innovación tecnológica que busca generar oportunidades en un entorno local y con claros objetivos sociales, solidarios y sostenibles.

5.2.2 Emprendimiento como un medio para el desarrollo sostenible.

Concomitantemente, un concepto que no es nuevo y continúa desarrollándose es el de Tecnología Social (*social technology*, ST). El estudio descrito en (Liedtka, 2020) menciona que las ST ya fueron reconocidas en los inicios de los años 1900 por la Universidad de Chicago como aquella técnica basada en el conocimiento destinada a resolver problemas del mundo real. Más recientemente, en esta última década, el trabajo presentado en (Harandi, Nia, & Valmohammadi, 2018) analiza a las ST como medio para impulsar el intercambio y la creación de conocimiento, tal es el caso de las comunidades en línea o el *crowdsourcing*. En el mismo ámbito de interacción digital, el estudio de (Nord, Lee, Çetin, Atay, & Paliszkievicz, 2016) afirma que las ST además de impactar las comunicaciones personales, son herramientas que constituyen soporte para plataformas empresariales. Así, pueden generar opinión, impulsar las ventas o dar forma a un negocio; tales son los casos de grandes empresas de *networking*: Facebook, Twitter, LinkedIn, Google, Youtube. Por ello afirma que las ST como parte de la TICs,

posibilitan el acceso para nuevos mercados, mejoran la competitividad y el acceso al conocimiento que pueden aplicarse a las condiciones locales. En la investigación de (Machado & La Rovere, 2017) asocia a las ST con iniciativas que parten de la sociedad civil o de organizaciones productivas locales, que orientan sus proyectos a objetivos sociales y dentro del entorno; además, promueven la sostenibilidad con resultados que pueden ser duraderos, tales son los casos de proyectos con tecnología para mejorar el suelo y el ecosistema en zonas semi-áridas en Brasil. En el mismo sentido, (Liedtka, 2020) define a las ST como la aplicación del conocimiento, innovación y técnicas del ámbito social para promover el desarrollo de habilidades prácticas centradas en el ser humano y que sirvan para enfrentar problemas en el mundo real. Una muy interesante definición se describe en (Freitas & da Silva, 2019), en ésta las ST han sido llamadas como aquellas nuevas tecnologías que promueven soluciones para inclusión social y para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Tienen la capacidad para contribuir al desarrollo económico de empresas solidarias y guiar una visión sostenible para afrontar los crecientes problemas ambientales y sociales. En el estudio descrito en (Sastry et al., 2016) se presentan ejemplos de interés basados en innovación tecnológica para una eficiente gestión del consumo de energía, uso de agua, gestión de desperdicios, entre otros. Otro ejemplo es el proyecto REBUS en Italia (2004) el cual encara el problema de gestión de alimentos donados. En este proyecto emergen algunos factores de éxito tales como: el uso de redes sociales para integrar potenciales grupos de interés (profesionales, empresas, gobierno, bancos), el uso de sistemas de información ad-hoc para la gestión operacional y expansión del proyecto, el uso de infraestructura de TICs para la colaboración de todos los interesados, entre los más prominentes (Bonomi et al., 2017).

Basado en los párrafos previos, es posible notar la fuerte relación que existe entre el SE, ST y el desarrollo sostenible, como se resume en la Figura 7. Además, existen estudios que denotan aún más esta relación. Por ejemplo, el trabajo de (He, Nazari, Zhang, & Cai, 2020) destaca la importancia de la sinergia entre emprendimiento y desarrollo sostenible, ya que como consecuencia contribuye a la protección del medio ambiente y al uso adecuado de los recursos naturales. La investigación presentada en (Hall, Daneke, & Lenox, 2010) se enfoca en la relación entre emprendimiento y desarrollo sostenible como medio para crear productos y procesos sostenibles, de la misma manera (Spence, Gherib, & Biwolé, 2011) reconocen el impacto en las dimensiones económica, institucional y cultural. Para (York & Venkataraman, 2010) el emprendimiento es la ruta correcta al desarrollo sostenible. El estudio descrito en (Cohen & Winn, 2007) presenta la importancia del emprendimiento para afrontar las imperfecciones del mercado, ya que abre oportunidades para introducir tecnologías innovadoras y nuevos modelos de negocio. Estas oportunidades son la base del emprendimiento sostenible, desde ambos aspectos, la rentabilidad empresarial y la mejora de las condiciones sociales y ambientales. El trabajo reportado en (He et al., 2020) también coincide en promover el

emprendimiento como medio para enfrentar desafíos y fallas del mercado, ya que éstas últimas podrían resultar en degradación ambiental, lo que a su vez genera oportunidades de negocio. Interesantemente, el trabajo presentado en (França et al., 2020) argumenta que el desarrollo sostenible, impulsado por SE, puede promoverse y transformarse basándose en la rápida convergencia de las tecnologías de la información.

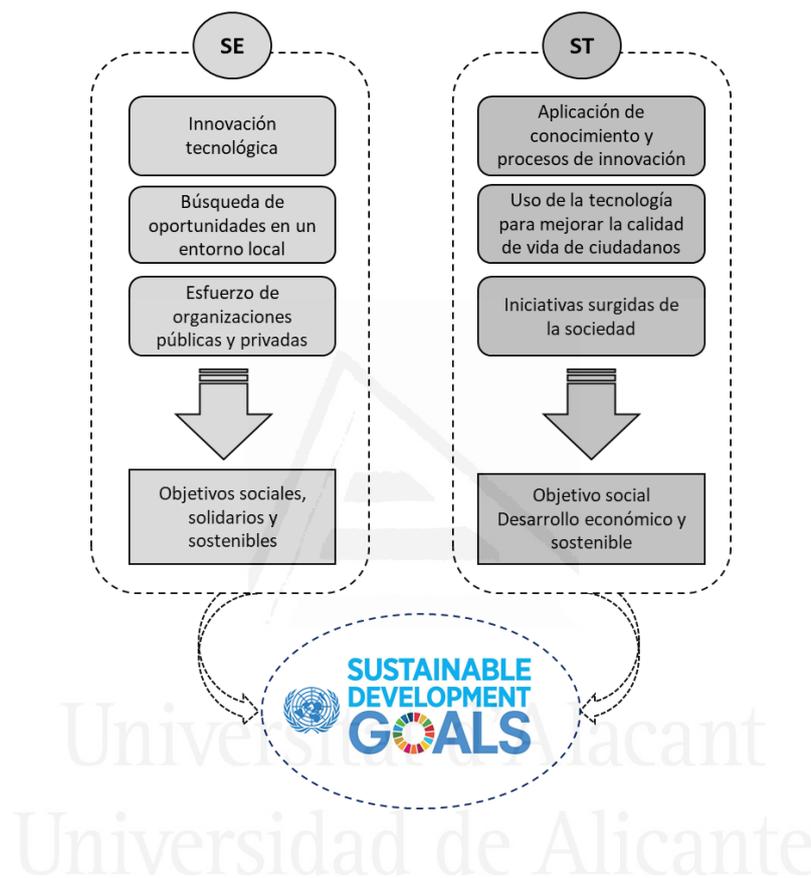


Figura 7. Relación entre SE, ST y Objetivos de Desarrollo Sostenible

En resumen, se puede afirmar que el SE puede actuar como medio para introducir tecnologías sociales innovadoras para enfrentar las fallas del mercado y las limitaciones de las organizaciones tradicionales para lograr varios ODS como la reducción de la pobreza (ODS 1), el crecimiento económico y trabajo adecuado (ODS 8), la reducción de las desigualdades (ODS 10), comunidades sostenibles (ODS 11), instituciones sólidas (ODS 16), entre otros.

5.3 Criptomonedas sociales: una nueva perspectiva para el Desarrollo Sostenible

Con en el soporte teórico y en la perspectiva de varios casos descritos en las secciones previas, se puede afirmar que SC y SE pueden ser reconocidos como conceptos que convergen hacia el desarrollo comunitario basado en la innovación. El propósito del modelo pretende recoger sus fortalezas y añadir las ventajas provistas por tecnologías disruptivas tales como las que traen las criptomonedas.

En este punto, las tecnologías disruptivas como lo son las criptomonedas basadas en blockchain permitirán un impacto positivo dentro de la economía social si se aplican y configuran de manera compatible con los principios del desarrollo sostenible. Así, estas tecnologías podrían convertirse en herramientas transformacionales en torno al comportamiento ciudadano relacionado a temas de bien social (Giménez & Ibáñez, 2019).

Este trabajo reúne características, propiedades y beneficios de las criptomonedas, monedas sociales, tecnologías sociales y emprendimiento social como una forma innovadora para promover el desarrollo económico local y el logro de diversos objetivos de desarrollo sostenible. El proyecto propone la creación de la así denominada criptomoneda social (*Social Cryptocurrency, SCC*) cuya influencia y aplicación será adscrita a un entorno local. Esta SCC no será un reemplazo del dinero, como se define en la notación financiera común, esto es, i) unidad de cuenta, ii) medio de pago, y, iii) almacén de valor (BIS, 2018). Su función básica estará orientada a ser un medio de intercambio para bienes y servicios en un mercado local. Para esto, se propone un modelo de aplicación general, el cual es presentado en la figura 8 y cuyos elementos constitutivos serán explicados más adelante.

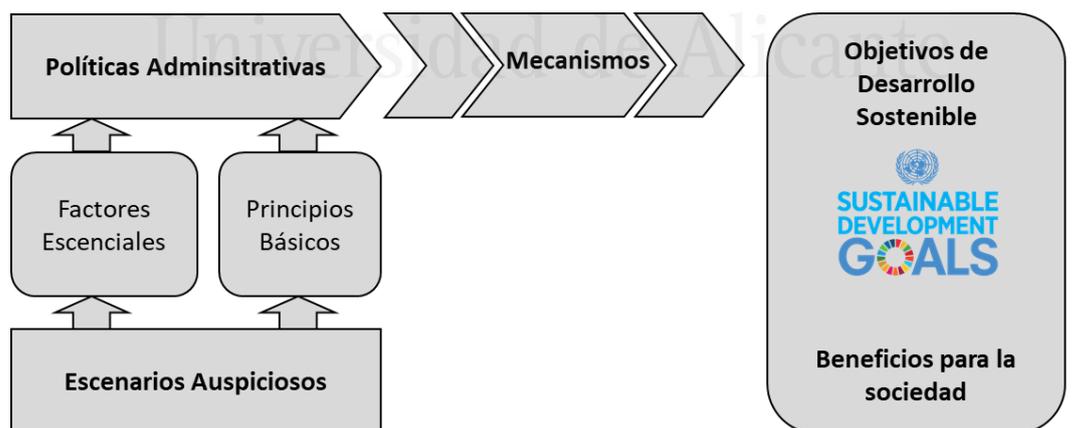


Figura 8. Modelo general para criptomonedas sociales

Los **Escenarios Auspiciosos** representan el entorno donde las condiciones existentes favorecen el desarrollo y florecimiento del ecosistema. Este ecosistema está formado por tecnología,

organizaciones, sociedad y el mismo mercado en el cual se generan los negocios o las actividades de intercambio; todos ellos en constante interacción, en el cual el cambio de uno de ellos conduce a efectos en los otros. Estas actividades, realizadas en una forma sistemática, generan beneficios mutuos, favorables para la sociedad, las cuales no se podrían dar individualmente. Los **Factores Esenciales** son factores clave cuya inclusión es necesaria para el éxito del sistema. Los **Principios Básicos** son aquellas ideas y conceptos que subyacen al propósito del proyecto, son inspiradores y orientan al resto de elementos para lograr los objetivos, forman el marco en el que cualquier acción debe ser acotada. Las **Políticas Administrativas** representan la forma en la cual los principios deberán ser guiados, son herramientas más concretas que permiten la gestión del proyecto. Los **Mecanismos** son los medios a través de los cuales las personas realizarán sus actividades para incrementar su bienestar, están enmarcados dentro de las políticas administrativas y guiadas por los principios básicos. El resultado de usar estos mecanismos conducirá a contribuir al logro de los ODS. Finalmente, si el proyecto se ejecuta adecuadamente, los ODS alcanzados generarán beneficios sostenibles y duraderos para la sociedad. La tabla 14 caracteriza cada uno de los elementos.

Tabla 14. Caracterización de los elementos del Modelo General de Criptomonedas Sociales

Elementos del Modelo	Caracterización
Escenarios Auspiciosos	<p>Son favorecidos cuando existen o aparecen las siguientes condiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Épocas de recesión o crisis • Economías contraídas • Necesidades sociales imperantes • Enfocadas en áreas locales o regionales
Factores Esenciales	<p>Los principales factores para promover oportunidades potenciales y nuevos modelos de negocio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología • Innovación • Iniciativas originadas en la comunidad
Principios Básicos	<p>Son las ideas inspiradoras que guiarán el proyecto y se enmarcan en lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intercambio basado en la confianza, equidad y cooperación • Tecnología como medio de apoyo para crecimiento y difusión del ecosistema; también como medio para alcanzar ODS y como mecanismos de circulación ágil • Evita la acumulación de recursos financieros y el uso de SCC como almacén de valor • Fortalece los lazos comunitarios, el desarrollo económico local y los objetivos de bien común.
Políticas Administrativas	<p>La gestión de este ecosistema será gobernada por las siguientes políticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La emisión será controlada. Para el suministro de SCC, tendrá un crecimiento periódico predeterminado. Para el control y retiro de

SCC circulante, se pueden aplicar tasas de interés negativas o esquemas de oxidación en el tiempo; además, debería incluirse la participación de la Administración para la recolección de impuestos a través de SCC.

- La emisión y control de las SCC será gestionada por un órgano de gobierno integrado por miembros de la comunidad, preferentemente con especialidades de conocimientos técnicos. La Administración podría participar en el órgano de gobierno.
- Las SCC no tienen representación física y serán exclusivamente acuñadas en formato digital.
- El uso de divisas oficiales de curso legal no es requerido. Sin embargo, se puede comprar y/o vender bienes y servicios en SCC o efectivo, sin restricción.
- Los miembros de la comunidad pueden transferir SCC entre ellos. Estas transacciones no serán cargadas con tasas de interés.

Mecanismos

Los mecanismos operacionales estarán enmarcados en lo siguiente:

- Las transacciones serán realizadas por medios electrónicos tales como teléfonos inteligentes. Éstos almacenarán información que será relevante para mejorar el ecosistema, tal como la geolocalización, entre otros.
- La difusión del ecosistema se realizará a través de medios digitales como las redes sociales, lo que a su vez promoverá iniciativas de marketing por parte de los participantes.
- Las buenas acciones de la comunidad (como por ejemplo el reciclaje) podrían ser recompensadas con SCC.
- Se promoverá la participación de personas y empresas locales para la provisión de productos y servicios.
- Se promoverá la participación de los miembros de la comunidad como actores de consumo.
- La participación de la Administración para la recolección de impuestos (o parte de éste) se buscará que sea a través de SCC.

Beneficios para la Sociedad

El desarrollo de este ecosistema traerá como resultado algunos beneficios tales como:

- Promoción de comercio local a través del intercambio de bienes y servicios dentro del entorno
- Mejora el acceso al mercado local
- Generación de liquidez
- Permite incluir a personas que ahora podrían estar fuera del esquema financiero tradicional
- Promueve un cambio en el comportamiento del consumidor y la generación de oportunidades
- Resuelve las limitaciones de los sistemas y procesos actuales
- Mejora la calidad de vida de los ciudadanos.

Fuente: preparada por el autor

El proceso de suministro de SCC es uno de los componentes principales en un ecosistema como éste y se generaría por computador sobre una plataforma de cadena de bloques (proceso de minería). Puede ser emitido en dos formas: en forma fija o a través de un cronograma. Ambas le dan una característica anti-inflacionaria a la vez que desalientan la depreciación (Buterin, 2014). En el caso de los países en desarrollo que evidencian una mayor inestabilidad financiera, las tasas de crecimiento

monetario pueden fluctuar en dos y en algunos casos hasta en tres dígitos, mientras que en las economías avanzadas tienen una tasa promedio de alrededor del 5%. Comparado con el oro, la tasa de crecimiento de sus reservas en las últimas siete décadas se ha mantenido en alrededor del 1,7% y no han llegado a exceder el 2% (Ammous, 2018). Como referencias importantes en el esquema de suministro se puede analizar los casos de Bitcoin (BTC) y Ethereum (ETH). Para BTC tiene un máximo de suministro de 21 millones y una tasa de crecimiento decreciente. Tiene una muy fuerte credibilidad al mantener su plan de emisión. No obstante que el crecimiento de la oferta es fijo, la demanda está determinada por el mercado, por lo que su poder de compra fluctúa en base a tal demanda, lo que le da una característica de inestabilidad. Para ETH, su divisa es el *ether* y se usa para operar contratos inteligentes, con una más alta tasa de emisión y una autoridad central que la gobierna. Introdujo una significativa cantidad de *ether* en la preventa de *crowdfunding*, principalmente para Ethereum Foundation, dándole así cierto grado de discrecionalidad para gestionar las políticas monetarias (Ammous, 2018).

La propuesta sugiere la participación y el respaldo de una autoridad central adscrita a tal entorno (por ejemplo el Ayuntamiento) ya que con ello se podrá mitigar una debilidad crítica relacionada con la confianza de la comunidad con las divisas virtuales (Mendoza-Tello et al., 2018) y una más pronta adopción en su uso (Shahzad, Xiu, Wang, & Shahbaz, 2018).

El suministro de masa monetaria de SCC y en base al modelo propuesto en la figura 8, generaría un flujo tal como se describe en la figura 9.



Figura 9. Flujo de las criptomonedas sociales

Con base en los argumentos descritos, se pueden reconocer algunas ventajas en el uso de criptomonedas sociales basadas en blockchain tales como: impulsa la innovación (principalmente en entornos de productores y consumidores), generación de confianza, confiabilidad en las transacciones monetarias y potencial expansión de este ecosistema a nuevas ubicaciones (França et al., 2020). Una ventaja adicional es que la aplicación de estas tecnologías tiene el potencial de ser explotada por diversos sectores, sin ser exclusiva de ninguna de ellos, lo que le da aún más valor.

Consecuentemente, tecnología, innovación y emprendimiento social extenderán el alcance de las divisas virtuales hacia las así llamadas criptomonedas sociales, cuyo impacto posibilitará una mejor calidad de vida para los miembros de la comunidad, disminución de la pobreza, crecimiento económico local y una comunidad sostenible, contribuyendo así al desarrollo sostenible.

5.4 Discusión y Conclusiones

Los argumentos descritos permiten respaldar el modelo propuesto, esto es, converger prácticas tales como SC, SE y tecnología disruptiva tal como las criptomonedas basadas en BCT para construir un modelo que contribuya al bien común y al logro de varios ODS. Separadamente, todos ellos han sido usados en diferentes entornos para tales objetivos, de hecho las SC nacieron con el principal objetivo de promover el desarrollo local, siendo B-INCOME uno de los proyectos más recientes como se describe en (Ayuntamiento de Barcelona, n.d.). A su vez, la SE a través de prácticas innovadoras basadas en tecnología, ha contribuido al bienestar de la sociedad, lo cual se puede ver en proyectos que gestionan el uso eficiente de consumo de energía y agua, manejo de residuos o manejo de alimentos provenientes de donaciones, como se describe en (Bonomi et al., 2017; Sastry et al., 2016). Los problemas nucleares que el SE intenta resolver están orientados a satisfacer necesidades sociales, hacer frente a la escasez de oportunidades y resolver las fallas de mercado, limitaciones en las cuales las organizaciones tradicionales no han sido efectivas. Para ello, se trata de construir sobre el emprendimiento comunitario y la innovación, siempre considerando objetivos sociales, solidarios y sostenibles. Teniendo en cuenta las limitaciones que enfrenta el SE, hay varios argumentos que justifican la contribución de las SC para el logro de objetivos; entre ellos, se puede destacar que las SC están orientadas a promover el desarrollo sostenible bajo los principios de solidaridad, como se indica en (Corrons, 2015). Ante la falta de oportunidades, las SC promoverán la creación de empleo y la producción local, según (Carava Barroso & González Romero, 2019), para tratar de satisfacer las necesidades existentes de la comunidad. Las SC favorecen la participación y la inclusión social para mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad, en concordancia con los estudios de (Della Peruta & Torre, 2013; Hirota, 2017) y así equilibrar las propias fallas del mercado. Incluso, como

se ha indicado en (Chen, 2018), las divisas digitales como las SCC, presentan un nuevo y más rico panorama para el emprendimiento y la innovación, proveyéndoles con herramientas atractivas para los grupos de interés. Entonces, se puede argumentar que las SC buscan estimular el desarrollo económico de una forma sostenible, basada en la innovación y cooperación comunitaria, de acuerdo con lo expresado por varios autores. De esta forma, se pueden notar puntos coincidentes entre los objetivos de SC y SE, por lo que es válido argumentar que las SC contribuyen a la solución de diversas limitaciones que enfrenta el SE.

El núcleo de la propuesta lo conforman las monedas alternativas denominadas SCC, que a diferencia de sus antecesoras estarán basadas en la tecnología blockchain, apropiándose de los beneficios que aportan las criptomonedas. Una limitación a considerar es que el modelo sugiere su aplicación en un entorno local. Surge la pregunta de ¿cuál sería el efecto si se expande el entorno geográfico?, ¿podría la tecnología basada en BCT facilitar este despliegue?. Desde el punto de vista tecnológico, la respuesta es afirmativa, sin embargo esto podría contraponerse a elementos teóricos reconocidos como la adhesión social, la proximidad de mercado, el bien comunitario, todos ellos ampliamente sustentados en el fundamento teórico. Por lo tanto, la extensión de este modelo a un entorno regional o nacional bien podría considerarse en un estudio futuro.

El modelo plantea algunos elementos constitutivos; el primero de ellos denominado *Escenarios Auspiciosos*. La importancia de este elemento radica en conocer cuándo un proyecto de este tipo puede resultar beneficioso. Los estudios muestran que las economías deprimidas promueven el desarrollo de estos proyectos, como se describe en (Corrons, 2015; Hirota, 2016; Primavera, 2010). Los elementos relacionados con *Factores Esenciales* tienen una razón simple a la luz de los argumentos, el fundamento del SE radica en la innovación basada en la tecnología y el mejoramiento de la comunidad a través del emprendimiento, según informan autores como (Douglas & Prentice, 2019; Farinha et al., 2020; Weerawardena et al., 2019).

Las *Políticas Administrativas* se enfocan primariamente en cómo las SCC serán gobernadas, emitidas y controladas. El modelo recomienda la conformación de un órgano de gobierno multiprofesional, también establece que la Administración debería ser parte directiva, como se argumenta en (Lietaer & Kennedy, 2010). Esto tiene efectos interesantes: por un lado la Administración puede impulsar la circulación recibiendo parte de los impuestos en forma de SCC, además puede generar confianza en el entorno al contar con apoyo oficial. También se podría recompensar a los ciudadanos con SCC cuando ellos realizan acciones comunitarias o de beneficio social. Por otro lado, un efecto negativo es que varias iniciativas de monedas alternativas han tenido éxito ya que se han generado en la comunidad, independientemente de las autoridades, por lo que la participación de la Administración

podría generar desconfianza en los participantes. Indudablemente, esta es una limitación que debería ser analizada con mayor profundidad en estudios futuros.

Otro elemento crítico dentro de las políticas administrativas es la emisión de SCC. El modelo propone una emisión controlada, con opciones similares a aquellas que gobiernan a varias criptomonedas; sin embargo, se deben implementar funciones de monitoreo y control de tal manera que limiten una emisión excesiva y reduzcan el riesgo de aumentar el gasto y la inflación. También plantea una característica importante que implica la penalización por acumular SCC al aplicar esquemas de oxidación. El desafío fundamental será poder mantener un equilibrio entre oferta y demanda para proveer estabilidad al sistema. En cuanto al concepto de oxidación, aún es teórico y tendrá que demostrar en la práctica los beneficios que promete, por lo que requiere estudios futuros adicionales.

En cuanto a los *Mecanismos* que se proponen, estarán constituidos principalmente por plataformas digitales que han demostrado ser ágiles en la difusión y circulación como se argumenta en (Rodrigues et al., 2018), al mismo tiempo seguros y confiables, ya que están respaldados por tecnologías como blockchain (Carava Barroso & González Romero, 2019; França et al., 2020; Rodrigues et al., 2018). En contraposición, la digitalización de las operaciones podría despersonalizar el intercambio y así disminuir uno de los efectos deseados, la cohesión social.

Las SCC digitales podrían adoptar diferentes infraestructuras tales como Internet, BCT u otras tecnologías, y contribuir así al logro de sus objetivos, impulsar su circulación y mejorar su administración. Al mantener una infraestructura digital, se promueve la gobernanza, la responsabilidad y la transparencia del proyecto que se persigue; además, a través de características como la criptografía, prueba de trabajo y encadenamiento de bloques que proporciona BCT, puede enfrentar problemas como seguridad, administración, fraude y falsificación, como se argumenta en (Diniz et al., 2016; Rodrigues et al., 2018).

Se deberían entender otras limitaciones, entre ellas se puede destacar las políticas gubernamentales, la capacidad para el emprendimiento y el respaldo financiero. Para este último factor, se pueden proponer opciones tales como el acceso a capital a través de *crowdfunding* (financiamiento micro-colectivo) o re-inversión de beneficios obtenidos, como lo sugiere el estudio de (Uribe-Toril et al., 2019).

Aunque el modelo se basa en características teóricas y experiencias descritas en secciones previas, también tiene características que los diferencian. La principal diferencia precisamente es estructurar un modelo formal con sus elementos constitutivos caracterizados y aportar con un esquema de flujo circular de bienes / servicios y SCC entre las distintas partes que conforman el mercado. Además, el

modelo está directamente alineado con los ODS propuestos en la Naciones Unidas, encaminándolo hacia el bienestar de la sociedad en un marco de respeto al medioambiente.

Entre otras características interesantes y diferenciadores están proponer una política de emisión y control de las SCC en conjunto con políticas que promueven su circulación, recomendar una estructura de gobierno que otorgue mayor transparencia y eficiencia, crear valor económico que lo haga sostenible en el tiempo, entra las más destacadas.

El modelo propuesto requerirá validaciones posteriores en el mundo real, no obstante los argumentos expuestos indican que las herramientas y componentes en los que está soportado han podido resolver varios problemas sociales con tecnologías que cada vez son más difundidas y dominadas por los profesionales del área. A la vez, el modelo destaca algunas implicaciones y ventajas como las que se resumen en la tabla 15 y que están alineadas con los objetivos de este estudio.

Tabla 15. Implicaciones y ventajas del modelo propuesto

Alcance	Ejemplos
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar el entorno de la globalización y con ello explotar las ventajas que las SCC puedan traer en beneficio de las comunidades • Alentar la investigación para mejorar el modelo propuesto, considerando incluso los efectos económicos ocasionados por la pandemia COVID-19. • Ampliar y profundizar el desarrollo de aplicaciones basadas en BCT orientados al bienestar de la comunidad
Práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el desarrollo económico sostenible alineado a los ODS. • Establecer un flujo circular de bienes/servicios y SCC dentro de un esquema de mercado. • Promover actividades sostenibles en el mundo real a través de una criptomoneda gastable y negociable (SCC).
Sociedad	<ul style="list-style-type: none"> • Generar mayor liquidez en las comunidades para impulsar el desarrollo económico local. • Fortalecer la solidaridad en la comunidad a través del consumo de bienes en un mercado local. • Promover un cambio social a través del cambio en el comportamiento de consumo. • Proveer a la sociedad de una moneda virtual para el desarrollo sostenible (SCC), descentralizada y no gubernamental

Fuente: preparada por el autor

En conclusión, este trabajo nos lleva a determinar que la innovación como pilar del emprendimiento social permitirá una nueva generación de monedas sociales: las criptomonedas sociales. Éstas aprovecharán la sinergia de la tecnología disruptiva basada en blockchain que se ha extendido más allá de su origen incorporando dominios de negocios sociales. El impacto se centrará en mejorar la

calidad de vida de la sociedad, contribuir al desarrollo sostenible, promover iniciativas de carácter comunitario y de bien social, y la emergencia de nuevas propuestas de valor.

Se debe recalcar que esta propuesta es de naturaleza teórica y se ha basado en los argumentos desplegados en los apartados anteriores. Sin duda, ponerlo en práctica tiene desafíos complejos que están más allá del alcance de este trabajo, sin embargo será de interés hacer un acercamiento hacia la práctica a través de experimentos sociales que validen la propuesta.

Finalmente, es importante destacar que a través del modelo propuesto se puede validar la hipótesis general de esta tesis que implica el poder trasladar a la sociedad los beneficios de las tecnologías basadas en blockchain, en este caso a través de una criptomoneda social, que como se ha podido argumentar, promovería la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CAPÍTULO 6.

CONCLUSIONES

En los capítulos previos desarrollados en este trabajo, desde el capítulo 2 que estudia el gobierno electrónico, el capítulo 3 que analiza los sistemas de monedas sociales y el capítulo 4 que investiga los sistemas de divisas virtuales, se ha podido reconocer los beneficios y ventajas que ellos proponen para la sociedad en forma separada e independiente. En el capítulo 5, convergen tales méritos y se da forma a un modelo estructurado con su caracterización completa para establecer el marco de desenvolvimiento de la denominada criptomoneda social.

A partir de ello, en este capítulo de conclusiones se establece de manera sistemática cómo el modelo responde a las hipótesis planteadas y en consecuencia al logro de los objetivos propuestos. Además, se describen las aportaciones que procura este trabajo de tesis, las publicaciones generadas y las potenciales líneas futuras de investigación.

6.1 Validación de las hipótesis planteadas.

En esta sección se describen varios argumentos que permiten soportar y validar las hipótesis que fueron propuestas en el capítulo 1.

- **HI6.** El sistema monetario virtual de ámbito restringido permite trasladar a la sociedad los beneficios que brindan las nuevas tecnologías basadas en criptomonedas y proporcionan ventajas para avanzar en la consecución de los ODS.

El modelo tal como se ha planteado promoverá un impacto positivo en la calidad de vida de la comunidad al procurar una disminución de la pobreza, crecimiento económico local y fomento de comunidades sostenibles. Además resulta de la convergencia de prácticas basadas en innovación, emprendedorismo y tecnología disruptiva como blockchain, apropiándose de beneficios que aportan las criptomonedas como gobernanza, transparencia, seguridad, auditabilidad, eficiencia, confianza entre desconocidos sin la intervención de un ente regulador, contribución a la promoción del intercambio comercial en la economía colaborativa, entre otros. Así se aprovechará la sinergia que trae esta confluencia, llevándola al dominio social y su alineación con los ODS.

- **HI₁**. El sistema monetario virtual proporciona la especificación de una moneda virtual y su marco de implantación.

Este trabajo presenta un modelo de aplicación general tal como se expresa en la figura 8 conformado por varios elementos constitutivos como lo son: escenarios auspiciosos, factores esenciales, principios básicos, políticas administrativas, mecanismos, que una vez puestos en marcha pretenden alinearse con objetivos de desarrollo sostenible y contribuir con beneficios para la sociedad. Cada uno de estos elementos está caracterizado según se indica en la tabla 14 dando forma al marco de implantación.

Un elemento relevante en este modelo es el flujo circular tanto de SCC como de bienes y servicios que plantea. En él se describen los elementos interactuantes, como son emisores, consumidores, productores y Administración, tal como se detalla en la figura 9.

- **HI₂**. El sistema monetario virtual incrementa la confianza percibida y promueve la aceptación por los agentes económicos y sociales.

El esquema de criptomonedas sociales está basado en los principios de los sistemas monetarios alternativos que impulsan el desarrollo económico en entornos locales los que han demostrado ser bien acogidos por los actores de tales mercados. Otro elemento que aporta en la confianza percibida por el entorno es la participación y el respaldo de una autoridad central adscrita a tal entorno (por ejemplo el Ayuntamiento) ya que con ello se podrá mitigar debilidades críticas relacionadas con la confianza de la comunidad con las divisas virtuales y una pronta adopción de uso; así el modelo plantea que el cuerpo de gobierno de las SCC sea constituido por un equipo multiprofesional en el que además está incluido la autoridad oficial.

- **HI₃**. El sistema monetario virtual establece mecanismos que evitan los inconvenientes derivados de la creación de dinero.

El modelo propuesto procura una gestión eficiente para la emisión y suministro de SCC, de tal manera que se establecen métodos de control de emisión y retiro de circulante evitando así

problemas propios asociados a las divisas de curso legal como la inflación, depreciación y acumulación como reserva de valor. Además, sugiere mecanismos de emisión basados en minería sobre una cadena de bloques, dotándole de transparencia al sistema, tal como se describe en la sección 5.3.

- **HI4.** El sistema monetario virtual proporciona estrategias de gobierno electrónico para incentivar a los ciudadanos y a la economía en su avance hacia las ODS.

El modelo propuesto, soportado por tecnologías innovadoras, permite a la Administración interactuar de manera más ágil a través de medios electrónicos con los usuarios (ciudadanos), en principio para motivar el desarrollo del ecosistema en forma de incentivos con SCC cuando se realizan acciones de bien común, alineadas con las ODS; pero además estimular el movimiento económico del entorno local al permitir el pago de impuestos (o parte de él) a través de las criptomonedas sociales.

Así, el sector público, aprovechando las tecnologías que subyacen al modelo propuesto, puede ampliar y facilitar el acceso a diversos servicios e incluso adaptarlos a las necesidades de los ciudadanos. Esto permitirá una mayor capacidad del gobierno digital para que pueda soportar estrategias relacionados con accesibilidad, apoyo a la innovación, gobernanza pública, entre otros, y constituirse en un factor clave para la implementación de ODS.

También es importante considerar que el modelo soportado por un sistema monetario virtual basado en BCT podría ampliar sus funcionalidades a través de *Smart contracts* y desarrollar servicios ciudadanos proactivos y automatizados, extendiéndolas a nuevos casos de uso.

- **HI5.** El sistema monetario virtual facilita la inclusión de personas que por diferentes factores están marginadas o no pueden acceder al sistema financiero tradicional.

El modelo propuesto tiene una base conceptual en los sistemas monetarios alternativos (SC) que han probado ser mecanismos que facilitan las transacciones en un entorno próximo y cubrir necesidades que no han sido satisfechas por el sistema monetario convencional. Además, en consideración a la plataforma digital que la soporta, permite la interacción y su evidente inclusión a personas que han tenido difícil acceso o han sido excluidas del sector financiero tradicional, tal como se hace referencia en la sección 4.6 de este documento.

6.2 Aportaciones del trabajo.

El presente trabajo realiza algunos aportes en concordancia con los objetivos propuestos.

En la parte teórica, se define un modelo sólido con sus respectivos componentes y características. Este modelo tiene una fuerte base en la innovación, en donde convergen diversos conceptos como tecnología social, emprendedorismo, monedas alternativas, gobierno electrónico y cadena de

bloques. De esta manera se contribuye en el desarrollo conceptual de un modelo que procura beneficios para la sociedad en un marco de desarrollo sostenible.

En otra perspectiva, el modelo aporta con conceptos teóricos como los esquemas de oxidación o los de emisión controlada basado en computador (minería de bloques) que permitirán establecer mecanismos más eficaces de gestión de las criptomonedas sociales, disminuyendo o evitando algunos problemas propios de la emisión de divisas de curso legal.

Un aporte de interés también se puede reconocer en el uso de tecnología disruptiva como es el caso de blockchain, que promoverá nuevas posibilidades de estrategias de gobierno electrónico basado en los denominados *Smart contracts*. Tales estrategias podrían desembocar en innovaciones con nuevos servicios ciudadanos alineadas con los ODS.

Desde el punto de vista práctico, el modelo contribuye a la sociedad en impulsar el desarrollo económico acorde con prácticas sostenibles. Así, se establece incluso un flujo circular que en un sentido indica cómo fluye la criptomoneda social, y en otro sentido cómo se mueven los bienes y servicios ofrecidos en el entorno de mercado. De esta manera, además se promueve la realización de actividades sostenibles en el mundo real a través de una criptomoneda gastable y negociable.

La sociedad además puede ver algunas otras contribuciones prácticas como por ejemplo el generar mayor liquidez, fruto del mayor comercio local basado en SCC, robustecer los lazos sociales y solidarios al promover consumo de bienes propios, impulsar el cambio social a través de un cambio en el comportamiento de consumo. Todos estos aportes en beneficio de la sociedad y su desarrollo.

6.3 Contribución de una encuesta en la potencial aceptación del modelo.

Con el propósito de establecer una perspectiva de conocimiento y aceptabilidad del modelo, se ha planteado una encuesta a un público micro-empresarial que sería el mercado objetivo; de esta forma se puede establecer una potencial factibilidad del proyecto. El estudio se realizó a 146 encuestados, en las ciudades de Alicante y Quito, en el primer trimestre del año 2021.

En primer término se puede establecer que la comunidad aunque no tiene un conocimiento profundo de lo que significa un sistema de divisas virtuales, al tiempo tampoco se ubica en el otro extremo de un desconocimiento significativo, así se puede estimar que las criptomonedas son medianamente conocidas con tendencia a ser cada vez mejor comprendidas, tal como se puede ver en la figura 10. Debe notarse que las respuestas han sido basadas en la escala de Likert.

Pregunta:

¿Conoce los sistemas de monedas virtuales como Bitcoin?

Escala usada Likert, donde,
1 – En total desacuerdo
5 – En total acuerdo

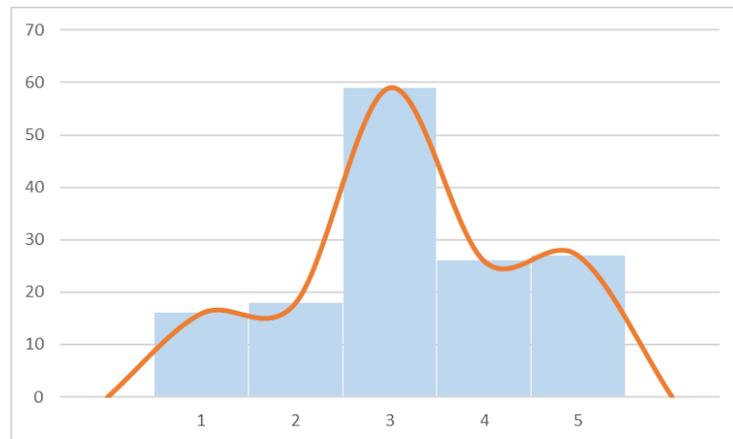


Figura 10. Conocimiento del sistema de criptomonedas

Las siguientes dos preguntas de la encuesta evalúan tanto la confianza que se podría tener en un sistema basado en monedas virtuales como el impulso a actividades de mejora económica en el entorno. En cuanto a la confianza que un sistema monetario virtual podría generar en la sociedad, siempre que sea avalado por una autoridad de gobierno (por ejemplo el Ayuntamiento), los encuestados tienen una clara inclinación hacia aceptar de manera confiable tal sistema monetario en esas condiciones. De tal forma, que la distribución genera una curva asimétrica negativa como se ve en la figura 11.

Pregunta:

Si las monedas virtuales estuvieran respaldadas por el gobierno, ¿le generaría mayor confianza para permitir pagos o parte de ellos en su negocio?

Escala usada Likert, donde,
1 – En total desacuerdo
5 – En total acuerdo

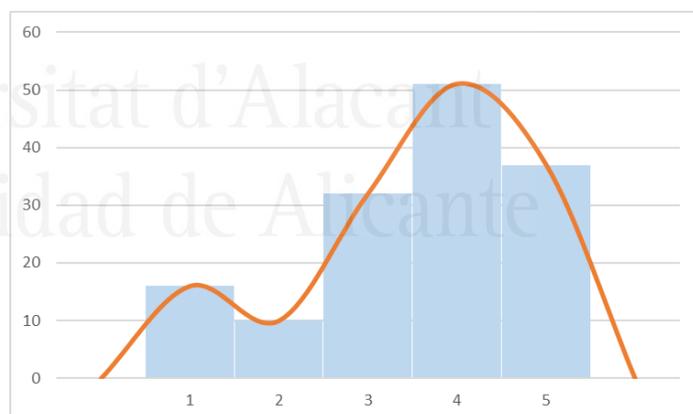


Figura 11. Confianza en un sistema basado en criptomonedas

En cuanto a la posibilidad de que este sistema monetario promueva la aceptación de los agentes económicos y sociales, se puede analizar la siguiente pregunta. En ésta, los encuestados muestran su apreciación de si las monedas virtuales impulsarían las actividades económicas en su entorno. La respuesta demuestra una clara percepción de una aceptación de que este sistema es favorable a las

actividades económicas, tal como se ve en la distribución asimétrica negativa generada por las respuestas en la figura 12.

Pregunta:

¿Considera que el uso de tales monedas virtuales impulsaría la actividad económica de su entorno?

Escala usada Likert, donde,
1 – En total desacuerdo
5 – En total acuerdo

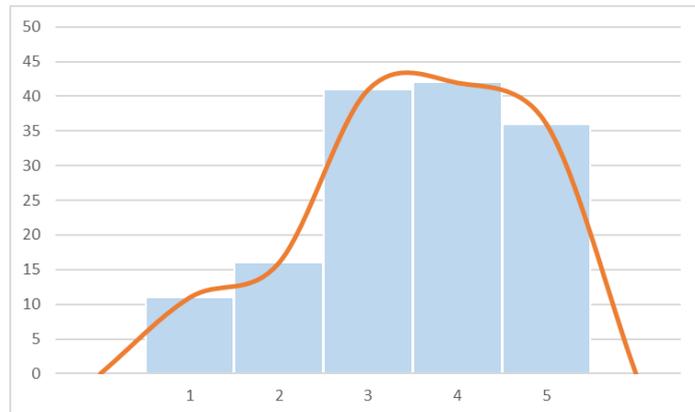


Figura 12. Impulso a la actividad económica del entorno

El análisis de las figuras 11 y 12 además permiten soportar la hipótesis H_2 ya que se puede determinar que el sistema monetario virtual incrementa la confianza de la comunidad a la vez que impulsa la aceptación de los agentes económicos.

En el mismo estudio, una pregunta adicional evalúa la orientación de la moneda virtual hacia el logro y consecución de ODS, la promoción de actividades de bien común y la intención de participar en programas de este tipo. Del universo encuestado, mayoritariamente los resultados indican un interés en la participación de estos proyectos sociales. Así, el 83% estaría dispuesto a participar en programas que a través del uso de monedas virtuales, promueva los tales proyectos. Por el contrario, sólo el 17% de los encuestados no mostró interés en la participación consultada, tal como se muestra en la figura 13.

Pregunta:

Si el Ayuntamiento creara una moneda virtual como el Bitcoin para promover y recompensar actividades asociadas al bien comunitario y al desarrollo (por ejemplo reciclar, ahorrar energía, mejorar el uso del agua, otro), ¿le interesaría que su establecimiento participara en este programa?

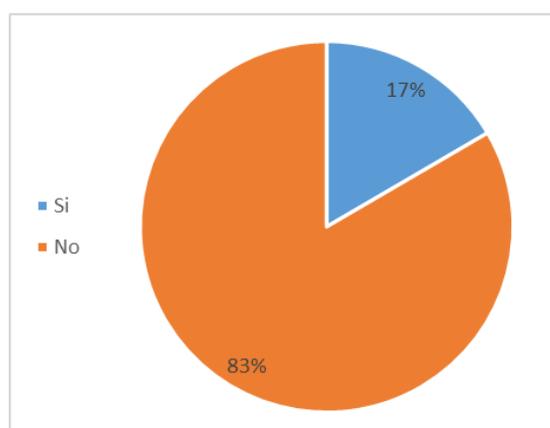


Figura 13. Interés de participar en un programa con monedas virtuales

De esta forma también se da soporte a la hipótesis HIG ya que así el sistema monetario basado en divisas virtuales permitiría proporcionar ventajas para avanzar en el logro de los ODS.

6.4 Limitaciones y futuras investigaciones.

Una primera limitación de este estudio está en reconocer que el modelo ha sido enfocado para aplicarse en un entorno local, delimitado o de proximidad. A su vez, esto podría disparar un estudio futuro que analice la extensión del modelo a un entorno regional o nacional y las implicaciones o impactos que conlleva.

Una segunda limitación que puede encontrarse está relacionada con las políticas gubernamentales, ya que ellas podrían impulsar o desmotivar el desarrollo de las actividades económicas que pretende el modelo.

Finalmente, la limitación con mayor ponderación está relacionada con el modelo en sí mismo. Éste es una propuesta teórica y deberá ser validado en el mundo real a través de experimentos sociales que ciertamente tiene complejos desafíos. Ello permitirá clarificar y mejorar la caracterización del modelo para una potencial puesta en práctica.

En cuanto a futuras investigaciones, una de ellas viene estimulada por la reciente pandemia del COVID-19. Este trabajo puede alentar nuevos estudios para mejorar el modelo propuesto, considerando los efectos económicos ocasionados por tal catástrofe sanitaria.

Una segunda línea futura de investigación podría estar orientada a profundizar el desarrollo de aplicaciones basadas en cadena de bloques (BCT) cuyo propósito esté enfocado en alcanzar un mayor bienestar de la sociedad.

Una tercera propuesta de estudio futuro estaría encaminada a analizar la participación de la Administración dentro del órgano de gobierno de las criptomonedas sociales. El modelo sugiere su participación, sin embargo, a la luz de algunas iniciativas de monedas alternativas previas, éstas han tenido éxito al ser independientes de una autoridad central ya que podrían generar desconfianza.

Finalmente un estudio futuro también debería considerar la aplicación del concepto de oxidación como un mecanismo de control en la circulación de las SCC. Esta idea que tiene un importante sustento teórico deberá demostrar en la práctica los potenciales beneficios que puede traer.

6.5 Publicaciones.

El desarrollo de esta tesis ha posibilitado la publicación de algunos trabajos en el entorno académico-científico. El detalle se encuentra en la tabla 16.

Tabla 16. Publicaciones efectuadas y participación en congresos

Referencia	Estado
Mora, H., Pujol-López, F. A., Mendoza-Tello, J. C., & Morales-Morales, M. R. (2018). An education-based approach for enabling the sustainable development gear. <i>Computers in Human Behavior</i> . https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.004	Artículo publicado
Mora, H., Pujol-López, F. A., Mendoza-Tello, J. C., & Morales-Morales, M. R. (2019). Virtual Currencies in Modern Societies: Challenges and Opportunities. In <i>Politics and Technology in the Post-Truth Era</i> (pp. 171-185). Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/978-1-78756-983-620191012	Capítulo publicado
Mora, H., Pujol-López, F. A., Morales, M. R., & Mollá-Sirvent, R. Disruptive Technologies for Enabling Smart Government. In <i>Research and Innovation Forum 2020: Disruptive Technologies in Times of Change</i> (p. 57). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62066-0_6	Capítulo publicado
Mora, H., Morales-Morales, M. R., Pujol-López, F. A., & Mollá-Sirvent, R. (2021). Social cryptocurrencies as model for enhancing sustainable development. <i>Kybernetes</i> . https://doi.org/10.1108/K-05-2020-0259	Artículo publicado
RII Forum 2020 Research and Innovation Forum 2020 Disruptive Technologies in Times of Change Atenas, Grecia. Abril 17 – 19, 2020 Ponencia: Disruptive technologies for enabling smart government	Participación en Congreso
Seventh Business Systems Laboratory International Symposium 2020 University of Alicante - Polytechnic School Alicante, España. Enero 24, 2020 Ponencia: Social Crypto-Currency: a bridge to social entrepreneurship	Participación en Congreso
Sixth Business Systems Laboratory International Symposium 2019 Borders Without Borders Universita Degli Studi Di Pavia Pavia, Italia. Enero, 2019 Ponencia: Analysis of virtual currency systems: drawbacks and solution proposals for improving business confidence	Participación en Congreso

Fuente: preparada por el autor

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Shanab, E. A. (2015). Reengineering the open government concept: An empirical support for a proposed model. *Government Information Quarterly*, 32(4), 453–463.
- Al-Roubaie, A. (2010). ICTs and poverty alleviation in Muslim societies. *Proceeding of the 3rd International Conference on Information and Communication Technology for the Moslem World: ICT Connecting Cultures, ICT4M 2010*, 13–20.
<https://doi.org/10.1109/ICT4M.2010.5971924>
- Al-Yahyaee, K. ., Mensi, W., Ko, H.-U., Yoon, S.-M., & Kang, S.-H. (2020). Why cryptocurrency markets are inefficient: The impact of liquidity and volatility. *The North American Journal of Economics and Finance*, 52, 101168. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101168>
- Alavijeh, M. R. ., Sepahvand, A., Esmaeili, A., & Joksiene, I. (2017). Effect of social currency aspects on purchase intention of customers with mediating role of brand equity measures. *Transformations in Business and Economics*, 16(2B), 772–786.
- Alcañiz, G. (2019). Las monedas sociales en la Economía Social y Solidaria: más allá de la reciprocidad, entendiendo las prácticas concretas a la luz del caso de “La Bellota.” *Revista de Antropología Social*, 28(2), 275–295. <https://doi.org/10.5209/raso.65615>
- Alexander, C., Choi, J., Park, H., & Sohn, S. (2020). BitMEX bitcoin derivatives: Price discovery, informational efficiency, and hedging effectiveness. *Journal of Futures Markets*, 40(1), 23–43. <https://doi.org/10.1002/fut.22050>
- Alexio, A. M., Leal, S., & Miranda, U. (2018). Conceptualization of sustainable higher education institutions, roles, barriers, and challenges for sustainability: An exploratory study in Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1664–1673. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.010>
- Alharby, M., & Moorsel, A. van. (2017). Blockchain-based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study. *Conference: 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing*, 125– 140.
- Alzahrani, L., Al-Karaghoul, W., & Weerakkody, V. (2017). Analysing the critical factors influencing trust in e-government adoption from citizens’ perspective: A systematic review and a conceptual framework. *International Business Review*, 26(1), 164-175.
- Ammous, S. (2018). Can cryptocurrencies fulfil the functions of money? *Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 38–51. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.05.010>

- Anastasi, G., Antonelli, M., Bechini, A., Brienza, S., D'Andrea, E., DeGuglielmo, D., ... Segatori, A. (2013). Urban and Social Sensing for Sustainable Mobility in Smart Cities. *2013 Sustainable Internet and ICT for Sustainability (SustainIT)*, 1–4. IEEE.
- Andersen, K. N., Medaglia, R., Vatrapu, R., Henriksen, H. Z., & Gauld, R. (2011). The forgotten promise of e-government maturity: Assessing responsiveness in the digital public sector. *Government Information Quarterly*, 28(4), 439–445.
- Anfara Jr, V. A., & Mertz, N. T. (Eds.). (2015). *Theoretical frameworks in qualitative research*. (2nd ed.). Calidornia: Sage Publications, Inc.
- Appukkuttan Nair, D. (2019). The bitcoin innovation, crypto currencies and the Leviathan. *Innovation and Development*, 9(1), 85–103. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2018.1502249>
- Auer, R., Cornelli, G., & Frost, J. (2020). *BIS Bulletin*.
- Auriacombe, C., & Vyas-Doorgapersad, S. (2019). Critical considerations for the role of governments in the interface between good governance and sustainable development in developing countries. *International Journal Of EBusiness And EGovernment Studies*, 11(1), 1–15.
- Ayuntamiento de Barcelona. (n.d.). B-MINCOME. Retrieved October 12, 2019, from <http://ajuntament.barcelona.cat/bmincome/es>
- Baca, A. (2020). El número de startups Fintech en México creció un 14% en un año, hasta las 441. Retrieved April 15, 2020, from Finnovista website: <https://www.finnovista.com/el-numero-de-startups-fintech-en-mexico-crecio-mas-de-un-14-en-un-ano-hasta-las-441/>
- Bal, A. (2015). How to Tax Bitcoin ? In *Handbook of Digital Currency* (pp. 267–282). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00014-X>
- Bankov, K. (2019). From gold to futurity: a semiotic overview on trust, legal tender and fiat money. *Social Semiotics*, 29(3), 336–350. <https://doi.org/10.1080/10350330.2019.1587833>
- Baur, D., Hong, K., & Lee, A. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 54, 177–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
- Bayona, S., & Morales, V. (2017). E-government development models for municipalities. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 17(S1), S47–S59.
- Benhamou, É. (2020). La justice française assimile le bitcoin à de la monnaie. Retrieved April 15, 2020, from Les Echos website: <https://www.lesechos.fr/finance-marches/banque-assurances/la-justice-francaise-assimile-le-bitcoin-a-de-la-monnaie-1182460/>

- Bhaskar, N. D., & Chuen, D. L. K. (2015). Bitcoin Exchanges. In *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data* (pp. 559–573). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00028-X>
- Bindu, N., Sankar, C. P., & Kumar, K. S. (2019). From conventional governance to e-democracy: Tracing the evolution of e-governance research trends using network analysis tools. *Government Information Quarterly*, (January), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.02.005>
- BIS, B. for I. S. (2018). *Annual Economic Report*. Retrieved from www.bis.org/publ/arpdf/ar2018e.htm
- Biswas, K., & Muthukumarasamy, V. (2016). Securing Smart Cities Using Blockchain Technology. *2016 IEEE 18th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS)*, 1392–1393. <https://doi.org/10.1109/HPCC-SmartCity-DSS.2016.0198>
- Bitcoin PR Buzz. (2018). CoinMetro asegura una gran capacidad de Trading con la licencia comercial de Estonia. Retrieved April 15, 2020, from Criptonoticias website: <https://www.criptonoticias.com/mercados/coinmetro-asegura-gran-capacidad-trading-licencia-comercial-estonia/>
- Bonomi, S., Ricciardi, F., & Rossignoli, C. (2017). Network organisations for externality challenges: How social entrepreneurship co-evolves with ICT-enabled solutions. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 8(4), 346–366. <https://doi.org/10.1504/IJKBD.2017.088183>
- Bornman, M., & Wassermann, M. (2020). Tax knowledge for the digital economy. *Journal of Economic and Financial Sciences*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/doi.org/10.4102/jef.v13i1.461>
- Boyle, D. (2002). Intellectual currencies: An introduction to the concept of i-commerce. *Foresight*, 4(1), 13–18. <https://doi.org/10.1108/14636680210425219>
- Brezo, F., & Bringas, P. G. (2012). Issues and Risks Associated with Cryptocurrencies such as Bitcoin. *The Second International Conference on Social Eco-Informatics*, 20–26.
- Budiman, R. (2013). Utilizing Skype for Providing Learning Support for Indonesian Distance Learning Students : a Lesson Learnt. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83, 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.002>
- Buterin, V. (2014). A next generation smart contract & decentralized application platform. Retrieved March 15, 2020, from Ethereum White Paper website: https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-

a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf

- Cagli, E. C. (2019). Explosive behavior in the prices of Bitcoin and altcoins. *Finance Research Letters*, 29, 398–403. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.09.007>
- Camacho, O. M. F., Nørgård, P. B., Rao, N., & Mihet-Popa, L. (2014). Electrical vehicle batteries testing in a distribution network using sustainable energy. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 5(2), 1033–1042. <https://doi.org/10.1109/TSG.2014.2299064>
- Cano, J., Jimenez, C. E., Hernandez, R., & Ros, S. (2015). New tools for e-justice: Legal research available to any citizen. *2015 2nd International Conference on EDemocracy and EGovernment, ICEDEG 2015*, 108–111. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2015.7114455>
- Carava Barroso, I., & González Romero, G. (2019). An alternative gaze on local development. Social currencies in the urban agglomeration of Sevilla. *Scripta Nova*, 23(621), 1–13.
- Carrillo, C., de la Rosa, J. L., Moreno, A., Muntaner, E., Delfin, S., & Canals, A. (2006). Social currencies and knowledge currencies. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 146, 266–274.
- Carter, L., Weerakkody, V., Phillips, B., & Dwivedi, Y. K. (2016). Citizen Adoption of E-Government Services: Exploring Citizen Perceptions of Online Services in the United States and United Kingdom. *Information Systems Management*, 33(2), 124–140. <https://doi.org/10.1080/10580530.2016.1155948>
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, 36(May 2018), 55–81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Castaño Garrido, C., & Quecedo Lecanda, M. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14(14), 5–40. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Castellanos, A., Coll-Mayor, D., & Notholt, J. A. (2017). Cryptocurrency as Guarantees of Origin: Simulating a Green Certificate Market with the Ethereum Blockchain. *2017 IEEE International Conference on Smart Energy Grid Engineering (SEGE)*, 367–372. IEEE.
- Cecchini, S. (2003). Tapping ICT to reduce poverty in rural India. *IEEE Technology and Society Magazine*, 22(2 SPEC), 20–27. <https://doi.org/10.1109/MTAS.2003.1216239>
- Centeno, G. (2019). Vuelve el Bitcoin a China. Retrieved April 14, 2020, from El Periódico Digital

- website: <https://www.elperiodico.digital/tecnologia/vuelve-el-bitcoin-a-china-11626.html>
- Chaim, P., & Laurini, M. P. (2018). Is Bitcoin a bubble? *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 517, 222–232. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.11.031>
- Charfeddine, L., Benlagha, N., & Maouchi, Y. (2020). Investigating the dynamic relationship between cryptocurrencies and conventional assets: Implications for financial investors. *Economic Modelling*, 85(198–217). <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.econmod.2019.05.016>
- Cheah, E. T., & Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>
- Chen, Y. (2018). Blockchain tokens and the potential democratization of entrepreneurship and innovation. *Business Horizons*, 61(4), 567–575. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.006>
- Chin, Z. H., Yap, T. T. V., & Tan, I. K. (2020). Computational Science and Technology. *Computational Science and Technology*, 575–584. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0058-9_55
- Claver-Cortes, E., de Juana-Espinosa, S., & Tarí, J. J. (2008). E-government maturity at Spanish local levels. *International Journal of Value Chain Management*, 2(1), 4–17.
- Cohen, B., & Winn, M. I. (2007). Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 22(1), 29–49. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2004.12.001>
- Collins, C. S., & Stockton, C. M. (2018). The Central Role of Theory in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1177/1609406918797475>
- Comben, C. (2019). \$950 Million Stolen from ‘Immature’ Cryptocurrency Exchanges & Wallets in 2018: Analytics Firm CEO. Retrieved April 4, 2020, from CCN website: <https://www.ccn.com/950-million-stolen-from-immature-cryptocurrency-exchanges-wallets-in-2018-analytics-firm-ceo/>
- Conlon, T., & McGee, R. (2020). Safe Haven or Risky Hazard? Bitcoin during the COVID-19 Bear Market. *Finance Research Letters*, 101607.
- Conti, M., Kumar, S., Lal, C., & Ruj, S. (2018). A Survey on Security and Privacy Issues of Bitcoin. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(4), 3416–3452. <https://doi.org/10.1109/COMST.2018.2842460>
- Corrons, A. F. (2015). *Monedas complementarias en pro de la sostenibilidad y el desarrollo: enfoque*

panárquico. Universitat Jaume I - Universitat de Valencia.

- Culibrina, F. B., & Dadios, E. P. (2016). Smart farm using wireless sensor network for data acquisition and power control distribution. *8th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management, HNICEM 2015*, (December), 1–6. <https://doi.org/10.1109/HNICEM.2015.7393215>
- Dabrowski, M., & Janikowski, L. (2018). Virtual Currencies and Their Potential Impact on Financial Markets and Monetary Policy. *CASE Research Paper No. 495*.
<https://doi.org/dx.doi.org/10.2139/ssrn.3244429>
- de la Rosa, J. L., & Bikfalvi, A. (2012). The first bank of cents: Innovative carpooling through social currencies. In *Sustaining Innovation*. New York, NY: Springer.
- Debrí, F., & Bannister, F. (2015). e-Government Stage Models : A Contextual Critique. *48th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2222–2231.
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.266>
- Della Peruta, M., & Torre, D. (2013). *Virtual social currencies for unemployed people : social networks and job market access*. Retrieved from <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00856480>
- DeVries, P. D. (2016). An Analysis of Cryptocurrency, Bitcoin, and the Future. *International Journal of Business Management and Commerce*, 1(2), 1–9.
- Diacono, T. (2017). Malta set for ‘revolutionary’ national blockchain strategy. Retrieved April 15, 2020, from Malta Today website:
https://www.maltatoday.com.mt/business/technology/76459/malta_set_for_revolutionary_national_blockchain_strategy_#.XpZii5m21Pb
- Diniz, E. H., Siqueira, E. S., & van Heck, E. (2016). Taxonomy for Understanding Digital Community Currencies: Digital Payment Platforms and Virtual Community. *Proceedings of SIG GlobDev Ninth Annual Workshop.*, (January).
- Dobrzanski, L. A., & Honysz, R. (2009). On the implementation of virtual machines in computer aided education. *Journal of Material Education*, 31(1–2), 131–140.
- Douglas, E., & Prentice, C. (2019). Innovation and profit motivations for social entrepreneurship: A fuzzy-set analysis. *Journal of Business Research*, 99(February), 69–79.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.031>
- Drozd, S., Kwapien, J., Oświecimka, P., Stanisz, T., & Watoerek, M. (2020). Complexity in economic and social systems: Cryptocurrency market at around COVID-19. *Entropy*, 22(9), 1043.

<https://doi.org/10.3390/E22091043>

Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Janssen, M., Lal, B., Williams, M. D., & Clement, M. (2017). An empirical validation of a unified model of electronic government adoption (UMEGA). *Government Information Quarterly*, 34(2), 211–230.

Eenmaa-Dimitrieva, H., & Schmidt-Kessen, M. J. (2019). Creating markets in no-trust environments: The law and economics of smart contracts. *Computer Law and Security Review*, 35(1), 69–88. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.09.003>

Efanov, D., & Roschin, P. (2018). The all-pervasiveness of the blockchain technology. *Procedia Computer Science*, 123, 116–121. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.019>

Egorova, N., & Torzhevskiy, K. (2016). Bitcoin: Main Trends and Perspectives. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.9734/BJEMT/2016/19763>

Eichler, G. M., & Schwarz, E. J. (2019). What sustainable development goals do social innovations address? A systematic review and content analysis of social innovation literature. *Sustainability (Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11020522>

Elendner, H., Trimborn, S., Ong, B., & Lee, T. M. (2018). The Cross-Section of Crypto-Currencies as Financial Assets. *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*, 1, 145–173. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810441-5.00007-5>

European Central Bank. (2015). Virtual currency schemes – a further analysis. In *European Central Bank*. Retrieved from <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>

European Commission. (n.d.). OGS Study. New generation of eGovernment Services. Retrieved May 25, 2020, from Open Government Collection website: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/open-government/ogs-study>

European Union. (2018). 5th Anti-Money Laundering Directive. Official Journal of the European Union on 19 June 2018. Retrieved April 2, 2020, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0843&from=EN>

Fadilpašić, S. (2020). An EU Committee Calls for Crypto Rules w/ International Standards. Retrieved April 12, 2020, from Cryptocurrency News website: <https://cryptonews.com/news/an-eu-committee-calls-for-crypto-rules-w-international-stand-6276.htm>

Fahrudi, A. N. L. I. (2020). Alleviating poverty through social innovation. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 14(1 Special Issue), 71–78.

<https://doi.org/10.14453/aabfj.v14i1.7>

- Fairley, P. (2017). Blockchain World - Feeding the Blockchain Beast. *IEEE Spectrum*, 54(10), 36–59.
- Farinha, L., Sebastião, J. R., Sampaio, C., & Lopes, J. (2020). Social innovation and social entrepreneurship: discovering origins, exploring current and future trends. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 17(1), 77–96. <https://doi.org/10.1007/s12208-020-00243-6>
- Fernández-Caramès, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2020). Towards Post-Quantum Blockchain: A Review on Blockchain Cryptography Resistant to Quantum Computing Attacks. *IEEE Access*, 8, 21091–21116. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2968985>
- Ferreira, N. (2007). «Social» currency: P.J. Proudhon's (1809-1865) theoretical contribution and the experience of the global network of barter in Argentina. *Innovations*, 26(2), 41–58.
- FinTech Network. (2016). *Smart Contracts – From Ethereum to Potential Banking Use Cases* (pp. 1–10). pp. 1–10. Retrieved from http://blockchainapac.fintecnet.com/uploads/2/4/3/8/24384857/smart_contracts.pdf
- França, A. S. L., Amato Neto, J., Gonçalves, R. F., & Almeida, C. M. V. B. (2020). Proposing the use of blockchain to improve the solid waste management in small municipalities. *Journal of Cleaner Production*, 244, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118529>
- Freitas, M., & da Silva, S. R. (2019). The Garbage Application to Luxury. *14Th Iberian Conference on Information System and Technology*, (June), 19–22.
- Frias, A. E. C., & Freire, E. J. S. (2019). Financial shielding that Bitcoin grants to capitals in the world. *Investment Management and Financial Innovations*, 16(3), 49–61. [https://doi.org/10.21511/imfi.16\(3\).2019.06](https://doi.org/10.21511/imfi.16(3).2019.06)
- FSB. (2020). *Addressing the regulatory , supervisory and oversight challenges raised by “global stablecoin” arrangements*.
- Gandal, N., Hamrick, J. T., Moore, T., & Oberman, T. (2018). Price manipulation in the Bitcoin ecosystem. *Journal of Monetary Economics*, 95, 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2017.12.004>
- Garaj, V. (2010). M-learning in the education of multimedia technologists and designers at the University level: A user requirements study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 3(1), 24–32. <https://doi.org/10.1109/TLT.2009.38>
- Gerba, E., & Rubio, M. (2019). Virtual Money: How Much do Cryptocurrencies Alter the Fundamental

Functions of Money? Retrieved April 2, 2020, from Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies. European Parliament website:
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/642360/IPOL_IDA\(2019\)642360_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/642360/IPOL_IDA(2019)642360_EN.pdf)

- Ghosh, A., Gupta, S., Dua, A., & Kumar, N. (2020). Security of Cryptocurrencies in blockchain technology: State-of-art, challenges and future prospects. *Journal of Network and Computer Applications*, 163(102635). <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102635>
- Gil-Alana, L. A., Abakah, E. J. A., & Romero-Rojo, M. F. (2020). Cryptocurrencies and stock market indices. Are they related? *Research in International Business and Finance*, 51, 101063.
- Giménez, A. C., & Ibáñez, M. G. (2019). Is blockchain technology compatible with the Social and Solidarity Economy? Towards a new paradigm. *CIRIEC-Espana Revista de Economía Publica, Social y Cooperativa*, (95), 191–215. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.95.12984>
- Goderdzishvili, N., Gordadze, E., & Gagnidze, N. (2018). Georgia's blockchain-powered property registration: Never blocked, always secured - Ownership data kept best! *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 673–675. <https://doi.org/10.1145/3209415.3209437>
- Godschalk, H. (2012). Does Demurrage matter for Complementary Currencies? *International Journal of Community Currency Research*, 16(1), 58–69.
- Goldkuhl, G. (2011). Generic regulation model: The evolution of a practical theory for e-government. *Generic Regulation Model: The Evolution of a Practical Theory for e-Government*, 5(3), 249–267.
- Gómez, G. L., & Demmler, M. (2018). Social currencies and cryptocurrencies: Characteristics, risks and comparative analysis. *CIRIEC-Espana Revista de Economía Publica, Social y Cooperativa*, (93), 265–291. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.93.10978>
- Gupta, V., & Consensys LLC. (2017). *Building the hyperconnected future on blockchains*. Dubai: World Government Summit.
- Gurdgiev, C. (2017). Bitcoin Vs. Gold: Volatilities And Correlation, Seeking Alpha. Retrieved March 31, 2020, from <https://seekingalpha.com/article/4055077-bitcoin-vs-gold-volatilities-and-correlation>
- Gürkaynak, G., Yılmaz, İ., Yeşilaltay, B., & Bengi, B. (2018). Intellectual property law and practice in the blockchain realm. *Computer Law and Security Review*, 34(4), 847–862. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027>

- Hakim das Neves, R. (2020). Bitcoin pricing: impact of attractiveness variables. *Financial Innovation*, 6, 1–18. <https://doi.org/doi.org/10.1186/s40854-020-00176-3>
- Hall, J. K., Daneke, G. A., & Lenox, M. J. (2010). Sustainable development and entrepreneurship: Past contributions and future directions. *Journal of Business Venturing*, 25(5), 439–448. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2010.01.002>
- Harandi, A. A. H., Nia, M. B., & Valmohammadi, C. (2018). The impact of social technologies on knowledge management processes. *Kybernetes*, 48(8), 1731–1756. <https://doi.org/10.1108/K-11-2017-0413>
- Härting, R., & Reichstein, C. (2020). Potential Use of Bitcoin in B2C E-commerce. *Fourth International Congress on Information and Communication Technology. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1041. Retrieved from 10.1007/978-981-15-0637-6_3
- He, J., Nazari, M., Zhang, Y., & Cai, N. (2020). Opportunity-based entrepreneurship and environmental quality of sustainable development: A resource and institutional perspective. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120390. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120390>
- Heeks, R. (n.d.). What is eGovernment? Retrieved May 20, 2020, from Institute for Development Policy and Management website: <http://www.egov4dev.org/success/definitions.shtml>
- Heilman, E., Narula, N., Tanzer, G., Lovejoy, J., Colavita, M., Virza, M., & Dryja, T. (2019). *Cryptanalysis of Curl-P and Other Attacks on the IOTA Cryptocurrency*. Retrieved from <https://eprint.iacr.org/2019/344.pdf>
- Helms, K. (2020a). Bitcoin Legal in India: Exchanges Resume INR Banking Service After Supreme Court Verdict Allows Cryptocurrency. Retrieved April 14, 2020, from Bitcoin.com News website: <https://news.bitcoin.com/bitcoin-legal-india-supreme-court-verdict-cryptocurrency/>
- Helms, K. (2020b). US Lawmaker Introduces Crypto-Currency Act of 2020 While Under Coronavirus Quarantine. Retrieved April 15, 2020, from Bitcoin.com News website: <https://news.bitcoin.com/cryptocurrency-act-of-2020/>
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). 2017 Global Cryptocurrency Benchmarking Study. *Cambridge Centre for Alternative Finance*, 33(0). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2965436>
- Hirota, Y. (2016). Monedas sociales y complementarias (MSC). *Oikonomics*, (6), 35–42. <https://doi.org/10.7238/o.n6.1605>
- Hirota, Y. (2017). *Monedas sociales y complementarias (MSCs): Sus valores socioeconómicos para distintos stakeholders*. Universidad de Valencia.

- Hitchin, P. (2014). Greening the desert. *Engineering and Technology*, 9(6), 82–85.
<https://doi.org/10.1049/et.2014.0616>
- Houben, R., & Snyers, A. (2020). Crypto-assets: Key developments, regulatory concerns and responses. Retrieved May 20, 2020, from European Parliament website:
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/648779/IPOL_STU\(2020\)648779_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/648779/IPOL_STU(2020)648779_EN.pdf)
- Howes, M., Wortley, L., Potts, R., Dedekorkut-Howes, A., Serrao-Neumann, S., Davidson, J., ... Nunn, P. (2017). Environmental sustainability: A case of policy implementation failure? *Sustainability (Switzerland)*, 9(2), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su9020165>
- Hughes, A., Park, A., Kietzmann, J., & Archer-Brown, C. (2019). Beyond Bitcoin: What blockchain and distributed ledger technologies mean for firms. *Business Horizons*, 62(3), 273–281.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.002>
- Hyperledger. (2018). *Hyperledger Architecture*. Retrieved from https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/04/Hyperledger_Arch_WG_Paper_2_SmartContracts.pdf
- Icaza, D., & Borge-Diez, D. (2019). Potential sources of renewable energy for the energy supply in the city of cuenca-ecuador with towards a smart grid. *2019 8th International Conference on Renewable Energy Research and Applications, ICRERA 2019*, 603–610.
<https://doi.org/10.1109/ICRERA47325.2019.8997114>
- Ilie, D. I., Knottenbelt, W. J., & Stewart, I. D. (2020). Committing to Quantum Resistance, Better: A Speed-and-Risk-Configurable Defence for Bitcoin Against a Fast Quantum Computing Attack. *Mathematical Research for Blockchain Economy*, 117–132.
https://doi.org/doi.org/10.1007/978-3-030-37110-4_9
- Jalali, M. F. M., & Heidari, H. (2020). Predicting changes in Bitcoin price using grey system theory. *Financial Innovation*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/doi.org/10.1186/s40854-020-0174-9>
- Janowski, T. (2015). Digital government evolution: From transformation to contextualization. *Government Information Quarterly*, 32(3), 221–236. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.001>
- Janowski, T. (2016). Implementing Sustainable Development Goals with Digital Government – Aspiration-capacity gap. *Government Information Quarterly*, 33(4), 603–613.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.12.001>
- Jaoude, J. A., & Saade, R. G. (2019). Blockchain applications - Usage in different domains. *IEEE Access*, 7, 45360–45381. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902501>

- Joshi, P. R., & Islam, S. (2018). E-government maturity model for sustainable E-government services from the perspective of developing countries. *Sustainability (Switzerland)*, 10(6), 1882.
- Karokola, G., Yngström, L., & Kowalski, S. (2012). Secure e-government services: A comparative analysis of e-government maturity models for the developing regions - The need for security services. *International Journal of Electronic Government Research*, 8(1), 1–25.
- Kaushal, P. K., Bagga, A., & Sobti, R. (2017). Evolution of bitcoin and security risk in bitcoin wallets. *International Conference on Computer, Communications and Electronics, COMPTHELIX 2017*, 172–177. <https://doi.org/10.1109/COMPTHELIX.2017.8003959>
- Kfir, I. (2020). Cryptocurrencies, national security, crime and terrorism. *Comparative Strategy*, 39(2), 113–127. <https://doi.org/10.1080/01495933.2020.1718983>
- Khan, G. F. (2015). The Government 2.0 utilization model and implementation scenarios. *Information Development*, 31(2), 135–149.
- Khatri, Y. (2020). Marshall Islands' digital currency will be built on Algorand blockchain. Retrieved April 15, 2020, from The Block website: <https://www.theblockcrypto.com/post/57547/marshall-islands-digital-currency-will-be-built-on-algorand-blockchain>
- Killmeyer, J., White, M., & Chew, B. (2017). Will blockchain transform the public sector? In *Deloitte Center for Government Insights*. Retrieved from Deloitte University Press website: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4185_blockchain-public-sector/DUP_will-blockchain-transform-public-sector.pdf
- Kim, D.-Y., & Grant, G. (2010). E-government maturity model using the capability maturity model integration. *Journal of Systems and Information Technology*, 12(3), 230–244.
- Køien, G. M. (2019). Why Cryptosystems Fail Revisited. *Wireless Personal Communications*, 106(1), 85–117. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06265-6>
- Kousis, M., & Paschou, M. (2017). Alternative forms of resilience: A typology of approaches for the study of citizen collective responses in hard economic times. *Partecipazione e Conflitto*, 10(1), 136–168.
- Krause, M. (2016). *Bitcoin: Implications for the Developing World* (Claremont). Retrieved from http://scholarship.claremont.edu/cmc_theses/1261
- Kuskowski, P. (2020). Europe's New AML Directive Means Banks Can No Longer Shut Crypto Out. Retrieved April 2, 2020, from Forbes website:

<https://www.forbes.com/sites/pawelkuskowski/2020/02/20/europes-new-aml-directive-means-banks-can-no-longer-shut-crypto-out/>

Lahmiri, S., & Bekiros, S. (2020). The impact of COVID-19 pandemic upon stability and sequential irregularity of equity and cryptocurrency markets. *Chaos, Solitons and Fractals*, 138, 109936.

<https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109936>

Larsson, H., & Grönlund, Å. (2014). Future-oriented eGovernance: The sustainability concept in eGov research, and ways forward. *Government Information Quarterly*, 31(1), 137–149.

<https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.07.004>

Layne, K., & Lee, J. (2001). Developing fully functional E-government: A four stage model.

Government Information Quarterly, 18(2), 122–136. [https://doi.org/10.1016/S0740-624X\(01\)00066-1](https://doi.org/10.1016/S0740-624X(01)00066-1)

Lee, H., Osman, I. H., Balci, A., Ozkan, S., Irani, Z., & Medeni, T. D. (2008). Research note: Toward a reference process model for citizen-oriented evaluation of e-Government services. *Lee, H., Osman, I.H., Balci, A., Ozkan, S., Irani, Z., Medeni, T.D.*, 2(4), 297–310.

Lee, J. (2010). 10year retrospect on stage models of e-Government: A qualitative meta-synthesis.

Government Information Quarterly, 27(3), 220–230.

Lee, J. Y. (2019). A decentralized token economy: How blockchain and cryptocurrency can revolutionize business. *Business Horizons*, 62(6), 773–784.

<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.08.003>

Lee, S., El Meslmani, N., & Switzer, L. N. (2020). Pricing Efficiency and Arbitrage in the Bitcoin Spot and Futures Markets. *Research in International Business and Finance*, 53, 101200.

<https://doi.org/doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101200>

Lessambo, F. I. (2020). The Crypto-currency Regulations. *The US Banking System*, 21–36.

https://doi.org/doi.org/10.1007/978-3-030-34792-5_3

Lewis, A. (2017). Blockchains and financial inclusion. Retrieved November 23, 2019, from Bits on Blocks website: <https://bitsonblocks.net/2017/08/22/Blockchains-and-financial-inclusion/>

Li, S., & Huang, Y. (2020). Do Cryptocurrencies Increase the Systemic Risk of the Global Financial Market? *China & World Economy*. <https://doi.org/10.1111/cwe.12314>

Liedtka, J. (2020). Putting Technology in Its Place: Design Thinking's Social Technology at Work.

California Management Review, 62(2), 53–83. <https://doi.org/10.1177/0008125619897391>

Lietaer, B., & Kennedy, M. (2010). *Monedas regionales. Nuevos instrumentos para una prosperidad*

sustentable. La Hidra de Lerna.

- Linders, D., Liao, C. Z., & Wang, C. (2018). Proactive e-Governance : Flipping the service delivery model from pull to push in Taiwan. *Government Information Quarterly*, 35, S68–S76.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.08.004>
- Lindgren, I., & Jansson, G. (2013). Electronic services in the public sector: A conceptual framework. *Government Information Quarterly*, 30(2), 163–172.
- Lips, M. (2012). E-Government is dead: Long live public administration 2.0. *Information Polity*, 17(3–4), 239–250.
- Lubberink, R., Blok, V., van Ophem, J., & Omta, O. (2019). Responsible innovation by social entrepreneurs: an exploratory study of values integration in innovations. *Journal of Responsible Innovation*, 6(2), 179–210. <https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1572374>
- Lucian, A. (2019). Ukraine Plans to Officially Legalize Bitcoin and Other Cryptocurrencies. Retrieved April 15, 2020, from Be In Crypto website: <https://beincrypto.com/ukraine-plans-to-officially-legalize-bitcoin-and-other-cryptocurrencies>
- Luu, L., Chu, D.-H., Olickel, H., Saxena, P., & Hobor, A. (2016). Making Smart Contracts Smarter. *Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, 254–269.
- Lynde, M. R. (2020). Innovation & Entrepreneurship Driving Food System Transformation. *Physiology & Behavior*, 220(November 2019), 112866. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112866>
- Machado, L. W., & La Rovere, E. L. (2017). The traditional technological approach and social technologies in the Brazilian Semiarid region. *Sustainability*, 10(1), 25.
<https://doi.org/10.3390/su10010025>
- Macke, J., Sarate, J. A. R., Domeneghini, J., & da Silva, K. A. (2018). Where do we go from now? Research framework for social entrepreneurship. *Journal of Cleaner Production*, 183, 677–685.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.017>
- Madiseti, V., & Bagha, A. (2018). *Method and system for tuning blockchain scalability for fast and low-cost payment and transaction processing*. U.S. Patent Application No 10/102,265.
- Mair, J. (2010). Social entrepreneurship: Taking stock and looking ahead. In *Handbook of Research on Social Entrepreneurship* (pp. 15–28). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Makhdoom, I., Abolhasan, M., Abbas, H., & Ni, W. (2019). Blockchain ' s adoption in IoT : The challenges , and a way forward. *Journal of Network and Computer Applications*, 125(2018),

- 251–279. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.10.019>
- Makin, A. J. (2019). Optimal Monetary Policy in Inflation Targeting Open Economies. *Economic Notes*, 48(1), 1–19. <https://doi.org/10.1111/ecno.12122>
- Mäkitie, T. (2019). Corporate entrepreneurship and sustainability transitions : resource redeployment of oil and gas industry firms in floating wind power. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(4), 474–488. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1668553>
- Marella, V., Upreti, B., Merikivi, J., & Tuunainen, V. K. (2020). Understanding the creation of trust in cryptocurrencies: the case of Bitcoin. *Electronic Markets*, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00392-5>
- MarketsandMarkets. (2020). Cryptocurrency Market. Retrieved March 25, 2020, from MarketsandMarkets Research Private Ltd. website: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cryptocurrency-market-158061641.html>
- Masemola, M. B., Phahlane, M. M., & Ochara, N. (2019). A Proposed Framework for Digital Government Services' Sustainability in the Gauteng Provincial Government (South Africa). *2019 Open Innovations Conference, OI 2019*, 390–396. <https://doi.org/10.1109/OI.2019.8908223>
- Meland, P. H., & Sindre, G. (2019). Cyber Attacks for Sale. *International Conference on Computational Science and Computational Intelligence*. <https://doi.org/doi.org/10.1109/CSCI49370.2019.00016>
- Méndez-Picazo, M.-T., Ribeiro-Soriano, D., & Galindo-Martín, M.-Á. (2015). Drivers of social entrepreneurship. *European J. International Management*, 9(6), 766–779.
- Mendoza-Tello, J. C., Mora, H., Pujol-López, F. A., & Lytras, M. D. (2018). Social Commerce as a Driver to Enhance Trust and Intention to Use Cryptocurrencies for Electronic Payments. *IEEE Access*, 6, 50737–50751. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2869359>
- Mendoza-Tello, J. C., Mora, H., Pujol-López, F. A., & Lytras, M. D. (2019). Disruptive innovation of cryptocurrencies in consumer acceptance and trust. *Information Systems and E-Business Management*, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10257-019-00415-w>
- Mengelkamp, E., Notheisen, B., Beer, C., Dauer, D., & Weinhardt, C. (2018). A blockchain-based smart grid: towards sustainable local energy markets. *Computer Science - Research and Development*, 33(1–2), 207–214. <https://doi.org/10.1007/s00450-017-0360-9>
- Mirzayi, S., & Mehrzad, M. (2017). Bitcoin, an SWOT analysis. *2017 7th International Conference on*

- Computer and Knowledge Engineering, ICCKE 2017, 2017-Janua(Iccke)*, 205–210.
<https://doi.org/10.1109/ICCKE.2017.8167876>
- Mnif, E., Jarboui, A., & Mouakhar, K. (2020). How the cryptocurrency market has performed during COVID 19? A multifractal analysis. *Finance Research Letters*, *36*, 101647.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101647>
- Molina, J. L., Valenzuela-García, H., Lubbers, M. J., Escribano, P., & Lobato, M. M. (2018). "The Cowl Does Make The Monk": Understanding the Emergence of Social Entrepreneurship in Times of Downturn. *Voluntas*, *29*(4), 725–739. <https://doi.org/10.1007/s11266-017-9921-6>
- Moni, M. (2018). Which Are The Most Influential Cryptocurrency Markets By Country? Retrieved March 15, 2020, from TopBrokers.com website:
<https://topbrokers.com/cryptocurrency/which-are-the-most-influential-cryptocurrency-markets-by-country>
- Moosa, I. . (2020). The bitcoin: a sparkling bubble or price discovery? *Journal of Industrial and Business Economics*, *47*, 93–113. <https://doi.org/10.1007/s40812-019-00135-9>
- Mora, H, Pérez-delHoyo, R., Sirvent, R. M., & Gilart-Iglesias, V. (2019). Management city model based on blockchain and smart contracts technology. In L. M. Visvizi A. (Ed.), *Research & Innovation Forum 2019. RIIFORUM 2019*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-30809-4>
- Mora, Higinio, Pujol-López, F. A., Mendoza-Tello, J. C., & Morales-Morales, M. R. (2018). An education-based approach for enabling the sustainable development gear. *Computers in Human Behavior*, *107*, 105775. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.004>
- Mora, Higinio, Pujol, F., Mendoza-Tello, J. C., & Morales, M. R. (2019). Virtual Currencies in Modern Societies: Challenges and Opportunities. In *Politics and Technology in the Post-Truth Era* (pp. 171–185). <https://doi.org/10.1108/978-1-78756-983-620191012>
- Morkunas, V. J., Paschen, J., & Boon, E. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, *2018*(2018). <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.009>
- Moser, M., & Bohme, R. (2015). Trends, Tips, Tolls: A Longitudinal Study of Bitcoin Transaction Fees. *Financial Cryptography and Data Security*, 19–33. San Juan, Puerto Rico: Springer.
- Motsi-Omoijiade, I. D. (2018). Financial Intermediation in Cryptocurrency Markets – Regulation, Gaps and Bridges. In *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 1* (1st ed., Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810441-5.00009-9>
- Mourao, P. R., & Retamiro, W. (2020). Community development banks (CDB): a bibliometric analysis

- of the first 2 decades of scientific production. *Environment, Development and Sustainability*, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00592-6>
- Mukhopadhyay, U., Skjellum, A., Hambolu, O., Oakley, J., Yu, L., & Brooks, R. (2016). A brief survey of Cryptocurrency systems. *2016 14th Annual Conference on Privacy, Security and Trust, PST 2016*, 745–752. <https://doi.org/10.1109/PST.2016.7906988>
- Müller, S. D., & Skau, S. A. (2015). Success factors influencing implementation of e-government at different stages of maturity: A literature review. *International Journal of Electronic Governance*, 7(2), 136–170.
- Muzammal, M., Qu, Q., & Nasrulin, B. (2019). Renovating blockchain with distributed databases : An open source system. *Future Generation Computer Systems*, 90, 105–117. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.07.042>
- Nabilou, H. (2020). The dark side of licensing cryptocurrency exchanges as payment institutions. *Law and Financial Markets Review*, 14(1), 39–47. <https://doi.org/10.1080/17521440.2019.1626545>
- Nabilou, H., & Prüm, A. (2019). Central banks and regulation of cryptocurrencies. *Review of Banking and Financial Law, Forthcoming*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=3421417>
- Nagaraj, K., Hunter, C., & Caplain, J. (2018). *Institutionalization of cryptoassets*. Retrieved from <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/us/pdf/2018/11/institutionalization-cryptoassets.pdf>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*.
- Nguyen, Q. K. (2016). Blockchain – A Financial Technology For Future Sustainable Development. *3rd International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)*, 51–54. <https://doi.org/10.1109/GTSD.2016.22>
- Ning, X., Ramirez, R., & Khuntia, J. (2019). Technology to Shape Social Policy : Blockchain for Targeted Poverty Alleviation. *Twenty-Fifth Americas Conference on Information Systems, Cancun, 2019*, 1–10.
- Noizat, P. (2015). Blockchain Electronic Vote. In A. Press (Ed.), *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data* (pp. 453–461). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00022-9>
- Nord, J. H., Lee, T. R. (Jiun S., Çetin, F., Atay, Ö., & Paliszkievicz, J. (2016). Examining the impact of social technologies on empowerment and economic development. *International Journal of Information Management*, 36(6), 1101–1110. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.08.001>
- Ojo, O. O., Zigan, S., Orchard, J., & Shah, S. (2019). Advanced technology integration in food

- manufacturing supply chain environment: Pathway to sustainability and companies' prosperity. *2019 IEEE Technology and Engineering Management Conference, TEMSCON 2019*, 1–7.
<https://doi.org/10.1109/TEMSCON.2019.8813713>
- Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, *34*(3), 355–364. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>
- Ong, B., Lee, T. M., Li, G., & Chuen, D. L. K. (2015). Evaluating the Potential of Alternative Cryptocurrencies. In *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00005-9>
- Organization of American States. (n.d.). About e-Government. Retrieved May 25, 2020, from e-Government Program website:
<http://portal.oas.org/Portal/Sector/SAP/DepartamentoparalaGestiónPúblicaEfectiva/NPA/SobreProgramadeeGobierno/tabid/811/Default.aspx?language=en-us>
- Orzi, R. (2017). ¿ Otra Moneda Para “Otra Economía”? La Necesidad De Las Monedas Complementarias Para El Desarrollo Sustentable De Los Emprendimientos De La Economía Social Y Solidaria. *Revista Del Departamento de Ciencias Sociales*, *04*(03), 155–171.
- Osman, I. H., & Zablith, F. (2020). Re-evaluating electronic government development index to monitor the transformation toward achieving sustainable development goals. *Journal of Business Research*, (October). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.027>
- Páez, R., Pérez, M., Ramírez, G., Montes, J., & Bouvarel, L. (2020). An architecture for biometric electronic identification document system based on blockchain. *Future Internet*, *12*(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/fi12010010>
- Palfreyman, J. (2017). Blockchain for Government: Building trust, demolishing bureaucracy. Retrieved February 28, 2020, from <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/02/blockchain-government-building-trust-demolishing-bureaucracy/>
- Palmié, M., Wincent, J., Parida, V., & U., C. (2020). The evolution of the financial technology ecosystem: An introduction and agenda for future research on disruptive innovations in ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, *151*, 119779. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119779>
- Park, S., & Park, H. . (2020). Diffusion of cryptocurrencies: web traffic and social network attributes as indicators of cryptocurrency performance. *Qual Quant*, *54*, 297–314.

<https://doi.org/10.1007/s11135-019-00840-6>

Paulin, A. (2018). Digitalized Governance—An Embezzled Opportunity? *Smart City Governance*, 39–60. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-816224-8.00002-9>

Paulsen, D. (2012). Why fiat money is a safe asset. *Economics Letters*, 116(2), 193–198. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.02.016>

Peng, T. (2020). El Banco Popular de China continúa las conversaciones sobre el desarrollo de una CBDC. Retrieved April 14, 2020, from Cointelegraph website: <https://es.cointelegraph.com/news/peoples-bank-of-china-continues-cbdc-development-talks>

Peters, G. W., Chapelle, A., & Panayi, E. (2016). Opening discussion on banking sector risk exposures and vulnerabilities from Virtual currencies : An Operational Risk perspective. *Journal of Banking Regulation*, 17(4), 239–272. <https://doi.org/10.1057/jbr.2015.10>

Petter, G., & Solli-Sæther, H. (2008). Stages of e-government interoperability. *Electronic Government*, 5(3), 310–320.

Peyrott, S. (2017). *An Introduction to Ethereum and Smart Contracts*. Retrieved from <https://auth0.com/resources/ebooks/intro-to-ethereum>

Phillips, W., Lee, H., Ghobadian, A., O'Regan, N., & James, P. (2015). Social Innovation and Social Entrepreneurship: A Systematic Review. *Group and Organization Management*, 40(3), 428–461. <https://doi.org/10.1177/1059601114560063>

Ponton, R. T. (2008). ¿Qué es la inflación? *Invenio: Revista de Investigación Académica*, 21, 7–9. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4242031.pdf>

Potluri, S., & Phani, B. V. (2020). Incentivizing green entrepreneurship: A proposed policy prescription (a study of entrepreneurial insights from an emerging economy perspective). *Journal of Cleaner Production*, 259, 120843. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120843>

Presthus, W., & O'Malley, N. O. (2017). Motivations and Barriers for End-User Adoption of Bitcoin as Digital Currency. *Procedia Computer Science*, 121, 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.013>

Primavera, H. (2010). Social Currencies and Solidarity Economy: an Enduring Bond of Common Good. *WorkingUSA*, 13(1), 41–59. <https://doi.org/10.1111/j.1743-4580.2010.00272.x>

PwC. (2018). *Blockchain: The next innovation to make our cities smarter*. 48. Retrieved from <https://www.pwc.in/assets/pdfs/publications/2018/blockchain-the-next-innovation-to-make-our-cities-smarter.pdf>

- Raghupathi, W., & Wu, S. J. (2011). The relationship between information and communication technologies and country governance: An exploratory study. *Communications of the Association for Information Systems*, 28(1), 181–198.
- Rahman, F. (2017). UAE, Saudi working on a joint crypto-currency. Retrieved April 15, 2020, from Gulf News website: <https://gulfnews.com/business/uae-saudi-working-on-a-joint-crypto-currency-1.2140573>
- Rana, N.P., Dwivedi, Y. K., Williams, M. D., & Lal, B. (2015). Examining the Success of the Online Public Grievance Redressal Systems: An Extension of the IS Success Model. *Information Systems Management*, 32(1), 39–59.
- Rana, N.P., Dwivedi, Y. K., Williams, M. D., & Weerakkody, V. (2014). Investigating success of an e-government initiative: Validation of an integrated IS success model. *Information Systems Frontiers*, 17(1), 127–142.
- Rana, Nripendra P, Dwivedi, Y. K., Williams, M. D., & Weerakkody, V. (2016). Adoption of online public grievance redressal system in India: Toward developing a unified view. *Computers in Human Behavior*, 59, 265–282. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.019>
- Ricci, P. (2020). How economic freedom reflects on the Bitcoin transaction network. *Journal of Industrial and Business Economics*, 47(1), 133–161. <https://doi.org/10.1007/s40812-019-00143-9>
- Rodrigues, D. A., Da Cunha, M. A. V. C., De Souza Meirelles, F., & Diniz, E. H. (2018). Benefícios do blockchain para moedas sociais digitais. *Americas Conference on Information Systems 2018: Digital Disruption, AMCIS 2018*, 2–11.
- Rodríguez-Gómez, D., & Valldeoriola, J. (2009). Metodología de la investigación. In *Fuoc*. Retrieved from [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodología de la investigación_Módulo 1.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodología%20de%20la%20investigaci3n_M3dulo%201.pdf)
- Rosic, A. (2017). Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers. Retrieved May 24, 2019, from Blockgeeks website: <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/>
- Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N., & Rockström, J. (2019). Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 2(9), 805–814. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>
- Saiedi, E., Broström, A., & Ruiz, F. (2020). Global drivers of cryptocurrency infrastructure adoption. *Small Business Economics*, 1–54. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00309-8>

- Sanchis, J. R., & Campos, V. (2018). Economy for the common good and ethical finances. *CIRIEC-España Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (93), 241–264.
<https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.93.11012>
- Sangky, J. (2018). Vision of future e-government via new e-government maturity model: Based on Korea's e-government practices. *Telecommunications Policy*, 42(10), 860–871.
- Sastry, G., Gowda, R. R., & Newton, A. (2016). Smart Technologies for Sustainable Enterprise Resource Management : An Illustration of Progress and Prospects. *2016 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS)*, (October), 1–5.
<https://doi.org/10.1109/ISTAS.2016.7764273>
- Sattath, O. (2020). On the insecurity of quantum Bitcoin mining. *International Journal of Information Security*, 19, 291–302. <https://doi.org/10.1007/s10207-020-00493-9>
- Scholl, H. J., & Rodríguez Bolívar, M. P. (2019). Regulation as both enabler of technology use and global competitive tool: The Gibraltar case. *Government Information Quarterly*, (May), 1–13.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.05.003>
- Scholta, H., Mertens, W., Kowalkiewicz, M., & Becker, J. (2019). From one-stop shop to no-stop shop : An e-government stage model. *Government Information Quarterly*, 36(1), 11–26.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.11.010>
- Schuldt, J. (1997). Dineros Alternativos para el Desarrollo Local. In *Universidad del Pacífico. Centro de Investigación* (1ra ed.). Retrieved from <http://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1177>
- Selén, L. (2020). Aumenta la demanda de criptomonedas para transferir al exterior. Retrieved April 15, 2020, from Telam website: <https://www.telam.com.ar/notas/202004/450528-criptomonedas-transferencias-exterior-coronavirus-aislamiento-volatilidad-divisas.html>
- Setiawan, H., & Erdogan, B. (2020). Key factors for successful corporate entrepreneurship: a study of Indonesian contractors. *International Journal of Construction Management*, 20(3), 252–268.
<https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484849>
- Shahzad, F., Xiu, G. Y., Wang, J., & Shahbaz, M. (2018). An empirical investigation on the adoption of cryptocurrencies among the people of mainland China. *Technology in Society*, 55(April), 33–40.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.05.006>
- Sharma, P. K., Moon, S. Y., & Park, J. H. (2017). Block-VN : A Distributed Blockchain Based Vehicular Network Architecture in Smart City. *Journal of Information Processing Systems*, 13(1), 184–195.
<https://doi.org/doi.org/10.3745/JIPS.03.0065>

- Sharma, R., & Panigrahi, P. K. (2015). Developing a roadmap for planning and implementation of interoperability capability in e-government. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 9(4), 426–447.
- Sik Kim, Y., & Kwon, O. (2019). Central Bank Digital Currency and Financial Stability. Retrieved April 14, 2020, from Economic Research Institute - Bank Of Korea website: <http://www.bok.or.kr/imerEng/bbs/E0002902/view.do?nttId=10049898&menuNo=600342>
- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities : A review of trends , architectures , components , and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697–713. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.053>
- Singer, P. I., & Primavera, H. H. (2017). Solidarity economy policy dialogue in Latin America: Transferring Argentine experience of social currency to Brazil. In *Towards just and sustainable economies: The social and solidarity economy North and South* (pp. 195–212). Bristol: Bristol University Press.
- Skubic, M., Guevara, R. D., & Rantz, M. (2015). Automated Health Alerts Using In-Home Sensor Data for Embedded Health Assessment. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 3(April), 1–11. <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2015.2421499>
- Smith, E., & Shubik, M. (2011). Endogenizing the provision of money: Costs of commodity and fiat monies in relation to the value of trade. *Journal of Mathematical Economics*, 47(4–5), 508–530. <https://doi.org/10.1016/j.jmateco.2011.07.001>
- Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I., Ramos, V., Falcone, F., ... Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74–81. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6871673>
- Sotoudeh, M. (2005). Links Between Sustainability and Technology Development. *IEEE Technology and Society Magazine*, 24(1), 9–14.
- Spence, M., Gherib, J. B. B., & Biwolé, V. O. (2011). Sustainable Entrepreneurship: Is Entrepreneurial will Enough? A North-South Comparison. *Journal of Business Ethics*, 99(3), 335–367. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0656-1>
- Sullivan, C., & Burger, E. (2017). E-residency and blockchain. *Computer Law and Security Review*, 33(4), 470–481. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.03.016>
- Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *First Monday*, 2(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>

- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). El protocolo fiable. In *Blockchain Revolution* (pp. 23–51). New York: Deusto.
- Tarasiewicz, M., & Newman, A. (2015). Cryptocurrencies as Distributed Community Experiments. In *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00010-2>
- Teichmann, F., & Falker, M. (2020). Money Laundering Through Cryptocurrencies. *13th International Scientific and Practical Conference-Artificial Intelligence Anthropogenic Nature Vs. Social Origin*, 500–511. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39319-9_57
- TrendMicro. (2018). *Unseen Threats , Imminent Losses*.
- Tsai, W., Li, W., Elston, J., & Chen, Y. (2010). Collaborative Learning Using Wiki Web Sites for Computer Science Undergraduate Education: A case study. *IEEE Transactions on Education*, 54(1), 114–124.
- Tsang, K. P., & Yang, Z. (2020). The Market for Bitcoin Transactions. Retrieved March 30, 2020, from SSRN. website: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3554458
- United Nations. (2005). *Global E-government Readiness Report 2005*. New York: United Nations Publications.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. General Assembly 70 session.
- United Nations. (2018). *E-Government Survey 2018*. Retrieved from https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government Survey 2018_FINAL for web.pdf
- Urban Innovative Actions. (n.d.). B-MINCOME - Combining guaranteed minimum income and active social policies in deprived urban areas. Retrieved October 12, 2019, from www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/barcelona
- Uribe-Toril, J., De Pablo, J., Ruiz-Real, J. L., & Pires Manso, J. R. (2019). Literatura científica sobre emprendimiento social y su impacto en el ámbito iberoamericano. *Revista De Ciencias Sociales (RCS)*, 25(3), 10–29. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i3.27353>
- van der Have, R. P., & Rubalcaba, L. (2016). Social innovation research: An emerging area of innovation studies? *Research Policy*, 45(9), 1923–1935.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.06.010>
- Velázquez, N. M., & Bielous, G. D. (2019). Naturaleza de la innovación y modelo de negocios en el

- emprendimiento innovador. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 50(199). <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.199.67649>
- Vigliotti, M. G., & Jones, H. (2020). The Rise and Rise of Cryptocurrencies. *The Executive Guide to Blockchain. Palgrave Macmillan, Cham*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21107-3_5
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... Nerini, F. F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>
- Volety, T., Saini, S., McGhin, T., Liu, C. H., & Choo, K. K. . (2019).) Cracking Bitcoin wallets: I want what you have in the wallets. *Future Generation Computer Systems*, 91, 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.08.029>
- Wang, B., Sun, J., He, Y., Pang, D., & Lu, N. (2018). Large-scale Election Based on Blockchain. *Procedia Computer Science*, 129, 234–237. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.03.063>
- Wang, P., Ding, Z., Jiang, C., & Zhou, M. (2013). Design and implementation of a web-service-based public-oriented personalized health care platform. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Systems*, 43(4), 941–957. <https://doi.org/10.1109/TSMCA.2012.2210412>
- Weerawardena, J., Salunke, S., Haigh, N., & Sullivan Mort, G. (2019). Business model innovation in social purpose organizations: Conceptualizing dual social-economic value creation. *Journal of Business Research*, (April), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.016>
- Wigstrom, O., & Lennartson, B. (2013). Sustainable production automation - Energy optimization of robot cells. *2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 252–257. <https://doi.org/10.1109/ICRA.2013.6630584>
- World Energy Council, & PricewaterhouseCoopers. (2017). *The Developing Role of Blockchain*. Retrieved from https://www.worldenergy.org/wpcontent/uploads/2017/11/WP_Blockchain_Exec-Summary_final.pdf.
- Wu, J., Guo, S., Huang, H., Liu, W., & Xiang, Y. (2018). Information and communications technologies for sustainable development goals: State-of-the-art, needs and perspectives. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 20(3), 2389–2406. <https://doi.org/10.1109/COMST.2018.2812301>
- Wu, Z., & Ma, X. (2017). Money as a social currency to manage group dynamics: Red Packet Gifting in Chinese online communities. *2017 Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, Part F127655*, 2240–2247.

- Xia, P., Zhang, B., Ji, R., Gao, B., Wu, L., Luo, X., ... Xu, G. (2020). Characterizing cryptocurrency exchange scams. *Computers & Security, 98*, 101993.
- Yarovaya, L., Matkovskyy, R., & Jalan, A. (2020). The Effects of a “Black Swan” Event (COVID-19) on Herding Behavior in Cryptocurrency Markets: Evidence from Cryptocurrency USD, EUR, JPY and KRW Markets. *EUR, JPY and KRW Markets, April, 27*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3586511>
- Ying, W., Jia, S., & Du, W. (2018). Digital enablement of blockchain: Evidence from HNA group. *International Journal of Information Management, 39*(October 2017), 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.10.004>
- York, J. G., & Venkataraman, S. (2010). The entrepreneur-environment nexus: Uncertainty, innovation, and allocation. *Journal of Business Venturing, 25*(5), 449–463. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2009.07.007>
- Young-sil, Y. (2020). Korea Needs to Allow Financial Companies to Release Cryptocurrency-related Products, a Presidential Commission Says. Retrieved April 12, 2020, from BusinessKorea website: <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=39847>
- Zahra, S. A., Gedajlovic, E., Neubaum, D. O., & Shulman, J. M. (2009). A typology of social entrepreneurs: Motives, search processes and ethical challenges. *Journal of Business Venturing, 24*(5), 519–532. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.04.007>
- Zavoli, I. (2020). The use of cryptocurrencies in the UK real estate market. In *Assets, Crimes and the State Innovation in 21st Century Legal Responses*. <https://doi.org/doi.org/10.4324/9780429398834>