



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
INSTITUTO DE CIENCIAS DE GOBIERNO Y DESARROLLO
ESTRATÉGICO

**“Implementación de Blockchain en la Administración Pública: Análisis de los
elementos legales para la adecuada adopción de la tecnología en la esfera
del Gobierno Electrónico en México”**

Tesis para obtener el grado de Maestría en Auditoría Gubernamental, Rendición
de Cuentas y Gestión Estratégica

Presenta: Fernando Ortiz Oróztico

Dra. Claudia Rivera Hernández

Directora de Tesis

Diciembre 2024

Implementación de Blockchain en la Administración Pública: Análisis de los elementos legales para la adecuada adopción de la tecnología en la esfera del Gobierno Electrónico en México

Índice

Capítulo 1. Marco Metodológico

1.1 Planteamiento del problema

1.2 Preguntas de investigación

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos específicos

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis específica

1.5 Justificación

1.6 Diseño de la investigación

1.6.1 Análisis del discurso 1.7

Categorías

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Gobierno Electrónico

2.1.1 Evolución de la tecnología y su relación con el Gobierno Electrónico

2.1.2 Enfoques del Gobierno Electrónico y su relación con grupos sociales

2.1.3 Importancia de las normas formales para el funcionamiento de las tecnologías en el Gobierno Electrónico

2.1.4 Futuro del Gobierno Electrónico

2.1.5 Evolución del Gobierno Electrónico en México

2.1.5.1 Situación actual del Gobierno Electrónico en México

2.1.5.2 Relación actual del Gobierno Electrónico y Blockchain en México

2.1.6 Modelos de madurez del Gobierno Electrónico

2.2 Blockchain

2.2.1 Blockchain y su relación con el Gobierno Electrónico

2.2.2 Áreas de aplicación del Blockchain en el Gobierno Electrónico

2.2.3 Retos para la implementación del Blockchain en el Gobierno Electrónico

2.2.4 Elementos legales mínimos para la regulación de Blockchain

Capítulo 3. Análisis

3.1 Identidad digital y datos personales

3.2 Impuestos por activos virtuales

3.3 Términos y conceptos relacionados con la tecnología Blockchain reconocidos en la ley

3.4 Existencia de un padrón de proveedores de servicios con activos virtuales

3.5 Tipos de respaldo que los países pueden brindar a las transacciones con activos virtuales

3.6 Uso de Blockchain en el sector público

Conclusiones

Anexos

Bibliografía

Introducción

La Administración Pública contemporánea enfrenta desafíos cada vez más complejos derivados de la globalización, el avance tecnológico y la creciente demanda ciudadana por tener una mayor transparencia, eficiencia y rendición de cuentas. En México, estos retos se han agravados como consecuencia de años de opacidad, corrupción y deficiencias en los mecanismos institucionales, lo que ha debilitado la confianza de los ciudadanos en el gobierno.

Este contexto ha sido propicio para que la apuesta por implementar soluciones se oriente hacia las nuevas tecnologías que están transformando la vida de las personas por su innovadora forma de entregar resultados en un corto periodo de tiempo. Así, se han venido desarrollando proyectos que involucran a la Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, Blockchain y otras tecnologías, con el fin de que se pueda transformar la relación gubernamental con la sociedad para lograr una gestión pública más transparente y segura.

Ante este escenario, el Blockchain ha venido adquiriendo protagonismo derivado de los elementos que posee y que se pueden adecuar a los problemas a los que se enfrenta actualmente el servicio público; en este sentido, se puede considerar como un elemento que podría contribuir a solventar parte del problema en tanto se sepan catalizar sus características: descentralización, inmutabilidad y seguridad criptográfica.

Lo anterior se traduce en que Blockchain, al no depender de una autoridad central, puede registrar transacciones de forma transparente y accesible, reduciendo la opacidad en los procesos gubernamentales porque se le puede dar un seguimiento al flujo de información a lo largo de los procesos administrativos; además, al tratarse de una tecnología inmutable, los registros no pueden ser alterados, lo que garantiza la fidelidad y seguridad de los datos (Ølnes y Janssen, 2018).

Si esto se traslada al ámbito público, significaría que las actividades realizadas por las entidades gubernamentales podrían aumentar su auditabilidad y transparencia, lo que reduciría significativamente el riesgo de corrupción y fortalecería la confianza pública.

No obstante, su implementación en el sector público, específicamente en el ámbito del gobierno electrónico, no está exenta de desafíos, para que esta tecnología se pueda adoptar de manera efectiva, es necesario contar con un marco regulatorio claro y coherente que establezca las normas para su uso, proteja los derechos de los ciudadanos y garantice la seguridad y privacidad de los datos. En lo que respecta al caso mexicano, la regulación del Blockchain aún se encuentra en una fase incipiente, limitada principalmente al ámbito financiero mediante la Ley Fintech.

Esta situación ha sido una condicionante para que hasta la fecha no se cuenten con proyectos o iniciativas que aborden la aplicación de la tecnología en asuntos gubernamentales. Como se verá a lo largo de la investigación, existen casos alrededor del mundo (principalmente países europeos) en los que ya se puede hablar de una gobernanza digital que tiene su origen y soporte en Blockchain, por lo que estos antecedentes subrayan la necesidad de un análisis profundo sobre los elementos normativos que deberían considerarse para su adopción en México en la esfera del gobierno electrónico.

Por consiguiente, el documento se centrará en analizar los elementos legales mínimos que deberían considerarse para su puesta en marcha a partir de una comparación con las normativas existentes en otros países hispanohablantes, anteponiendo que estas regulaciones tienen un origen financiero/privado. A través de un estudio exploratorio, se buscará identificar aquellos aspectos legales clave que podrían facilitar su implementación en la Administración Pública, promoviendo un entorno normativo que potencie las ventajas de esta tecnología en la prestación de servicios públicos.

La investigación que se presenta es relevante porque adquiere un carácter pionero al ser un estudio que aborda de manera integral la relación entre la

tecnología y gobierno desde una perspectiva legal, con ello, esta tesis pretende contribuir al debate sobre la necesidad de modernizar la gestión pública mediante la adopción de tecnologías emergentes que no solo optimicen los procesos administrativos, sino que también restauren la confianza del quehacer público.

Por ello, el trabajo se divide en tres capítulos. En el capítulo 1 se abordarán los aspectos metodológicos de la investigación concernientes al planteamiento del problema, objetivos, diseño y el método por el cual se examinaron y evaluaron las normativas de los 21 países de habla hispana, mismo que coadyuvó con la identificación de los elementos legales que podrían favorecer la implementación de esta tecnología en los servicios públicos ofrecidos mediante el gobierno electrónico. Por consiguiente, se recurrió al Análisis del Discurso con la finalidad de aplicar una vertiente de estudio que permitiera la integración de diversos elementos que ayudaran con la identificación de las relaciones de poder, de las normas y del contexto bajo las cuales se emiten.

En el capítulo 2 se proporciona el marco teórico que engloba a los términos relacionados con la investigación; aquí, se verán vertidas las referencias bibliográficas más importantes que otorgan un marco contextual para entender cómo el Blockchain puede integrarse en los modelos actuales de Gobierno Electrónico, destacando sus posibles aplicaciones y beneficios por medio de casos internacionales. Asimismo, se hace énfasis de la importancia de las normas formales en las instituciones para que se pueda dimensionar la necesidad de establecer un marco regulatorio adecuado, que permita la implementación segura y eficiente de nuevas tecnologías en el gobierno.

El capítulo 3 expone un análisis profundo de los elementos legales que se identificaron para la implementación del Blockchain en el sector público, mismo que deriva de un estudio comparativo de las diversas leyes, reglamentos y comunicados de los países seleccionados para tal fin. Por último, se recopilan los hallazgos de la investigación a manera de conclusión.

Capítulo 1. Marco Metodológico

1.1 Planteamiento del problema de investigación

El Estado mexicano carece de un instrumento técnico que permita abordar de manera eficaz y puntual las problemáticas y necesidades públicas. Esto se debe, en gran medida, a una burocracia ineficiente que propicia ambientes carentes de transparencia, donde prevalece la corrupción y las restricciones en el acceso a la información, todo ello agravado por el crecimiento constante del aparato administrativo.

Esta situación deriva de la falta de modelos innovadores que impulsen la transparencia y mejoren la rendición de cuentas en los servicios públicos. No fue sino hasta principios de los años 2000 cuando comenzó a discutirse el concepto de "Gobierno Electrónico" o "e-gobierno", un movimiento centrado en el uso de tecnologías digitales, principalmente internet, para optimizar las actividades de las administraciones públicas a nivel federal, estatal y municipal.

El desarrollo del gobierno electrónico ha dado lugar a aplicaciones móviles y sitios web destinados a facilitar pagos y a realizar trámites, lo que ha requerido la inversión en infraestructura como mayor cobertura de banda ancha, servidores y digitalización de servicios. A pesar de que estos avances representan una modernización de las operaciones gubernamentales, esta estrategia no ha logrado resolver problemas cruciales, como la desconfianza de la ciudadanía, las prácticas de corrupción y el manejo discreto de información que debería ser pública.

En respuesta a este panorama, en el 2008 surge una tecnología conocida como "Blockchain". Si bien su creación inicial tuvo como propósito respaldar la primera criptomoneda llamada Bitcoin, sin depender de bancos centrales o autoridades financieras, rápidamente se identificó su potencial para aplicarse en la

administración pública, y esto se debe a que varias de sus características coinciden con los principios esenciales para una gestión pública eficiente y transparente.

- Protección y seguridad: Derivado del uso de técnicas criptográficas avanzadas para proteger los datos, Blockchain sostiene un método de encriptación que hace muy difícil para personas malintencionadas manipular o hackear la información, convirtiéndose en algo fundamental para las administraciones públicas puesto que la protección de datos personales y confidenciales es imprescindible (Zyskind, Nathan, & Pentland, 2015).
- Adaptabilidad y transparencia: Blockchain registra transacciones y datos de forma inmutable, esto significa que cada transacción o evento registrado es visible para todos los participantes autorizados, lo que facilita el seguimiento y la auditoría. Lo anterior, ayuda a reducir la corrupción, aumentando la transparencia y fortaleciendo la confianza ciudadana en las instituciones gubernamentales (Tapscott y Tapscott, 2018).
- Reducción de costos y eficiencia: Otra de las características de la tecnología es que funciona sin ningún intermediario, con lo cual se optimizan los tiempos de transacción y disminuyen los costos operativos, siendo altamente valorado por los gobiernos ya que tanto los recursos como el tiempo son limitados (Peters y Panayi, 2016). Además, no se depende de múltiples documentos físicos o una sola autoridad, con lo cual se elimina el factor del error humano para potenciar la eficiencia gubernamental (Drescher, 2017).

En este sentido, Blockchain funge como una herramienta útil que puede impulsar la innovación y con ello combatir los vicios que acechan al servicio público para cambiar la perspectiva de los gobiernos hacia algo positivo. Esto es importante porque al menos a nivel nacional, la Administración Pública no cuenta con insumos tecnológicos/digitales con los cuales se ayude para hacer frente a los múltiples obstáculos que se le presentan, propiciando que la brecha de corrupción y desigualdad sea más grande.

De acuerdo con el Índice de Percepción de la Corrupción, México ocupa el lugar 126 de 180 países evaluados por este organismo, obteniendo una calificación de 31

puntos —estableciendo una escala de cero a cien, donde cien es la mejor calificación posible— (Transparencia Internacional, 2023). Si se analiza de manera detallada, está siendo el país con la peor evaluación de los 38 que integran la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. A pesar de lo alarmante de estos números, la cotidianeidad con la que se sobrelleva parece que no incentiva a solucionar las cosas.

Si bien es sustancial el análisis de las aportaciones que esta incipiente tecnología realiza en el sector público, es de mayor importancia profundizar en un momento previo a la materialización de Blockchain; es decir, en analizar la estructura normativa que fundamenta o no su operación en el marco del gobierno electrónico.

Conforme a lo estipulado por De Filippi y Wright (2018), “un marco regulatorio claro es esencial para la adopción de Blockchain en el gobierno, ya que establece las pautas para su uso, asegurando el cumplimiento de normas de privacidad, seguridad y derechos de los ciudadanos” (p. 156). Las ventajas que ofrece se deben respaldar por una legislación que garantice su uso efectivo para legitimar tanto los resultados, como la seguridad de los usuarios.

Por ello, se buscarán identificar algunos de los principales elementos legales para su adecuada adopción en el gobierno electrónico que permitan aprovechar de mejor forma las bondades que ofrece a los gobiernos en la prestación de los servicios públicos.

La realización de esta investigación resulta fundamental ante la poca información que hay al respecto y por la confusión que se puede suscitar entorno a la regulación existente en temas financieros/comerciales. Ante esto, la intención es poder generar un soporte documental que se enfoque completamente en el ámbito público (partiendo de la legislación comercial) y que contribuya con la evolución de las tareas del Estado mexicano.

1.2 Pregunta (s) de investigación

¿Cuáles son algunos de los principales elementos legales a considerar para la adecuada adopción de la tecnología Blockchain en el gobierno electrónico?

A partir de esta pregunta, surgen otras que ayudan a ampliar el contexto del tema que está a discusión, por lo tanto, las interrogantes se orientan en saber: ¿Existen elementos legales de las leyes que regulan al Blockchain de manera comercial, que se puedan retomar para su regulación en el gobierno electrónico?, ¿Qué problemas públicos se pueden resolver mediante Blockchain?, y ¿Qué riesgos se corren al adoptar la tecnología en el gobierno electrónico?

Las respuestas obtenidas se podrán ver reflejadas a lo largo de la investigación, además, en el apartado de la conclusión, se retomarán nuevamente para analizar en qué sentido fueron emitidas.

1.3 Objetivo General

Analizar los elementos legales, a partir de una comparación de las diversas legislaciones y documentos vigentes sobre Blockchain en los 21 países hispanohablantes del mundo, que permitirían la implementación de la tecnología en el campo del gobierno electrónico en México.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Explorar los elementos de las regulaciones centradas en el ámbito comercial que pudieran coadyuvar con una regulación enfocada en el campo gubernamental.
- Analizar el marco legal y regulatorio bajo el cual Blockchain se sustenta en México respecto a los países hispanohablantes.

1.4 Hipótesis

- Algunos de los elementos legales mínimos que permitirían la implementación de la tecnología Blockchain en el gobierno electrónico son: protección de

datos personales, definición consensada del concepto, seguridad de las transacciones que se realicen e identidad digital.

1.4.1 Hipótesis específica

- Con una regulación adecuada, el Blockchain tiene el potencial de cambiar las directrices del gobierno electrónico en el país y convertirse en la tecnología predominante para la prestación de servicios públicos.

1.5 Justificación

El analizar una nueva propuesta tecnológica que puede contribuir a la generación de valor agregado en las funciones y actividades de la administración pública, supone un quebrantamiento con los paradigmas que hasta hoy envuelven su actuar; además, significa un reto, porque al ser un tema de reciente discusión en las agendas pública y gubernamental, implica que la información sea escasa.

No obstante, la presente investigación se centrará en realizar un análisis que derivará en dos líneas:

- Por una parte, desde el enfoque del gobierno electrónico, se estudiará cómo el Blockchain puede ser un agente para la resolución de problemas públicos al mejorar y eficientar los procesos tanto de toma de decisiones, como de ejecución de políticas por parte de los gobiernos.
- Desde la vertiente normativa, se hará un análisis comparado en el que se aprecie el estatus legal del Blockchain en los países hispanohablantes con el fin de seleccionar una serie de elementos que permitirían su implementación en el ámbito gubernamental.

1.6 Diseño de la investigación

A fin de conocer los elementos mínimos normativos que el gobierno mexicano debería de implementar para que Blockchain tenga un sustento jurídico que le permita su puesta en marcha en el gobierno electrónico, se plantea llevar a cabo

una investigación de tipo exploratorio que integre el análisis del marco jurídico en los 21 países hispanohablantes a nivel global.

El estudio se enfoca en una investigación documental que examina los elementos legales presentes en los países previamente mencionados. Para ello, se consideran dos fuentes principales de información: la legislación vigente publicada y las posturas emitidas por los bancos centrales, cuyas declaraciones reflejan la percepción sobre la implementación de la cadena de bloques, dado que aún no existe un marco jurídico específico para su aplicación en el ámbito gubernamental; a esto se le suma que, los aportes de los países de lengua castellana, se han limitado a incipientes propuestas que no logran formalizarse como proyectos que incluyan al Blockchain en el sector gubernamental.

Por ello, los resultados obtenidos del proceso de investigación se analizarán bajo la técnica del análisis del discurso, puesto que la información proviene de leyes, boletines de prensa o comunicados en los cuales se puede trazar la ruta ideológica de los posicionamientos que las naciones han tenido en el tema, y a partir de ahí se tratará de interpretar y explicar el curso que Blockchain podría tener en temas gubernamentales.

Se entiende que toda forma de comunicación tiene la finalidad de entablar una interacción con los demás, ya sea oral, escrita o visual. En esta interacción se expresan elementos que pueden ser determinantes en una situación social, política o cultural, por ello es importante analizarlos para poder entender la realidad que se va construyendo a partir de ellos.

Para los fines que se han definido, resulta necesario el estudio de la literatura enfocada en el discurso ya que así se podrá abordar una explicación que va más allá de una simple postura escrita, interpretando los elementos comunicativos que los países han adoptado para tener claro el contexto y los porqués de los componentes normativos que dan forma al entorno que vive la cadena de bloques.

1.6.1 Análisis del Discurso

El discurso se cataloga más allá de las letras y los símbolos que pudiera expresar, como se mencionó, su análisis es para entender las conexiones que se desarrollan

en la cotidianeidad de diversos contextos; en este sentido, se ha definido como un elemento que puede determinar el rumbo de una sociedad al ser retomado por los individuos para establecer las reglas y normas de su convivencia (Wodak y Krzizanowski, 2008). De igual manera, como un sistema de lenguaje que tiene un efecto en el mundo real al ser un dominio de comunicación, mayormente expresado en textos, que se forma por diversas perspectivas como la cultural, psicología social y lingüística (Mills, 1997).

En palabras de Urra, Muñoz y Peña (2013), el discurso es una “creencia, una práctica o un conocimiento que construye una realidad y proporciona una forma común de entender el mundo por los individuos y pragmáticamente, es el lenguaje en uso y sus efectos en los distintos contextos sociales” (p.52). Visto así, el discurso se podría desagregar en dos vertientes, por una parte, implica el acto lingüístico de hablar y escribir ideas; y en otra perspectiva, se refiere a la forma y/o intención del mensaje que se quiere externar.

Por lo tanto, el campo de acción de un discurso sobrepasa el lenguaje mismo ya que abarca cuestiones como las conductas y acciones de las personas, con lo cual se puede afirmar que no se está hablando de un simple texto, sino que implica conocimientos y posiciones sobre determinadas situaciones. Sin embargo, el lenguaje que se ocupe puede ser crucial para influenciar sobre la posición o idea que se quiere dar a conocer.

Al respecto, Chilwa (2019) sugiere que los discursos configuran las formas en que experimentamos la realidad, entendiéndose que todo parte de un ciclo en el que los discursos de las autoridades/expertos y las practicas institucionales construyen e imponen escenarios de acuerdo al lenguaje empleado. Este punto es crucial para la investigación que se presenta porque da origen al análisis que se hace más adelante.

Y es que esta lógica no es ajena al tema de la regulación de Blockchain ya que, mediante el lenguaje empleado en las leyes, comunicados, boletines y discursos, se tiene un efecto en los receptores que puede ser tendencioso o no.

Ejemplo de ello, es el valor que se le da a los términos que ocupan para emitir un posicionamiento, no es lo mismo decir que la tecnología aún no cuenta con validez oficial para poder realizar transacciones con fines comerciales o públicos, y que por lo tanto su uso es bajo responsabilidad de los usuarios, a mencionar que existen riesgos, enlistarlos de manera fatídica y aparte estipular una serie de prohibiciones para utilizarla.

Por ello, el Análisis del Discurso (AD) es de utilidad porque analiza la forma en que los textos constituyen realidades sociales, cómo son contruidos para cada contexto y las contradicciones que pueden tener. Además, el analista se encarga de investigar los efectos del discurso a través del estudio sistemático de los textos, pero sobre todo, indaga cómo fueron creados para su socialización y cómo es que se mantienen en un espacio y tiempo (Santander, 2011).

A lo largo de los años, las personas que se han encargado de estudiar los temas relacionados con el AD han creado escuelas con diferentes perspectivas cada una, sin embargo, en el trabajo de Urra, Muñoz y Peña (2013) se recopilan una serie de premisas que han sido aceptadas por los estudiosos del tema, a continuación, se presentan las más representativas:

- Los discursos contienen sujetos: se configuran como espacios orientados a un lector en específico, es decir, los sujetos que interactúan, leen y opinan en el lugar donde los discursos se desarrollan.
- Un discurso es históricamente localizado: se refiere a que los discursos tienen relación con otros y con las evoluciones que van sufriendo, por lo tanto, resultan de diversos procesos de reflexión.
- Un discurso apoya o se asocia a una institución: los discursos no se pueden entender sin un vínculo de estructuras institucionales y los efectos que pueden causar.
- Un discurso reproduce relaciones de poder: los discursos que tienen un peso categórico de importancia, logran anteponer su realidad social por encima de otras posturas, privilegiando ciertas formas de actuar.

Estas premisas pueden ser trasladadas a la temática que atañe a la investigación que se presenta. En principio, la forma discursiva que cubre la regulación de la cadena de bloques se presenta para *sujetos específicos*, es decir, solo es para las personas que de manera comercial utilizan el Blockchain para efectuar la compra-venta de criptomonedas y para los que pretenden darle un uso para fines públicos/gubernamentales.

El resultado de las leyes, opiniones, boletines y demás instrumentos discursivos, tiene que ver con los posicionamientos que se han ido emitiendo de manera *histórica* en las diferentes regiones del mundo. Como se verá más adelante, existen casos en los que las naciones que comparten las mismas características macroeconómicas y el mismo sistema político, adquieren una postura similar en cuanto a la regulación de la tecnología.

Asimismo, los discursos son emitidos por *instituciones* de los poderes ejecutivo, legislativo y económico, por lo tanto, lo que se emita es de relevancia nacional y con un alto grado de obligatoriedad para acatar lo que estipulan. Este punto lleva a la *relación de poder* que se desarrolla, puesto que al ser autoridades de instituciones superiores quienes emiten los discursos, logran imponer su jerarquía para acaparar la agenda, por lo tanto, presentan una realidad social que bien puede llevar ciertos sesgos para definir los cursos de acción.

Esto último se podrá apreciar de manera clara en páginas subsecuentes, en los casos en los que, a pesar de que los congresos/cámaras de representantes tenían una postura en pro de la regulación de Blockchain, sus iniciativas sufrían vetos presidenciales basados en argumentos contrarios a lo que ellos buscaban.

Con base en lo anterior, es necesario definir los diferentes tipos de AD de los que se tiene registro en la literatura para ubicar en cuál de ellos se basará el desarrollo del trabajo. Suurmond (2005) hace un compendio y resume el AD en tres subdivisiones: Análisis Lingüísticos, Análisis Conversacionales y Análisis de Grandes Discursos (AGD). Dentro del AGD se incluyen más subdivisiones en las que se encuentra el Análisis Crítico del Discurso (ACD), mismo sobre el que se hará una reflexión más profunda.

El ACD tiene que ver con temas políticos y por lo tanto con el uso del poder, sus reflexiones parten de grandes problemas sociales que se encuentran entrelazados a las diferentes formas de interacción humana y de la vida en colectivo (Pardo, 2012). VanDijk (2011) establece que el objeto de estudio del ACD son las interacciones que tienen la capacidad de afectar el contexto y que por lo consiguiente les permiten tener un control absoluto de la gente usando herramientas y métodos discursivos con lo que pueden crear una realidad distinta; dicho en breve, su centro de estudio es el discurso-textos como herramientas de control social.

Partiendo de esta idea, el ACD se integra por diferentes enfoques que van desde el campo político, sociológico, socio-cognitivo, semiótico e histórico, con los cuales se abordan las diversas perspectivas de dominación de las personas (Pardo, 1996). A pesar de que cada enfoque tiene características diferentes, se desarrollarán las concernientes al campo de lo político.

Esto es en razón de que el enfoque político tiene “como objetivo interpretar las formas como se implementan las estrategias y los mecanismos de poder en una sociedad, cuando los discursos son producidos por las elites políticas y, en general, por quienes insisten en mantener el status quo” (Pardo, 2012, p. 49). Como se puede apreciar, estas características cuadran con los fines investigativos ya que como se mencionó, el análisis a desarrollar no será una simple opinión, sino que serán interpretaciones de esos mecanismos de poder que deriven de los medios discursivos de las autoridades que pugnan por mantener “su realidad” relacionada con el Blockchain.

Además, el ACD enfocado en lo político, implica la identificación de las formas de actuación y desarrollo de las instituciones, buscando entender las relaciones de poder que se dan por medio del lenguaje para llevar a cabo estrategias de dominación, legitimación, deslegitimación, entre otras más (Santander, 2011). Esta idea adquiere relevancia en cuanto a la revisión que se hará del sentido que llevan las leyes, comunicados, etc. El lenguaje que ocupen será determinante justamente en el realce o desacreditación de la tecnología, siendo de utilidad para la identificación de los elementos normativos para su regulación.

Todo lo anterior se debe reforzar teniendo en cuenta el contexto, y es que para VanDijk (2013), muchas de las características discursivas son controladas e influenciadas por factores contextuales, por lo tanto, también será necesario identificar las condiciones sociales que forman parte de la formulación de los discursos/textos, tales como relaciones de poder y autoridad, relaciones de los grupos sociales, relaciones con el exterior y condiciones económicas.

En gran medida, esto último será determinante para conocer el trasfondo de los discursos empleados por las naciones, por lo que, se podrá otorgar una referencia en la que se aprecie la naturaleza normativa de Blockchain y a su vez, entender el sentido (positivo o negativo) de su implementación y de los elementos que ocuparon para ello.

Si bien el ACD no tiene establecida una metodología que dicte una serie de pasos para elaborar un análisis en relación con los objetivos determinados para una investigación, el investigador deberá, independientemente del enfoque que adopte, resaltar la relación del ejercicio del poder y el lenguaje (Pardo, 2012).

Por ello, desde esta perspectiva, Peña (2018) establece que

El ACD aplicado al discurso político es una herramienta sumamente poderosa y versátil. Primero, poderosa, porque es una forma de generar crítica, reflexión y diálogo, fundamentales para reforzar la esfera pública y el ejercicio democrático. Es una herramienta versátil en tanto es posible aplicar sus principios analíticos desde diversas perspectivas como: analizar los elementos internos que constituyen un discurso, similitudes entre discursos, mediatización de las formas del discurso político y la construcción de la identidad de los líderes políticos. (p. 37)

Con base en lo antes expuesto, el resultado del análisis que se elabore se centrará en los elementos que constituyen el discurso enfocado en la regulación de Blockchain de los países objeto de estudio y de las similitudes que puede existir entre ellos. Además, contendrán las características que se fueron enunciando en este apartado para que justamente se puedan apreciar las similitudes y las divergencias en las diferentes normativas que existen en el tema.

1.7 Categorías

La recopilación de datos se llevó a cabo a través de páginas oficiales y se procesó utilizando el ACD y la hermenéutica jurídica. El propósito de esta metodología es asegurar que la interpretación de las normas no se base en criterios subjetivos que alteren el significado de los textos; en este sentido, la información fue organizada en seis categorías de análisis, las cuales funcionan como indicadores y se describen a continuación (*véase la tabla 1*).

Cabe resaltar que la definición que se establece de manera “conceptual”, es más bien una definición contextual, lo anterior deriva en razón de que las categorías se seleccionaron posterior a la revisión de las normas, por lo tanto, se generaron a partir de una determinación propia en la que se tomó como criterio los elementos legales que son comunes en las leyes existentes (que en su mayor parte se refieren al ámbito comercial) de los 21 países y que retoman elementos para que el Blockchain brinde una seguridad y certeza jurídica a los usuarios para su uso en el ámbito gubernamental, por lo tanto, no se retomaron de un campo literario en específico que pudiera otorgar como tal una definición de un autor y/o teoría.

Tabla 1. Categorías del análisis de la investigación

Categoría	Definición Conceptual/Contextual	Definición Operativa
------------------	---	-----------------------------

Identidad digital y datos personales	A nivel mundial, la discusión se ha enfocado en evaluar la seguridad que ofrece la tecnología para asegurar la protección de los datos personales y la privacidad de información sensible al momento de realizar operaciones dentro de su sistema. El Blockchain, al estar sustentado en procedimientos de alta transparencia, obliga a los usuarios a tener una huella digital para identificarlos, por lo tanto, se puede acceder a información específica sobre una persona, poniendo en riesgo su privacidad y el manejo de datos confidenciales. En otro extremo, surge un debate sobre la creación de una identidad digital que, a través de la tecnología Blockchain, pueda proporcionar	Postura adoptada por los diferentes países al abordar ambos conceptos, es decir, si apoyan o rechazan su implementación y/o regulación.
---	---	--

	mecanismos seguros para el almacenamiento de información en la red. A diferencia de otras perspectivas, en este caso, la inmutabilidad, transparencia y la descentralización se consideran ventajas que permitirían asegurar una identidad confiable para llevar a cabo trámites y acceder a servicios dentro del gobierno electrónico	
--	---	--

Impuestos por activos virtuales	La normativa que tiene relación con este tema está enfocada principalmente en regular las transacciones virtuales de carácter comercial y su impacto en el ámbito financiero. Por esta razón, resulta fundamental analizar el estado actual de dichas leyes en cuanto a su aplicación en procesos gubernamentales, específicamente en lo que concierne a la generación de impuestos sobre las transacciones de activos virtuales, además de que contribuiría con la creación de nuevos modelos tributarios (suministrados desde el gobierno electrónico) donde se aprovechen las capacidades de la cadena de bloques para una recaudación más eficiente y automática.	Presencia de normativas que regulen la comercialización y el control fiscal de activos virtuales o criptomonedas.
Términos y conceptos relacionados con la tecnología Blockchain reconocidos en la ley	Ideas y/o conceptos presentes en la percepción colectiva de los países de habla hispana sobre la tecnología Blockchain y su posible implementación en los sectores público y privado. Partiendo de la premisa que dicta que lo que no se nombra no existe, se requieren conocer los conceptos	Conceptos asociados a la tecnología en el ámbito gubernamental.
	existentes que pudieran dar forma a la aplicación de la cadena de bloques en el ámbito gubernamental.	

Padrón de proveedores de servicios con activos virtuales	Determinar si los países de habla hispana realizan el registro y supervisión de los proveedores de servicios que operan con activos virtuales mediante la tecnología blockchain, además de verificar la presencia de sistemas de almacenamiento para información como estados de cuenta, transacciones, nombres, entre otros. Los sistemas basados en Blockchain pueden automatizar muchas de las funciones de registro y control de proveedores (actividades concernientes a las distintas autoridades gubernamentales), eliminando la necesidad de procesos manuales y reduciendo los tiempos de verificación.	Registro de personas físicas o morales que proveen el servicio de compra/venta de activos virtuales.
Tipos de respaldo que los países pueden brindar a las transacciones con activos virtuales	Marco jurídico que cada nación proporciona a los usuarios de la tecnología Blockchain, junto con las sugerencias institucionales relacionadas con su uso.	Reglamentación que proteja las transacciones comerciales con activos virtuales.
Uso de Blockchain en el sector público	Evidencia jurídica que facilite la incorporación de la tecnología Blockchain en las actividades de la administración pública.	Menciones implícitas en las legislaciones de diversos países respecto al empleo de Blockchain en el ámbito público.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Gobierno Electrónico

El Gobierno Electrónico (GE) o e-gobierno es una nueva forma de presentar y proveer de servicios públicos a los ciudadanos, es un concepto que evolucionó junto con la tecnología, específicamente las tecnologías de la información y a la par de las necesidades con las que se demandan mejores servicios públicos.

El cambio suscitado radicó en que antes la interacción era presencial, una persona interesada en realizar un trámite o gestión debía acudir a las oficinas gubernamentales para poder concretar sus fines, posteriormente, se podían realizar y facilitar ciertos movimientos vía telefónica, pero lo que vino a revolucionar todo fue la llegada del internet, “la evolución de las tecnologías de la información y

comunicación, especialmente por la presencia del internet, está cambiando los procesos de prestación de servicios en las organizaciones gubernamentales, ahora la interacción e intercambio es entre ciudadanos y portales de gobierno o por sitios web ” (Thomson, Srivastava, Jiang, 2008, p. 7).

Se pasó de un esquema presencial, tardado y burocrático, a uno remoto en el cual desde una computadora o teléfono celular los servicios se hacen más eficientes, rápidos y simplificados gracias a la conexión con el internet. Estos beneficios se reflejan tanto para los usuarios como para el propio gobierno, las personas tienen ahorros económicos y de tiempo; por el lado del gobierno, se construyen alternativas transparentes donde se evita la corrupción ya que al no necesitar a personas que lleven el control de los servicios se evita el “factor humano” por el que se desencadenan malos manejos administrativos.

Sieben (2020) refiere que el GE es un fenómeno surgido en la década de los noventas y cuenta con una variedad de definiciones que se encuentran relacionadas entre sí, para dar muestra de ello, se presenta una selección en la que se apreciarán los componentes más importantes que sustentan al e-gobierno.

Para Naser y Concha (2011), el GE es el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para proveer servicios gubernamentales independientes del tiempo, distancia y complejidad organizacional. De forma similar,

Zweers y Planqué (2001) establecen que se trata de la provisión de información, servicios o productos a través de medios electrónicos, que se pueden obtener en cualquier momento y lugar; ofreciendo valor agregado para todos los participantes en la transacción.

En lo que pareciera ser un compendio de los elementos y enfoques que abarca la literatura respecto al tema, García y Luna (2008) establecen que el GE

es la selección, desarrollo, implementación y uso de tecnologías de información y comunicación en el gobierno para proveer servicios públicos, mejorar la efectividad administrativa y promover valores y mecanismos democráticos, así como el rediseño y desarrollo de marcos legales y reglamentarios que faciliten ajustes organizacionales para el desarrollo de iniciativas orientadas a mejorar el uso de la información, así como el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento. (p. 65)

Por su parte, Gil-García, Mariscal y Ramírez (2008) definen al GE como

la selección, implementación y uso de tecnologías de información y comunicación en el gobierno para la provisión de servicios públicos, el mejoramiento de la efectividad gerencial, y la promoción de valores y mecanismos democráticos, así como el desarrollo de un marco regulatorio que facilite iniciativas que usan información de forma intensiva y fomente la sociedad del conocimiento. (p. 3)

Lejos de otorgar una definición per se, Ozlack y Kaufman (2014) describen las acciones que engloban al GE, tales como la ampliación de los canales de comunicación para que los ciudadanos puedan acceder a servicios públicos, adoptar iniciativas que tiendan a suprimir barreras institucionales que inhiban la acción de la sociedad civil, simplificar trámites administrativos a través de guías, instructivos y/o transacciones online y prestar determinados servicios especializados.

Por otra parte, los Organismos Internacionales también se han encargado de definir al GE ya que es un elemento que se integra con mayor frecuencia en la medición de indicadores que tienen que ver con las condiciones de desarrollo de los

países. Es así como la Comisión Europea (2003) lo refiere como el “uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las administraciones públicas, combinado con cambios organizativos y nuevas aptitudes, con el fin de mejorar los servicios públicos y los procesos democráticos y reforzar el apoyo a las políticas públicas” (p. 7).

La Organización de los Estados Americanos (2006) lo define como “el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC, por parte de las instituciones de gobierno, para mejorar cualitativamente los servicios e información que se ofrecen a los ciudadanos; aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana” (p. 1).

En la Encuesta de Gobierno Electrónico 2022, la Organización de las Naciones Unidas establece que

el e-gobierno se ha convertido en la piedra angular para construir instituciones efectivas, responsables, resilientes e inclusivas, toda vez que las tecnologías digitales contribuyen al desarrollo local y nacional, facilitando el intercambio de conocimientos y orientaciones, además de permitir la provisión de servicios y soluciones en línea tanto en circunstancias ordinarias como extraordinarias, haciendo inevitable una transformación digital. (p.1)

Como se puede ver, hay una amplia gama de definiciones en las que cada una expresa una característica distinta, sin embargo, al final existe la correlación de la cual se hablaba en un inicio, es decir, a pesar de que el orden de ideas puede ser distinto, todas llegan a los mismos puntos:

- Resaltan el uso de las TICs como medio fundamental para gestionar el sistema de gobierno.
- El fin del GE es la proveeduría de servicios públicos (sostenidos por las tecnologías) para el mejoramiento de la gestión gubernamental.
- El GE impulsa el involucramiento de la ciudadanía en las cuestiones públicas.

Esta premisa cobra sentido cuando autores como Grönlund y Horan (2005) establecen que las definiciones actuales de GE tienen en común dos puntos: el

primero es que reconocen una necesidad por una reforma organizativa que vaya de la mano con la implementación de la tecnología, el segundo es que se centran en el papel del gobierno con la sociedad, es decir, la gobernanza, ya que las definiciones de hoy incluyen aspectos contextuales y sociales y por lo tanto van más allá de simples organizaciones gubernamentales, inclusive del propio gobierno en su conjunto.

2.1.1 Evolución de la tecnología y su relación con el Gobierno Electrónico

Esto conlleva a replantear cómo ha evolucionado la relación entre el gobierno, sociedad y tecnología. Pudiera pensarse que por el hecho de emplear la palabra “electrónico” se remontaría al menos en los inicios del año dos mil, cuando el internet desarrollaba programaciones más complejas y cuando la industria electrónica ofertaba un catálogo con productos que podían ser enlazados a la web.

No obstante, los gobiernos y la sociedad dimensionaron el impacto que tendría la utilización de las tecnologías (mezcladas con el aparato administrativo del gobierno) en la reducción de costos y tiempos para el cumplimiento de tareas gubernamentales desde tiempo antes (véase *la tabla 2*).

Tabla 2. Entrelazamiento y evolución de las tecnologías con el GE

Tecnología	Función
Telégrafo eléctrico	Utilizado para una comunicación directa entre agencias gubernamentales cercanas entre sí, quienes a su vez difundían información relevante a los periódicos (por la misma vía) para que la retransmitieran al sector empresarial y ciudadanos. El telégrafo eléctrico no se desarrolló para mejorar la prestación de servicios gubernamentales, sino para facilitar la comunicación a larga distancia con la sociedad (código morse).
Telefonía	La telefonía fija desempeñó un papel importante en la prestación de servicios de gobierno electrónico, sin embargo, se limitaba a la correspondencia.

	En este caso el teléfono pasó a ser un canal oficial de las agencias gubernamentales ya que los ciudadanos preferían llamar, antes que hacer visitas personales a las instituciones para entablar reuniones cara a cara.
Red de Internet y Banda Ancha	Las redes de banda ancha son una evolución de las redes de telefonía (fija y móvil) con mayor rendimiento y capacidad de datos, permitiendo la transmisión simultánea de multimedia, voz y texto. El desarrollo de la banda ancha a nivel mundial está fuertemente influenciado por la necesidad de brindar servicios gubernamentales digitales a empresas, ciudadanos y gobiernos, estando siempre conectados.
Era de las Computadoras Personales (PC)	Las PC se volvieron más pequeñas y tuvieron mayor capacidad y funcionalidad, además de que los ciudadanos podían adquirirlas y los gobiernos podían implementarlas para facilitar los servicios digitales a diferentes grupos poblacionales. Las políticas de prestación de servicios digitales constaban de dos etapas, la primera era asegurar la digitalización del proceso de prestación del servicio y la segunda en asegurar que los diferentes sistemas informáticos que facilitaban los diferentes servicios fueran interoperables. El resultado de esta iniciativa fue la ventanilla única digital para ciudadanos, empresas, agencias gubernamentales y empleados gubernamentales, con el tiempo evolucionó a lo que hoy conocemos como servicio de gobierno electrónico transfronterizo, donde los ciudadanos y empresas extranjeras pueden acceder a los servicios gubernamentales del país de origen.

Fuente: Elaboración propia con base en Sieben (2020).

Se observa una progresión gradual de las diversas formas en las que los gobiernos han adoptado las tecnologías para el mejoramiento del servicio con la sociedad. Si bien solo se presentan 4 categorías, cada una ha realizado una serie de aportes por medio de aplicaciones y herramientas que han dado forma a las innovaciones dentro del sector público, desde el código morse hasta el “gobierno electrónico transfronterizo”.

2.1.2 Enfoques del Gobierno Electrónico y su relación con grupos sociales

Las tecnologías y las aplicaciones de GE van evolucionando con el paso del tiempo para mejorar los servicios y funciones que se ponen a disposición de la población. De acuerdo con Naser y Concha (2011), existen 4 tipos de relaciones (*véase la tabla 3*) que se establecen para la implementación de las innovaciones, estas son: Gobierno a Ciudadano (G2C), Gobierno a Empresa (G2B), Gobierno a Empleado (G2E) y Gobierno a Gobierno (G2G).

Tabla 3. Relaciones del GE para hacer llegar las innovaciones

Relación	Descripción	Ejemplos de iniciativas
Gobierno a Ciudadano (G2C)	Iniciativas de GE destinadas a brindar servicios administrativos y de información a los ciudadanos a través de las TIC enfocadas en el ahorro de tiempo y dinero.	Registro civil Elecciones Educación Seguro Social Cultura Acceso a servicios de información
Gobierno a Empresa (G2B)	Destinada a brindar servicios a las empresas por medio de internet, tiene los mismos beneficios que la relación G2C aumentando la transparencia y agilización de procesos.	Acceso a la información Subvenciones Impuestos Patentes Licitaciones

Gobierno a Empleado (G2E)	Iniciativas que desarrolla un gobierno para brindar servicios al desarrollo profesional de los empleados de la administración pública, enfocándose en la capacitación como base para desarrollar nuevas capacidades de GE.	Cursos Capacitaciones
Gobierno a Gobierno (G2G)	Acciones de coordinación intergubernamental para la gestión de diversas tareas de la administración pública.	Planificación Gestión de inventarios e infraestructura Presupuestos

Fuente: Elaboración propia con base en Naser y Concha (2011).

Como se puede ver, el GE no se delimita únicamente a una comunicación de dos vías con el ciudadano o usuario, por su naturaleza, el alcance que tienen las acciones basadas en las tecnologías puede beneficiar a diferentes grupos de la sociedad, inclusive su estructura burocrática para mejorarla. La clave de este tipo de relaciones radica en la forma en que el GE las ocupa para plantear sus propósitos y la forma en que pueden ser recibidos, se tienen que crear condiciones que permitan la adecuada implementación, adopción y arropamiento de los proyectos.

El simple uso de una nueva tecnología no es una garantía de éxito. Si no se tiene el consenso del sector beneficiado, así como de los servidores públicos, habrá un rechazo para ser utilizada, y es que “un nuevo paradigma trae consigo un cambio en la manera de pensar, de actuar y compartir información [...] esto provoca resistencias, inseguridades, temores al uso de la tecnología al asociarla con pérdida de puestos de trabajo, rechazo a capacitarse en áreas nuevas, pérdida de poder” (Naser y Concha, 2011, p. 19).

Debe existir una estrategia donde se puedan percibir los beneficios que se quieren alcanzar, tanto para los que la implementan como para los destinatarios, sobre todo, su aplicación debe contar con una amplia legitimación social y una justificación técnica que permitan evadir actitudes negativas y cuestionamientos que entorpezcan los proyectos.

Por lo tanto, las mejoras que pueden aportar las nuevas tecnologías tendrán que estar relacionadas, en cierta medida, con la facilidad de su uso y exposición, así como de su apego a un marco normativo que les otorgue garantías para su correcta aplicación en el ámbito gubernamental, evitando vacíos legales que pudieran afectar su desarrollo y la integridad de los usuarios.

2.1.3 Importancia de las normas formales para el funcionamiento de las tecnologías en el Gobierno Electrónico

Los individuos que forman parte de territorios con bases democráticas y de libertades, se desarrollan bajo diferentes contextos institucionales – políticos, sociales, económicos – que rigen el comportamiento de los ciudadanos y de las organizaciones. Gracias a estos contextos, se establecen los marcos legales, las normas sociales y las relaciones de poder que determinan la protección de derechos y la toma de decisiones que dan forma al desarrollo de una nación (Vergara, 1997).

Por lo tanto, las instituciones son "las reglas del juego en una sociedad, o más formalmente, las limitaciones ideadas por los hombres que dan forma a la interacción humana" (North, 1990, p. 3). Entendiéndose que estas reglas moldean y son moldeadas por el comportamiento de los actores dentro de un sistema en el que las instituciones desempeñan un papel protagónico en la configuración del orden social.

Siguiendo el planteamiento que hace North (1990), las instituciones pueden ser tanto formales como informales. Las formales se refieren a las leyes, contratos y políticas que se estructuran para regular comportamientos específicos y con ello asegurar la cohesión social. Al tratarse de normas, tienen mecanismos de aplicación claros, así como sanciones y penalidades; además, se encargan de estructurar la interacción diaria, generando certidumbre y confianza en las relaciones entre personas. Por otra parte, las instituciones informales se basan en aspectos culturales, tradicionales y de creencias, aunque no estén codificadas como las formales, son igual de influyentes en la sociedad.

Cualquiera que sea el tipo, su función radica en regular el comportamiento de las personas mediante prácticas que promuevan no solo el acatamiento de lo existente, sino que también incentivan a desafiar, reinterpretar o transformar las normas y estructuras vigentes cuando las reglas actuales ya no sirven a sus intereses o cuando se ven obligados a adaptarse a nuevas circunstancias (March y Olsen, 1989).

Trasladando este orden de ideas al tema de la investigación, se puede decir que un marco normativo es de vital importancia para que las tecnologías tengan una adopción adecuada en un sistema de gobierno electrónico. Por ejemplo, visto desde el punto de vista de normas formales, se busca que el Blockchain cumpla con su función de tecnología disruptiva e innovadora para facilitar las tareas correspondientes de proveeduría de servicios públicos, no obstante, no es tan sencillo como instalar un programa en una computadora, al realizar tareas complejas y abarcar diversos temas, mismos que se exponen en páginas subsecuentes, se necesitan de leyes que establezcan y supervisen los términos de sus alcances.

Del lado de normas informales, que en este caso serían la confianza y el compromiso, si bien no tienen un alcance jurídico, influyen en la implementación de la tecnología porque facilitan la cooperación y disminuyen el riesgo de conflictos al prevalecer un ambiente de seguridad. Ahora bien, ¿Qué pasa cuando las leyes vigentes no van al ritmo del surgimiento de nuevas tecnologías?

Como se expuso, se pueden reinterpretar o transformar para adaptar un nuevo marco legal, la finalidad es evitar la incertidumbre jurídica que de paso a prácticas abusivas o riesgosas. Desafortunadamente, la regulación en el ámbito público no va muchas veces a la par que el comercial o de otras áreas de aplicación de las diversas tecnologías, sin embargo, para el caso de Blockchain, al menos en lo que respecta a México, ya se cuenta con una ley que cubre ciertos aspectos relacionados con servicios financieros¹ con la cual se podrían retomar elementos

¹ Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera

legales que ayuden a una regulación para el gobierno electrónico y que cubran temas concernientes con la protección de derechos como la privacidad, la seguridad y equidad.

Los gobiernos enfrentan el desafío de regular estos sectores sin opacar la innovación, lo que implica un delicado equilibrio entre protección y flexibilidad, las personas demandan la eficiencia de la labor pública y esto solo se podrá alcanzar mediante el uso de herramientas tecnológicas que cuenten con un soporte normativo donde se establezcan y controlen ámbitos de acción, responsabilidades y derechos.

2.1.4 Futuro del Gobierno Electrónico

Sin duda esa pregunta se debe responder teniendo identificadas las nuevas tendencias tecnológicas que vienen a combatir las dificultades que persisten en el ofertamiento de servicios públicos y que pueden variar entre naciones; de igual forma, el tiempo, las circunstancias y los avances que existen en el campo digital influyen para que las nuevas propuestas vayan adquiriendo un papel protagónico.

Años atrás, Criado y Gil-García (2013) enlistaron lo que en su momento los gobiernos de América Latina consideraron como las tecnologías y procedimientos en tendencia con los que debían acompañar sus políticas de GE, anteponiendo que estaban orientadas a mejorar las interacciones en internet de las administraciones públicas con los ciudadanos y las empresas. Con base en el estudio que llevaron a cabo, determinaron que el futuro consistía en:

- a) Agendas nacionales de gobierno electrónico: los gobiernos latinoamericanos han adoptado agendas nacionales para la promoción del e-gobierno de una manera más o menos intensa, al mismo tiempo que el foco de las prioridades dentro de ellas es amplio.
- b) Portales para la prestación de servicios públicos electrónicos: creación de portales web especializados en la información y los servicios públicos electrónicos, se orientan a proporcionar información sobre los procedimientos

administrativos, los documentos necesarios para solicitarlos, incluso ofreciendo la posibilidad de la cumplimentación y envío electrónico de los mismos.

c) Iniciativas de interoperabilidad: orientado a facilitar la cooperación y el intercambio entre administraciones públicas usando las tic e internet.

d) Redes sociales en las administraciones públicas: varios gobiernos y administraciones públicas de la región están desarrollando estas herramientas (Facebook, Twitter, YouTube) para afrontar las expectativas de la sociedad, aunque no está clara la existencia de estrategias de implantación.

e) Gobierno abierto y transparencia administrativa: se refiere a la apertura de los datos e información de las burocracias públicas, la reutilización de datos e información con las tecnologías abiertas apropiadas, así como la provisión abierta de dichos datos e información a los ciudadanos y empresas. (p. 16-17)

Después de diez años se puede considerar que lo que propusieron ya no es novedoso, ahora fungen como elementos indispensables en la estructura de un GE cercano a las personas. Hoy en día sería extraño que un gobierno no incorpore el uso de redes sociales y páginas de internet para su operación diaria; por su parte, las agendas de gobierno electrónico se convirtieron en los documentos rectores donde se establecen las guías que marcan las políticas y acciones a desarrollar, al menos en el caso mexicano.

La interoperabilidad tuvo un progreso acelerado pues es una condición necesaria para facilitar la automatización de los trámites que se hacen en línea (pago de impuestos, actas de nacimiento, curp, etc), en cuanto a los datos abiertos, en México existe un portal web (datos.gob.mx) especializado en la publicación y actualización de 40,727 datos de 280 instituciones.

En fechas recientes, el mundo vivió las mortales consecuencias de la pandemia del COVID-19 y dejó al descubierto las necesidades y áreas de mejora de los gobiernos. Una situación tan catastrófica y repentina debe crear conciencia de la necesidad de adaptarse a los cambios con rapidez y eficiencia, por lo tanto, se deben buscar alternativas tecnológicas que contribuyan a la respuesta de

emergencias con un alto grado de responsabilidad sin dejar a un lado su regulación para un uso seguro.

Además, la rápida evolución de las tecnologías y del internet hace que las tendencias de hace un año ya no sean compatibles con las exigencias que demandan las personas y el entorno. Teniendo en cuenta lo anterior, la Encuesta de Gobierno Electrónico (2022) realizada por las Naciones Unidas menciona que la adopción de tecnologías emergentes requiere la asociación con el sector privado y la academia para la puesta en marcha de ciudades inteligentes, caracterizadas por adoptar la Inteligencia Artificial (IA), Blockchain o cadena de bloques, IoT (Internet de las cosas), realidad virtual, entre otras (véase la tabla 4).

Tabla 4. Integración de las nuevas tecnologías por aplicaciones gubernamental

Tecnología y ámbito de acción	Aplicaciones gubernamentales
Seguimiento y control del transporte por medio de IoT	Reconocimiento de placas de autos, información en tiempo real sobre los flujos de tráfico, regulación de semáforos para vehículos prioritarios, monitoreo de parques y estacionamientos, etc.
Administración basada en Blockchain	Identidad digital, servicios electrónicos centrados en los residentes digitales, servicios en la nube para el desarrollo de IA, reconocimiento de voz impulsado por IA, etc.
Economía basada en Blockchain	Plataforma basada en Blockchain para recaudar capital de riesgo.
Participación ciudadana basada en Blockchain	Voto electrónico
Servicios de salud basados en IA	Aplicaciones y apps impulsadas por IA para mitigar enfermedades y atención las 24 horas por profesionales de la salud.

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta de Gobierno Electrónico (2022).

Los ejemplos que se presentan son apenas una muestra de todas las aplicaciones que se les puede otorgar a estas nuevas tecnologías, su uso no se

limita a lo antes descrito, al contrario, existen más situaciones en las que se utilizan. Resalta que la tecnología Blockchain está siendo utilizada para diversas tareas, sus características permiten que los gobiernos empiecen a desarrollar políticas sustentadas en la cadena de bloques para innovar y agilizar trámites y servicios².

En gran medida, esto se debe a que Blockchain es un sistema de registro distribuido que no depende de una autoridad central, por el contrario, desafía las estructuras tradicionales de poder en las que las instituciones (gobiernos, bancos, empresas) han tenido históricamente el control de los datos y transacciones; por lo tanto, representa una redistribución del control sobre la información que abre paso

a una nueva gobernanza basada en la transparencia, seguridad, autonomía individual y la colaboración colectiva (Atzori, 2015).

Lo anterior conlleva al replanteamiento de la revolución digital, ya no tiene que ver con establecer una conexión remota entre el usuario y gobierno, de acuerdo con la Encuesta de Gobierno Electrónico (2022), el futuro de la transformación digital se sigue centrando en los datos abiertos ya que fomentan la transparencia y construyen confianza, el reto está en crear aplicaciones amigables que permitan un acceso aún más eficiente a la información pública. Asimismo, la *Tecnología de Computación en la Nube* es fundamental en la transformación debido a que simplifica y optimiza la gestión de recursos y facilita la adopción de nuevas tecnologías digitales, básicamente los gobiernos están haciendo uso de servicios en la nube porque ante la gran cantidad de datos que se crean, ofrece una infraestructura en la que se pueden manejar los datos y sistemas de forma simultánea y segura.

Por último, dice que la *ciberseguridad* juega un papel preponderante, los crímenes cibernéticos son cada vez más sofisticados y con mayores daños para los afectados, por lo tanto, la solución radica en sistemas más especializados, pero

² En la sección 2.2.2 se señalan con detalle algunos de los principales problemas públicos que se pueden atender mediante Blockchain.

además, en la aplicación de legislaciones donde se castigue el crimen y se vele por la protección de los datos personales y la privacidad, “actualmente, existe una falta de uniformidad en las leyes y regulaciones de protección de datos en todo el mundo, lo cual puede crear conflictos cuando los datos se comparten entre países, sin

embargo, se están realizando esfuerzos para abordar esta cuestión en algunas regiones” (p. 180).

Por lo tanto, se puede asegurar que en un futuro cercano, la administración y operación de los gobiernos dependerá de al menos cuatro tecnologías (IA, Blockchain, IoT, realidad virtual) y de tres escenarios en los cuales se desarrollarán (datos abiertos, servicios de nube y ciberseguridad) por lo que los esfuerzos normativos tendrán que dirigirse hacia ello. Como se mencionó, el reto ya no depende de la conectividad e interacción por medio del internet, hoy se trata de crear condiciones de GE para ciudades inteligentes.

2.1.5 Evolución del Gobierno Electrónico en México

El desarrollo del GE mundial es asimétrico entre países derivado de diversas condiciones que no permiten su implementación o su debido progreso, tales como: un nivel bajo de ingreso per cápita, nulo desarrollo de infraestructura tecnológica, niveles bajos de educación, sistemas políticos no democráticos, etc. Por lo tanto, no es posible generalizar de acuerdo a regiones o continentes ya que cada país cuenta con sus propias características, por tal motivo, en la investigación se decidió estudiar los antecedentes y acciones que fueron marcando el GE en México.

A continuación, se presentan las fechas en las que se ejecutaron las acciones más representativas de GE en la administración pública federal, se llega hasta el sexenio del otrora presidente Vicente Fox ya que es en ese lapso de tiempo donde se desarrollan las políticas que cimentaron lo vendría más adelante (*véase la tabla 5*).

Tabla 5. Línea del tiempo del GE en México

Año	Acciones realizadas
70's	Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad y Nacional Financiera contratan el uso de los servicios de cómputo electrónico proporcionados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Posteriormente el uso de computadoras se fue extendiendo a lo largo de toda la administración pública federal.
1995-2000	Se crea el Plan Nacional de Desarrollo que dio origen al Programa de Modernización de la Administración Pública y al Programa de Desarrollo Informático. Este programa inició proyectos informáticos nacionales con carácter interinstitucional que fueron estratégicos para la modernización de los servicios públicos, entre los que
	destacan Red Escolar de Informática Educativa y el sistema electrónico de contrataciones gubernamentales "Compranet".
2000-2006	Se dieron avances importantes en materia de "e-gobierno" tanto en la construcción de infraestructura física y disponibilidad de servicios y trámites en línea, como en la conformación de un marco legal más adecuado. Se emprendieron acciones como la iniciativa de la Oficina de la Presidencia para la innovación, modernización y digitalización del gobierno, la conformación del Consejo e-México, etc. En el 2003 se creó la Unidad de Gobierno Electrónico y Política de Tecnologías de Información (UGEPTI) que tenía como objetivo el desarrollo de las TIC's en toda la administración pública, posteriormente, se crea la Comisión Intersecretarial de Gobierno
	Electrónico, que se encargaba de aprovechar estratégicamente las TIC's para el buen gobierno.

Fuente: Elaboración propia con base en Gil-García, Mariscal y Ramírez (2008).

Después de analizar el grafico destacan dos vertientes: la primera es que las estrategias emprendidas fueron acompañadas por un marco regulatorio (en su mayoría desde los Planes de Desarrollo) que les brindaban un soporte para poder actuar bajo el reconocimiento de la Ley, no fueron acciones instantáneas, por lo que se explica su continuidad en años posteriores. La segunda, se puede ver que todo fue iniciado desde la administración pública federal, esto cobra sentido si se entiende que solo una estructura institucional de tal dimensión puede afrontar los

retos (recursos económicos, infraestructura, capacitación y personal) que implica la modernización de las funciones gubernamentales.

La implementación del sistema e-México en el año 2000 fue algo innovador y la punta de lanza de las aportaciones que vendrían después en materia de GE en el país. El sistema se basaba en “cuatro pilares básicos para el desarrollo de contenidos y servicios digitales, en temas de e-Aprendizaje, e-Salud, e-Economía y e-Gobierno [...] además instrumentaba mecanismos para aumentar, mediante procesos de innovación y modernización, la eficacia, eficiencia y cobertura de los servicios” (Portillo, 2019, p. 80).

Por lo tanto, al tener una estructura legal e institucional, permitió que nuevas iniciativas salieran a la luz y que en su momento representaron estrategias de GE que coadyuvaban con la transparencia y agilización de procesos mediante el uso de las tecnologías de la información, de acuerdo con Gil-García, Mariscal y Ramírez (2008) destacan las siguientes

Compranet: Sistema Electrónico de Contrataciones Gubernamentales que consiste en la automatización de las distintas etapas del proceso de contratación, a través de la conexión por medio de computadoras y redes de datos, de las unidades compradoras y de los proveedores o contratistas.

Registro Único de Personas Acreditadas (RUPA): Otorga un número de identificación único y confidencial a los particulares con fundamento en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo que sirve como medio de identificación para los trámites que se realizaban en la administración pública federal.

Declaranet: Sistema electrónico para que los servidores públicos presenten sus declaraciones patrimoniales por Internet utilizando firma electrónica en sustitución de la firma autógrafa.

Portal Ciudadano del Gobierno Federal (www.gob.mx) incorporando también

Trámites Electrónicos Gubernamentales (TRAIITANET): Portal que intenta reunir en un solo sitio virtual los servicios y recursos informativos más relevantes del Gobierno Federal, clasificándolos por temas y necesidades del ciudadano.

Registro de Servidores Públicos (RSP): Incorporar los datos curriculares de los servidores públicos obligados a presentar declaración patrimonial, así como lo relativo a los puestos que desempeñan. (p. 20)

El sexenio 2000-2006 representó el inicio de la transformación digital y donde se mostraron iniciativas que, por las aportaciones tan novedosas, tuvieron una importante percepción pública y además sirvieron de base para las implementaciones que se harían en las demás administraciones, aunque definitivamente ya no se desarrollaron acciones de alto impacto ya que en años posteriores se dieron reformas y modificaciones a los planes y acciones que ya se habían realizado, a continuación se detalla.

En el sexenio 2006-2012 la UGEPTI se reestructuró para dar paso a la Unidad de Gobierno Digital (UGD), además, se creó una agenda de gobierno digital que se “enfocó en impulsar el desarrollo de las estructuras de información que se constituyen en bienes públicos de información o Infoestructura, así como la interoperabilidad e integración de la misma” (Téllez, 2013, p. 232).

La agenda, que se basaba en las iniciativas del Sistema Nacional e-México, tenía una dimensión nacional porque elaboraba “acuerdos de colaboración con los estados y municipios para establecer los mecanismos de coordinación y mejorar el desarrollo, administración y operación de servicios digitales” (Téllez, 2013, p. 233).

En el sexenio 2012-2018, “hubo una clara tendencia a seguir implementando el gobierno electrónico, pero centrando los esfuerzos de las anteriores plataformas y reformulando la interfaz del usuario a través de unir a todas las Secretarías del gobierno federal a través de una única plataforma: gob.mx (Portillo, 2019, p. 87)”, por lo tanto, se abandona el Sistema e-México.

Lo anterior confirma que después del 2006 la transformación digital sufrió una pausa en la que no se mostraron grandes avances, inclusive, se materializa en los números que presenta de manera bianual la ONU respecto al ranking mundial del “Índice de desarrollo del Gobierno Electrónico” (véase la tabla 6).

Tabla 6. Posiciones de México en el ranking mundial del “Índice de desarrollo del Gobierno Electrónico”

Año	Valor del Índice de desarrollo del Gobierno Electrónico	Ranking mundial
-----	---	-----------------

2005	0.6061	31
2012	0.6240	55
2018	0.6818	64
2022	0.747	62

Fuente: Elaboración propia con base en UN E-government knowledgebase, 2023³.

Los datos expuestos corresponden con los años finales de cada sexenio y del último registro que se tiene en la base de datos de la ONU, se puede observar que el valor del índice va en aumento con el paso del tiempo, más no es así para la posición que ocupa México a nivel global, el avance del país es lento en comparación con las otras 192 naciones, a pesar de tener un cierto grado de progreso, no es el suficiente como para escalar posiciones y destacar por las políticas en materia de GE.

El retroceso de nueve puntos que se obtuvo en el 2018 se explica, en gran medida, por la acción de juntar todas las secretarías en un solo sitio web y culminar con un sistema que había dado resultados. En fechas recientes, se aprecia una mínima mejoría, no obstante, será necesario esperar el final de la administración del presidente López Obrador para hacer un análisis más amplio, mientras tanto, las condiciones están dadas para instrumentar nuevas tecnologías y marcos

regulatorios que coadyuven con el gobierno para cerrar la brecha de atraso que tiene el país en materia de e-gobierno.

2.1.5.1 Situación actual del Gobierno Electrónico en México

En el año 2022 la ONU publicó un documento en el que evalúa el desarrollo del GE de los países que la integran, el estudio parte de la premisa en la que el GE “ha llegado a un punto crítico, ya no es una herramienta independiente o auxiliar, ni

³ Compare Countries, recuperado de:
<https://publicadministration.un.org/egovkb/enus/Data/CompareCountries>

representa una panacea para las deficiencias o ineficiencias del gobierno, debe verse como un aspecto integral de la prestación de servicios de las instituciones públicas” (Encuesta de Gobierno Electrónico, 2022, p. XXIV).

Por tal motivo, el organismo considera necesario medir los avances que van teniendo los países respecto a la provisión de servicios por medio del internet, con el fin de que la información que arroje les sirva a las diversas naciones para la implementación de mejores prácticas que les permitan alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible e identificar áreas de fortaleza y oportunidad que les permitan dar forma a sus políticas y estrategias de GE.

Lo anterior, lo realiza midiendo el desempeño mediante tres indicadores: servicios en línea (OSI), infraestructura de telecomunicaciones (TII) y capital humano (HCI).

Servicios en línea: es un indicador que mide el uso de la información y tecnología de las comunicaciones por parte de los gobiernos para la prestación de servicios públicos a nivel nacional, se basa en cinco subíndices que son por los cuales se evalúa a los países:

- Prestación de servicios
- Tecnología
- Desarrollo del gobierno electrónico sustentado en un marco institucional
- Provisión de contenido
- E-participación o participación electrónica. El estudio presta particular atención a este rubro porque “el uso de la información y la tecnología de las telecomunicaciones para involucrar a las personas en la toma de decisiones públicas y la prestación de servicios es una parte esencial del gobierno electrónico” (Encuesta de Gobierno Electrónico, 2022, p. 40).

Infraestructura de telecomunicaciones: el indicador se basa en cuatro subíndices que son por los que se evalúa el porcentaje de avance de los países:

- Usuarios de internet
- Suscripciones a telefonía móvil

- Suscripciones de banda ancha móvil
- Suscripciones de banda ancha fija

Capital humano: mide la escolaridad de las personas basándose en cuatro subíndices:

- Alfabetización de adultos
- Tasa de matriculación
- Años esperados de escolaridad
- Escolaridad media

Conociendo el contexto del estudio de la ONU, se analizará cómo se encuentra el desarrollo del GE en México (véase *la tabla 7*). La evaluación se basó en los valores de 0 a 1, donde 0 es el nivel más bajo y 1 el más alto, los valores se clasificaron como muy altos (0.75 a 1), altos (0.50 a 0.75), medios (0.25 a 0.50) y bajos (0.0 a 0.25).

Tabla 7. Países de América con los valores más altos de GE

País	Clasificación de valores	Ranking (de 193 países)	Valor OSI	Valor HCI	Valor TIII
Estados Unidos	Muy alto	10	0.93	0.92	0.88
Canadá	Muy alto	32	0.85	0.92	0.77
Uruguay	Muy alto	35	0.76	0.89	0.85
Chile	Muy alto	36	0.82	0.88	0.79
Argentina	Muy alto	41	0.80	0.91	0.73
Brasil	Muy alto	49	0.89	0.79	0.68
Costa Rica	Muy alto	56	0.68	0.85	0.75
Perú	Muy alto	59	0.80	0.82	0.62
México	Alto	62	0.82	0.78	0.63
Granada	Alto	66	0.55	0.89	0.73
Bahamas	Alto	66	0.62	0.76	0.79

Colombia	Alto	70	0.74	0.78	0.64
----------	------	----	------	------	------

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta de Gobierno Electrónico 2022

Como se puede ver, México es el noveno país del continente Americano con índices elevados de GE, no obstante, no entra dentro de la clasificación de valores “Muy altos”. De acuerdo con el estudio, menciona que por la posición que ocupa se ven indicios de aceleramiento en el GE, sin embargo, “es posible que necesite modificar sus enfoques políticos y estrategias de inversiones para lograr el suficiente impulso. A pesar de contar con niveles altos de OSI y TII, el bajo nivel en HCI señala una necesidad por aumentar la inversión en capital humano y desarrollo” (Encuesta de Gobierno Electrónico, 2022, p. 65).

Además, en la tabla se puede apreciar que cuenta con un valor alto en cuanto a los índices de servicios ofrecidos por internet; por ejemplo, a nivel latinoamericano ocupa el tercer lugar, después de Brasil y Chile, en el ofrecimiento de servicios transaccionales en línea; asimismo, es el tercer lugar, después de Brasil y Perú, en lo referente a la e-participación; es decir, cuenta con un amplio porcentaje de información disponible para que la población interactúe constantemente con el gobierno.

Después de revisar el entorno en el que se encuentra la situación de GE en México, se puede corroborar que, en términos generales, cuenta con los elementos mínimos suficientes para mantener un entorno digital que se adapte a las condiciones de infraestructura tecnológica y en el que los servicios gubernamentales cumplan con las demandas de la población.

Si bien se requiere de redoblar esfuerzos para el desarrollo de competencias y habilidades tecnológicas de la población, que permitan mejorar el índice de capital humano para acelerar su posición en el índice de Gobierno Electrónico a nivel mundial, lo cierto es que, en el resto de los índices, los indicadores muestran un alto grado de desarrollo que bien podría facilitar la implementación de nuevas tecnologías que no solo fortalezcan los elementos ya desarrollados, sino también cerrar las brechas en áreas críticas para impulsar una evolución integral y sostenible

en el panorama digital del país. Por ello, vale la pena proyectar el status actual de la relación del GE con la tecnología Blockchain.

2.1.5.2 Relación actual del Gobierno Electrónico y Blockchain en México

Después de una revisión exhaustiva, se llegó a la conclusión de que en el país apenas comienza a surgir el interés por aplicar el Blockchain a cuestiones gubernamentales. Se debe anticipar que, el único referente a nivel nacional que se relaciona con esta tecnología, es la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (desarrollada en páginas posteriores), conocida como "Ley Fintech," la cual tiene como objetivo establecer un marco regulatorio para las instituciones de tecnología financiera en México y el fomento de la innovación y el desarrollo de nuevos servicios financieros⁴, como las criptomonedas.

Si bien no aborda de manera textual los términos Blockchain o cadena de bloques, y su contenido no se centra en la aplicación de temas públicos, es el único documento con validez oficial que hace una aproximación muy sutil del tema. Por lo tanto, ante la ausencia de un marco regulatorio que defina su uso ético y seguro en el sector gubernamental, no se encontraron indicios de la existencia de proyectos o políticas que hayan sido implementados bajo este esquema a nivel nacional.

No obstante, en el 2018, a través de la Estrategia Digital Nacional de la Oficina de la Presidencia y la Unidad de Gobierno Digital de la Secretaría de la Función Pública del Gobierno Federal, se desarrolló una iniciativa denominada "BlockchainHACKMX", la cual surgió con la intención de innovar la prestación de servicios públicos⁵. Sin embargo, dicha iniciativa solo concluyó con la presentación

⁴ Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera, 2018.

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF.pdf> ⁵ BlockchainHACKMX, 2018.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/328774/BlockchainHACKMX__Reporte_de_avances__1_.pdf

de programas piloto (en su mayoría enfocados en las licitaciones públicas y voto electrónico) sin que se llegaran a concretar en algo palpable.

En el 2019, la Secretaría de Economía del Gobierno Federal anunció una alianza estratégica con la Asociación de Internet MX, Blocks EDU, el Blockchain Institute of Technology (BIT) y Polimatía High Tech, por medio de la cual impartieron cursos de alta especialidad para profesionistas de perfiles técnicos y servidores públicos, a fin de fundamentar proyectos innovadores en el país⁴. A pesar de que se buscaba la creación de un entorno favorable para que los gobiernos e industrias adoptaran la cadena de bloques, no se encontraron proyectos que hayan derivado de dicha alianza.

Asimismo, en el 2023, se organizó un conversatorio en la Cámara de Diputados con el fin de evaluar la pertinencia de la aplicación de Blockchain para llevar a cabo el sufragio electrónico⁷. Aunque llegaron a la conclusión de que se necesitan pruebas piloto y una mayor retroalimentación antes de que se pueda poner en marcha en los procesos electorales, no se encontraron documentos legislativos, tales como iniciativas de ley, donde se aborde el Blockchain con un enfoque distinto al ámbito comercial y a la Ley Fintech.

Con base en lo anterior, se corrobora que no ha existido una estrategia de implementación definitiva que promueva el uso del Blockchain en el ámbito gubernamental, si bien se han explorado algunas iniciativas y se han realizado eventos con el propósito de educar y sensibilizar a los servidores públicos sobre su potencial, una adopción real para el ámbito federal se encuentra en un estado de desarrollo y experimentación.

A nivel local, la situación es similar, no hay registro de una iniciativa que haya culminado en la implementación de Blockchain, lo que se puede encontrar son proyectos pilotos y firmas de convenios que no tuvieron ningún seguimiento. De la

⁴ Comunicado de la Secretaría de Economía, 2019. <https://www.gob.mx/se/prensa/economia-yaimxpromoveran-el-desarrollo-de-blockchain-para-acelerar-la-datificacion-de-la-economia-nacional> ⁷

Comunicado de la Cámara de Diputados, 2023.

<https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/notilegis/conversan-en-san-lazarosobretecnologia-blockchain-para-aplicacion-del-voto-electronico-en-mexico>

búsqueda realizada, solo se encontró un caso en el que realmente se documentó la implementación de la cadena de bloques, fue en el Congreso de Quintana Roo.

Se trató de la contratación de un servicio de la empresa “Blockchain Avalanche” en el cual utilizaron a la cadena de bloques para fortalecer la transparencia y la eficiencia en sus procesos administrativos y legislativos. El proyecto tenía como fin el registrar, validar y auditar de manera segura y transparente las actividades que se llevaban a cabo, teniendo beneficios en⁵:

- Registro de iniciativas y votaciones: Se llevaba el registro oportuno y confiable de todas las iniciativas de ley presentadas, así como de las votaciones realizadas en el Congreso, garantizando que cualquier cambio en los registros de votación fuera detectable.
- Seguridad y Protección de Datos: Se tenían altos niveles de seguridad contra la manipulación y el acceso no autorizado, protegiendo la integridad de la información del Congreso.
- Eficiencia Administrativa: La automatización de procesos redujo la necesidad de intermediarios, agilizando la gestión administrativa y disminuyendo los costos operativos.

Desafortunadamente, el Congreso canceló el contrato a los 7 meses de haberlo adquirido argumentando altos costos y ser una opción sobrecalificada para mantener documentos legislativos de forma segura⁶. Por lo tanto, más allá de las bondades que se expusieron en su momento, no se puede saber con precisión las diferencias sustanciales de haber pasado de Blockchain a un sistema tradicional y viceversa.

⁵ Congreso de Quintana Roo, 2021. <http://comunicacion.congresoqroo.gob.mx/>

⁶ CoinTelegraph, 2021. <https://es.cointelegraph.com/news/avalanche-blockchain-project-withdrawn-in-congress-of-quintana-roo-in-mexico-seven-months-after-its-implementation>

De manera más reciente, en el 2023, se inauguró el “Centro de Excelencia Blockchain” en estado de Hidalgo, su objetivo es la implementación de nuevas e innovadoras formas para desarrollar soluciones basadas en la tecnología enfocadas

en el ámbito público y privado a nivel Latinoamérica⁷. A un año de haberse aperturado, no se encontró información que permita asegurar que ya han ejecutado algún programa o política basado en Blockchain.

Se debe puntualizar que la falta de un marco normativo y de lineamientos estandarizados limita la posibilidad de aprovechar los beneficios que la cadena de bloques puede ofrecer para el GE. La cooperación entre el sector público, la academia y la industria tecnológica, será clave para establecer una legislación robusta que facilite el desarrollo de proyectos piloto que permitan evaluar la viabilidad de su implementación en áreas clave de la provisión de servicios públicos.

En términos generales, se aprecia que el concepto de GE ha trascendido más allá de las dificultades que pudiera representar su implementación, el hablar de reformas organizativas por medio de la tecnología supone retos importantes en materia de capacitación y recursos, por lo tanto, se entendería que se trata de un término técnico y especializado que solo puede ser posible en los países con ingresos altos, sin embargo, la “Encuesta de Gobierno Electrónico 2022”, deja en claro que se trata de un término que abarca a la sociedad y el gobierno en su conjunto, como muestra, de 193 países que conforman la organización, “en 189 se ofrece al menos un servicio transaccional en línea, mientras que la media de servicios ofrecidos a nivel general es de 16” (p. 25).

La transformación digital permite a las naciones tener una mejor conexión con las personas por medio del GE, a su vez, esto se traduce en mejores niveles de

⁷ Centro de Excelencia Blockchain, 2023. <https://blockchainhidalgo.org/>

gobernanza que son aplicados en todos los niveles de gobierno. Al tener resultados positivos, la transformación continúa desarrollándose para encontrar propuestas óptimas que sigan reduciendo costos y resulten eficientes para todos los involucrados, por lo tanto, el papel de los gobiernos es encontrar alternativas que resulten responsables y sustentables para su futura aplicación, pero sobre todo, preparar la arena legal y política para poder sustentarlas con un marco regulatorio novedoso y coherente con las necesidades que se vayan formando.

Por ello, se necesitan conocer los modelos de GE que la literatura identifica con la finalidad de relacionarlos con la adaptación de una nueva tecnología como lo sería el Blockchain.

2.1.6 Modelos de madurez del Gobierno Electrónico

La literatura que existe del GE es extensa, es un tema que puede estudiarse desde diferentes vertientes derivado de su campo de acción, limitarlo al espectro tecnológico sería un error ya que puede tener aplicación en temas institucionales, organizativos, de gestión, etc. Por eso, diversos autores se han encargado de desarrollar las fuentes de estudio en las que se puede enfocar el GE y no limitarlo a un tema conceptual.

Como ejemplo, Criado y Gil-García (2013) establecieron una serie de vertientes a partir de las cuales se puede analizar al GE: conceptos y teorías, transparencia administrativa y apertura de información pública, y gobierno abierto y participación ciudadana. Sin embargo, se considera oportuno estudiar al GE desde una óptica operacional que describa los vínculos que puede llegar a tener con la tecnología objeto de análisis. Por ello, se pondrá énfasis en una perspectiva denominada “modelos de madurez del GE”.

Ante este planteamiento surge una interrogante, ¿Cómo se relacionan los modelos de madurez del GE con el Blockchain? Si bien a lo largo de la investigación

se pretende realizar un acercamiento al espectro normativo de la tecnología, no se puede dejar a un lado su fin último cuando se asimila a cuestiones gubernamentales: optimizar la forma en que las administraciones públicas interactúan con los ciudadanos mejorando los procesos administrativos a través de un sistema descentralizado y distribuido que brinda transparencia y seguridad (Llamas, 2019).

Y como se verá en páginas subsecuentes, los modelos de madurez buscan la efectividad y calidad en la prestación de servicios públicos por parte de los gobiernos. Es decir, ambos conceptos comparten objetivos en común, por lo tanto, es factible analizar esta sinergia partiendo de la premisa que, si se logran visibilizar las bondades del Blockchain en el GE, sería más fácil transitar el camino hacia su regulación.

Para documentar el estado que guardan las investigaciones respecto a los modelos de madurez, se realizó una búsqueda de publicaciones y/o artículos de investigación en el portal digital de la biblioteca de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). De inicio, al buscar las palabras “modelos de madurez” / “gobierno electrónico” en el apartado de ciencias sociales y humanidades, arrojó un número de 123 publicaciones, sin embargo, al aplicar los filtros se redujeron a 8 lecturas:

- Publicaciones académicas arbitradas
- Del año 2020 al 2023
- Idiomas: español e inglés
- Modelos de madurez del Gobierno Electrónico

Es importante resaltar que además se utilizó un criterio de selección que se basó en elegir el material bibliográfico que abarcara en su contenido las propuestas de modelos de otros autores, esto con el fin de sintetizar y esclarecer de mejor forma el vínculo existente entre los modelos de madurez y Blockchain. Derivado de lo anterior, se presentan las perspectivas contenidas en la literatura:

Ripalda (2019) realizó una investigación que inicia con la comparación de diferentes definiciones de GE, entre las cuales se citan a Gartner (2000) y Criado

(2002), además de basarse en las definiciones otorgadas por Organismos Internacionales. El autor se enfoca en la eficiencia en la gestión pública, explicando que se puede alcanzar cuando “las instituciones públicas se valen de la tecnología para brindar servicio y por ende, participación ciudadana, logrando cubrir muchas necesidades en la población, lo cual tiene gran aceptación por parte de la población” (p. 10).

De acuerdo con Ripalda (2019), para alcanzar la eficiencia a la cual hace referencia, es necesario la adopción de un modelo de gobierno electrónico basado en seis etapas:

- Establecimiento de una base computacional, donde se involucre tecnología de punta, con la provisión de equipos de alta gama y personal técnico capacitado.
- Contar con una página o portal web funcionando 24/7 y a la vez, actualizarlo periódicamente.

- Mecanismos de interacción donde la ciudadanía ya pueda tener contacto con el gobierno a través del Internet, como ejemplo los correos electrónicos institucionales.

Generar transacción en las que el ciudadano pueda realizar sus trámites en línea, sin necesidad de ir personalmente a las oficinas o centros de atención.

- Las anteriores fases deben estar integradas de tal modo que todo debe estar vinculado estratégicamente con los demás organismos que realizan la función pública.
- Generar participación democrática (p. 10-12).

Por su parte, Khademi (2021) aborda una investigación que presenta un método de revisión que se ha utilizado para examinar diferentes modelos de madurez del GE, centrándolo en los modelos utilizados dentro y fuera de Irán.

A diferencia de otras investigaciones, no se enfoca en otorgar una serie de definiciones para dar el contexto de GE, sino que presenta una serie de características, alcances y diferentes formas de aplicación, citando a autores como Kim and Grant (2010), Holman (2015), Reddick (2011) y Waseda (2013).

Por modelos de madurez se refiere a los pasos/fases que distintas agencias, organismos no gubernamentales, consultores y gobiernos emplean para la puesta en marcha del gobierno electrónico. En la investigación presentan una tabla con 21 ejemplos de modelos que distintos entes aplican, dicha tabla está definida por 6 fases y se va llenando de acuerdo a las que emplea cada entidad, para algunos su modelo de GE consta de 3 fases y para otros de 6.

No obstante, durante la investigación, Khademi (2021) encontró que la mayoría de los modelos de medición de la madurez son de cuatro pasos, que son los que más se repiten y a los que se les otorga mayor importancia de acuerdo a la jerarquía de su aplicación, estos son:

- “Presencia en la web: Creación de páginas web para responder a la demanda ciudadana de acceder a información sin que esta se encuentre dispersa.
- Interacción entre el gobierno y los ciudadanos: Establecer una dinámica de comunicación entre ambas partes por medio de correo electrónico o chats

-

-

automatizados, así como la posibilidad de bajar documentos y consultar bases de datos.

Capacidad para hacer transacciones: Poder realizar el pago de impuestos y de servicios electrónicamente.

- Integración: Se trata de integrar todos los servicios gubernamentales a diferentes niveles, local, regional y nacional (p. 173-174)".

Concluye con dos recomendaciones, mismas que se centran en la identificación y puesta en marcha de los modelos de gobierno electrónico bajo el supuesto de las cuatro fases a las que se refiere.

Fath-Allah, Cheikhi, Al-Qutaish & Idri (2014), enfocaron su investigación en hacer un análisis comparativo de más de 20 modelos de madurez del GE. Definen que un "modelo de madurez consta de diversas etapas (de la básica a la avanzada) que determinan la madurez del GE en los portales de internet" (p. 71).

Para poder hacer el análisis se centraron en los modelos evolutivos en los que se va midiendo el progreso en pasos secuenciales, por ejemplo, de un gobierno electrónico inmaduro a uno maduro con una calidad mejorada. Establecen que "desde una perspectiva académica, los modelos de madurez más famosos son, por ejemplo, el modelo de Layne y Lee y el modelo de Andersen y Henriksen" (p. 72).

A continuación, se presenta un resumen de lo que los autores rescatan de ambos modelos:

"Layne y Lee (Estados Unidos)

- La primera etapa es la de "catálogo": En esta etapa la autoridad pública hace su aparición en la web.
- La segunda etapa es la de "transacción": El ciudadano en esta etapa puede realizar transacciones con el gobierno.

-
- La tercera etapa es la "integración vertical": Esta etapa implica la integración con sistemas de nivel superior dentro de funciones o jurisdicciones similares.
- La cuarta etapa es la "integración horizontal": Los sistemas en esta etapa están integrados en varias jurisdicciones gubernamentales, los portales electrónicos son verdaderas ventanillas únicas para los ciudadanos" (p. 7273).

“Andersen y Henriksen (Dinamarca)

La primera etapa es la del “cultivo”: En esta etapa, la integración horizontal y vertical está presente a lo largo con el uso de intranet por parte de los gobiernos.

La segunda etapa es la "extensión": Hay un uso extensivo de la intranet e interfaces de web personalizadas.

- La tercera etapa es la “madurez”: En esta etapa hay un abandono de la intranet y los procesos son transparentes.
- La cuarta etapa es la "revolución": en esta etapa, los datos se pueden compartir entre organizaciones y también las aplicaciones se pueden compartir entre proveedores” (p. 72-73).

Dentro de los modelos que analizan en su estudio, resulta interesante que agregaron los que manejan Organismos Internacionales y uno que fue aplicado en México por Almazán y Gil-García, ellos “desarrollaron un modelo de madurez de GE que consta de 6 pasos y que fue aplicado para el análisis de los portales de los 32 estados de la República” (p. 73). Fath-Allah, Cheikhi, Al-Qutaish & Idri desglosan este modelo de la siguiente manera:

- “La primera etapa es “presencia”: En esta etapa el sitio Web contiene información estática y limitada.
- La segunda etapa es "información": La información se actualiza con frecuencia y hay un mayor número de páginas web disponibles.
- La tercera etapa es la "interacción": Los usuarios pueden descargar formularios y comunicarse con el gobierno por correo.

-

-

- La cuarta etapa es "transacción": Se presentan servicios web en línea, seguros, con la posibilidad de realizar pagos.
- La quinta etapa es la "integración": Se ofrece una ventanilla única a los ciudadanos.
- La sexta etapa es "participación política": En esta etapa los usuarios pueden votar y participar en la opinión encuestas y foros públicos "(p. 74).

Para finalizar, ellos concluyen que después de haber analizado 25 modelos existentes en la literatura, todos presentan alguna característica en particular, a pesar de que se presenten con mayor o menor número de etapas, sin embargo, al

final existen coincidencias que se resumen en 6 cualidades existentes en todos los modelos:

- “Ventanillas únicas: Esto significa que el portal electrónico es un único punto de entrada para todos los servicios de GE.
- Centrado en el cliente: Significa que tanto los servicios ofertados como los portales, fueron diseñados desde una perspectiva ciudadana y no organizacional.
- Interoperabilidad: Unir a los gobiernos para trabajar juntos e intercambiar información.
- Personalización: Ofrecer la posibilidad al ciudadano de personalizar y adaptar las funcionalidades de la página web de acuerdo a sus necesidades.
- Pago: Ofrecer la posibilidad de que los ciudadanos paguen en el portal electrónico a través de tarjetas de crédito/débito o banca electrónica.
- E-participación: Esto significa la participación de los ciudadanos en el proceso de gobierno electrónico utilizando diversas herramientas como: encuestas, votaciones electrónicas y peticiones electrónicas” (p. 87).

En otra investigación, Guédez (2019) enlista una serie de definiciones del GE en las que en su mayoría pertenecen a las dictadas por Organismos Internacionales como el OCDE, PNUD o Banco Mundial, de igual forma, incluye definiciones de autores como Baum y Di Mario (2000), Sotelo (2001), Araya y Purrura (2011), etc.

Basándose en lo que estipula la OEA, Guédez (2019) afirma que la relación de la gobernanza con el GE se sustenta en dos enfoques, “primero se centra en la relación de trámites gubernamentales en la búsqueda de efectividad y calidad en la prestación de servicios por parte de los entes públicos. El segundo, enfatiza la pertinencia de la orientación de las estructuras y procesos de las organizaciones públicas hacia el beneficio ciudadano” (p. 8).

-

Por lo tanto, GE es una forma de concretar el término de gobernanza. Entonces, para llevar los aspectos relacionados con gobernanza al nivel operativo del GE, el autor propone los siguientes niveles:

- “Nivel de lineamientos estratégicos, estrategias generales que guían un gobierno abierto, en el cual se fomenta la transparencia, la participación ciudadana, la colaboración, la democracia electrónica y el acceso a la información y al conocimiento. Incluye los procesos de evaluación y mejoramiento continuo.

Nivel de aplicaciones/servicios, aplicaciones web disponibles, programas a ejecutar, software para la administración de bases de datos y funcionalidades o trámites/servicios a ofrecer de forma básica según los modelos de gobierno electrónico asumidos de forma consensuada. Garantizar servicios centrados en el usuario. Incluye las aplicaciones para la generación de indicadores y estadísticas de servicio.

- Nivel de presentación, estándares para el diseño de las páginas, estructuras de los menús de opciones, imagen gubernamental (logos, posición de los elementos, colores a utilizar, entre otros).
- Nivel de usuario, acceso, conocimiento, capacidades y destrezas por parte de la ciudadanía. Programas de capacitación y entrenamiento orientados al personal de los organismos públicos (herramientas de desarrollo) y a los ciudadanos. Fortalecer la cultura tecnológica.
- Nivel de red, implica la operatividad, disponibilidad, seguridad, administración de riesgos, capacidad de la red a nivel nacional (criterios de calidad de servicio de los servicios informáticos), incluyendo ancho de banda, velocidad de transmisión y costo de conexión. Garantizar la integración de redes intradepartamentales e interorganizativas. Incluye la gestión de la red y la definición de protocolos para la interoperabilidad, la seguridad y la confidencialidad de la información transmitida” (p. 15-16).

Raj e Islam (2018), sintetizan los modelos de madurez del GE en función del número de etapas y la naturaleza de la madurez que proponen en cada una de ellas. Con base en los hallazgos obtenidos del análisis de los modelos existentes, propusieron y validaron un nuevo modelo de madurez que coadyuva con los gobiernos de los países en desarrollo a lograr materializar los servicios que pueden ofertar.

El modelo propuesto fue evaluado por los empleados y por encuestas en un proyecto real de gobierno electrónico, demostrando que “las actividades definidas en las etapas de adopción animaron a más usuarios a utilizar los servicios de gobierno electrónico” (p. 2).

La razón por la cual Raj e Islam (2018) proponen un nuevo concepto, radica en que hallaron las siguientes deficiencias en los modelos existentes:

1) el desarrollo del GE lo plantean secuencialmente de manera que es algo lineal, no toman en cuenta que existe tecnología que puede hacer que se brinquen “etapas” para llegar a su objetivo, 2) la transacción ocurre antes que la integración, sin embargo, las transacciones no pueden ocurrir sin antes una integración total de servicios y agencias, 3) Insuficiente utilización de tecnología de punta, 4) falta de un proceso detallado, no brindan una solución estratégica para lograr la consecución de etapas de un gobierno electrónico y 5) falta de perspectiva, casi todos los modelos de madurez coinciden en que los gobiernos que utilizan tecnología sofisticada y avanzada logran mayores niveles de madurez, sin embargo, la madurez no se debe medir en tecnología, sino en considerar si los servicios que ofrecen son utilizados por los interesados. (p. 5).

Por lo tanto, su propuesta considera cuatro etapas en las que se prioriza la integración de los sistemas del GE antes que la transacción:

- Servicios básicos: Presentar los servicios de GE que los gobiernos ofertan enfatizando en el uso de las redes sociales para establecer una presencia en la web para mantener comunicación con los interesados.
- Servicios optimizados: Servicios que se pueden ofertar sin que el interesado acuda a alguna oficina, para ello, se necesita de la integración de servicios e

- infraestructura para ahorrar recursos y evitar la duplicidad de funciones mediante una integración vertical que entrelace departamentos gubernamentales y los para que exista una comunicación en tiempo real, evitando cualquier retraso en el procesamiento de pagos.
- Servicio de transacción: Los gobiernos establecen formas de pago para permitir que los interesados adquieran servicios por internet, además de establecer un mecanismo de comunicación que los haga ser más interactivos.
- Servicios Automatizados (Ventanillas Únicas y E-Democracia): La automatización es el estado de madurez de los gobiernos electrónicos donde los usuarios participan de manera proactiva en actividades gubernamentales.

Los servicios gubernamentales también se vuelven más inteligentes, se sincronizan con las cuentas de los usuarios, y proporcionar servicios automatizados, como recordatorios de texto sobre facturas pendientes, renovaciones de licencias e identificaciones, etc.

González-Bustamante, Carvajal y González (2020) basan su trabajo en el análisis de la aplicación del gobierno electrónico en la esfera de los gobiernos locales, específicamente en la dimensión que tiene que ver con el suministro de servicios digitales. Para ello, se centraron en analizar los factores que determinan el desarrollo del gobierno electrónico en las municipalidades chilenas.

Establecen una diferenciación de dos elementos que surgen de la amplia gama de definiciones y términos que existen en relación al GE, por lo tanto, distinguen la proveeduría de servicios digitales y la democracia electrónica, “el suministro de servicios digitales o e-servicios se puede definir como servicios informacionales provistos y consumidos a través de internet o cualquier otro canal electrónico y la edemocracia o democracia electrónica, se entiende como la incorporación de las tic para apoyar procesos democráticos de toma de decisiones” (p. 101).

Para contextualizar la anterior idea, desarrollan el modelo de madurez de Esteves (2005), mismo que aplicó a los gobiernos locales españoles:

- a) presencia, fase en la cual los servicios tienen la capacidad de proveer información sobre su acción al ciudadano, es decir, existe información en línea y la incorporación de esquemas de búsqueda básica,
 - b) información urbana, donde se provee información como el mapa comunal y el transporte urbano,
 - c) interacción, fase que considera comunicaciones simples entre el municipio y el ciudadano, donde el contacto se suele realizar por diferentes vías,
 - d) transacción, que incluye interacción electrónica bidireccional para, por ejemplo, realizar pagos y procesar formularios complejos, entre otras actividades
- y

e) e-democracia, fase que incluye servicios de participación ciudadana como, por ejemplo, foros de conversación sobre temas de interés local. (p. 103).

Los autores exponen que la fase que presenta menos desarrollo es la relacionada con la democracia electrónica, ya que las interacciones entre la ciudadanía y los gobiernos se suelen mantener en un plano meramente informativo y no de acción.

Respecto a los factores que están asociados al éxito del gobierno electrónico municipal, identificaron que depende de la infraestructura, factores políticos, organizacionales y variables relacionadas con las características de la población.

Concluyen que la infraestructura aumenta las probabilidades de que una municipalidad tenga un índice alto de GE, de igual forma, que las conexiones de internet son una variable significativa para el desarrollo del GE en los municipios, el que una autoridad posea un capital político de importancia influye para que existan mayores probabilidades de desarrollar iniciativas de GE, “la evidencia sugiere que mientras más capital político posee la autoridad, reflejado en un amplio margen de victoria, más probabilidades de desarrollar iniciativas de gobierno electrónico” (p. 119).

Pham et al., (2023) hicieron una investigación que se centró en identificar los componentes que hacen a un modelo de GE confiable y que cumpla con las expectativas de los usuarios, tomando como referencia un país en desarrollo como lo es Vietnam. Mencionan que han existido modelos de estudio en el comercio electrónico que les permiten identificar los factores que determinan la lealtad del cliente, sin embargo, hablando de GE, no existe literatura que permita medir la calidad en el servicio, la frecuencia de uso y la percepción de valor.

Por lo tanto, el estudio examina las relaciones entre la calidad del servicio de GE, el valor percibido por los ciudadanos, la satisfacción ciudadana y la lealtad ciudadana hacia los servicios de GE en dicho país.

Los autores exponen que ha surgido una estrategia para mejorar la calidad de los servicios con un enfoque centrado en el ciudadano, el cual consiste en que el

gobierno debe hacer lo posible para para satisfacer las expectativas y con ello crear lealtad a sus servicios. Por lo tanto, usan cinco factores para evaluar la calidad de los servicios de GE:

- **Facilidad de interacción:** representa lo simple que resulta la interacción entre ciudadanos y los portales web. Esto tiene que ver con el diseño de sitios web, tecnología, software, organización de la información y descarga de formularios.
- **Cumplimiento:** grado de satisfacción de los servicios gubernamentales en términos del cumplimiento de las expectativas de los usuarios y la disponibilidad de los servicios.
- **Seguridad y privacidad:** grado en que los ciudadanos perciben los sitios web o portales del gobierno como seguros para revelar información personal y financiera en las interacciones y transacciones que realicen, ya que esa información no se divulga ni se comparte con otras entidades, mucho menos se utilizan para fines indebidos.
- **Atención al cliente/ciudadano:** se refiere al grado en que los agentes de servicio al cliente por parte del gobierno son rápidos, eficaces, eficientes y amables a la hora de atender y resolver problemas o dudas.
- **Confiabilidad:** los sitios web gubernamentales deben ser capaces de brindar confianza, seguridad e integridad entre los ciudadanos.

Después de medir cada una de estas cinco categorías, los autores concluyen que solo el cumplimiento y la confiabilidad se asocian positivamente con el valor que los ciudadanos le otorgan a los servicios. El estudio también muestra que el valor percibido tiene relación con la satisfacción y lealtad del ciudadano, pues representa la evaluación de los beneficios recibidos de interacciones y transacciones en el entorno de servicios de gobierno electrónico.

Como se puede apreciar, los modelos de madurez del gobierno electrónico proporcionan un marco que permite medir el avance y efectividad de la digitalización gubernamental, destacando etapas progresivas que llevan la presencia en línea, las

transacciones y la participación ciudadana vía la democracia electrónica. El Blockchain, por su parte, cuenta con características particulares como la transparencia, seguridad y descentralización, elementos esenciales para consolidar la confianza ciudadana y mejorar la eficiencia en la gestión pública.

Por lo tanto, el papel de la cadena de bloques en el sistema de un GE sería el de automatizar procesos y asegurar la inmutabilidad de los datos, lo que fortalece cada etapa del modelo de madurez (independientemente del número de etapas que contenga), abarcando desde la interacción básica con el ciudadano hasta la integración total de algún servicio. Esto no solo optimiza la comunicación y las transacciones en línea, sino que también permite establecer mecanismos confiables de e-participación y e-democracia, donde los ciudadanos pueden interactuar y participar de manera activa en procesos gubernamentales.

Además, si el Blockchain coadyuva en las etapas de los modelos de madurez, éstas podrían fungir como guías para la regulación de la tecnología. Si bien todo el entramado legal deriva del ámbito privado/financiero, los modelos podrían identificar etapas específicas donde el Blockchain puede ser implementado y, a partir de este punto, establecer normas y políticas adaptadas a cada fase. Por ejemplo, en etapas iniciales de presencia y transacción, las normativas pueden centrarse en la interoperabilidad y seguridad de los datos, mientras que, en etapas avanzadas de integración y participación, se puede regular la autenticación y la privacidad.

En resumen, los modelos de madurez funcionarían como una guía en la cual se determinarían estándares regulatorios para cada etapa, fortaleciendo la gobernanza digital y abriendo paso a una nueva era de interacción ciudadana respaldada por la seguridad y la transparencia. Para ampliar esta idea, se presenta un análisis de las particularidades de Blockchain y la relación que tiene con el GE.

2.2 Blockchain

La tecnología Blockchain (BC) o cadena de bloques se identifica como una innovación emergente que garantiza el almacenamiento, recuperación y compartición de datos digitales en internet. Su carácter revolucionario radica en

permitir transacciones secuenciales entre pares sin la intervención de intermediarios (Alabi, 2017). Una definición concreta del concepto, que sea reconocida a nivel global, no puede establecerse debido a que depende del contexto y las diferentes perspectivas de su ocupación.

No obstante, cuenta con características únicas que ya sea que se implementen en el campo financiero o en el gubernamental, sirven para poderla definir. En este sentido, Viriyasitavat y Hoonsopon (2019) establecen que es “una tecnología que garantiza la integridad y la inmutabilidad de los datos, manteniendo un registro seguro de las transacciones realizadas en un sistema a través de varios nodos distribuidos que están vinculados en una red de igual a igual” (p. 34).

Retomando los elementos de las definiciones que se presentan, se puede decir que BC permite crear “conexiones” entre personas por medio de sus computadoras o dispositivos sin la necesidad de que sean supervisadas por una “autoridad” única o central, por lo tanto, ante la pregunta de cómo se pueden asegurar las transacciones ejercidas en esas conexiones sin que nadie esté al pendiente de ello, salen a relucir las características de la tecnología (desarrolladas más adelante), tales como la descentralización y su forma de validación, misma que se lleva a cabo mediante un consenso entre todos los participantes de la red (*véase el esquema 1*).

Para entender el funcionamiento de la tecnología se retomarán las ideas de Llamas (2021) bajo un enfoque coloquial con el objetivo de facilitar su comprensión.

1. Se debe entender que el BC es como un gran “libro” de Excel que es único y universal en el que se lleva el registro de todas las transacciones y movimientos que se realizan. Este “libro” no se encuentra bajo el control de nadie, sino que se distribuye y comparte entre diversas personas, teniendo cada quien una copia en sus dispositivos. En consecuencia, el “libro” se nutre y actualiza idénticamente para todos porque todos tienen la misma jerarquía, no existe la opción para ocultar información o que unos pueda realizar cambios y otros no.

2. Por lo tanto, las transacciones realizadas se validan mediante un consenso entre todas las partes en la que se van autorizando los movimientos en la red para crear bloques de información (u hojas, siguiendo la lógica de Excel) y que el “libro” se vaya actualizando.

Esta validación se hace sin intermediarios, por el contrario, lo hacen unos nodos (computadoras que ejecutan el software del protocolo BC) que son los que se encargan de insertar los bloques nuevos —una vez que se corroboraron los datos — que luego se distribuyen a todos los participantes de la red (Saxena et. Al.,2022).

3. Ya que se cumplieron con los requisitos y se creó el bloque, este se va agregando a una cadena criptográfica en la que se va a unir a los demás bloques en la red, creando una cadena continua y solamente de bloques validados. Se destaca que esta cadena es inmutable ya que los bloques al estar unidos van dejando marcas de tiempo de cada movimiento realizado, brindando certeza de la información que se maneje en el “libro”.

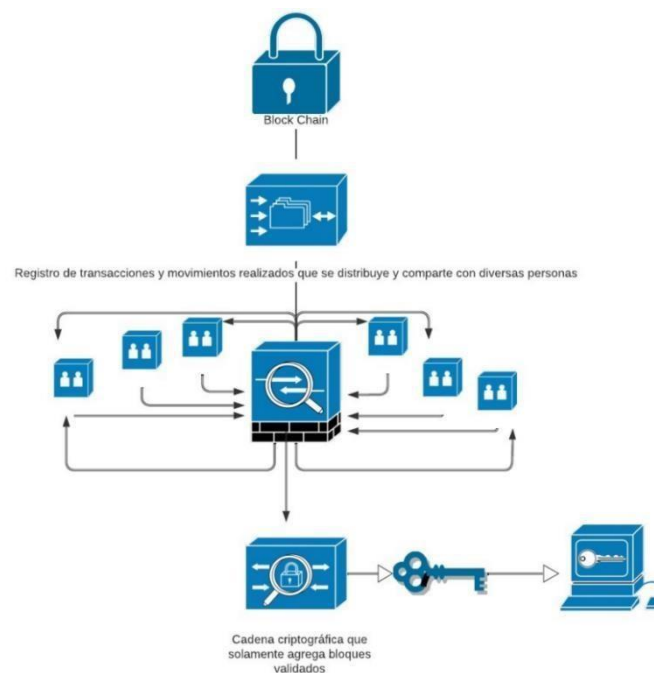
En términos más explícitos, Saxena et. al., (2022) mencionan que el BC registra y sincroniza datos en bloques de transacciones encadenadas con un soporte de técnicas criptográficas llamadas “hash”. Cada bloque contiene la información del bloque anterior, una marca de tiempo y los datos de la transacción, de esta manera, cada bloque es vinculado por una “hash” al primero; es decir, por cada dato que se ingrese, este siempre estará enlazado con los bloques (datos) anteriores, haciendo que la información no se puede alterar ni violentar.

4. Si bien la información de este “libro” es vista y procesada por todos los participantes, cada usuario tiene una llave que lo acredita como el dueño de la información que subió. Existen dos tipos de llaves, una pública y otra privada, la pública sirve para cifrar información que se quiere compartir con otra persona, una vez que le llegó, deberá tener una llave privada para poderla descifrar.

En resumen, es una base de datos encriptada que puede ser compartida por una gran cantidad de usuarios y que permite almacenar información de forma inmutable

y ordenada. La información añadida a la BC puede ser pública y se puede consultar en cualquier momento por cualquier usuario de la red, pero ya no podrá ser modificada (Retamal, Roig y Tapia, 2017). Cada usuario “tiene una copia completa e idéntica del libro de transacciones, por ello, estas redes se caracterizan por ser un modelo de gestión transparente, aunque de escritura limitada: es decir, todos pueden analizar el registro, mirarlo, copiarlo, pero sólo algunos pueden escribir en él” (Vercelli, 2021, p. 136).

Esquema 1. Funcionamiento de Blockchain



Fuente: Elaboración propia con base en Llamas (2021).

Como se puede ver, cuando se habla de BC ineludiblemente se tiene que abordar la parte técnica y de operación tecnológica puesto que su origen tiene que ver con temas financieros, no obstante, el fin es mostrar la vinculación que existe entre la tecnología y el GE. Por ello, en esta investigación se aborda el concepto de la tecnología como algo finalizado, centrándose en sus características y no en los detalles de su programación y operación ya que pertenecen a ciencias distintas a las que este trabajo está enfocado.

2.2.1 Blockchain y su relación con el Gobierno Electrónico

Desde su creación, el BC ha ido evolucionando al grado que su uso no es exclusivo de temas financieros, de acuerdo con Ning, Ramírez y Khuntia (2021), ha tenido tres etapas de desarrollo que le permitieron generar una sinergia con temas sociales y gubernamentales (véase la tabla 8).

Tabla 8. Etapas de desarrollo de la tecnología Blockchain

No. de Etapa	Temática	Descripción
1	Criptomoneda “Bitcoin”	Se crea BC para dar sustento a la primera moneda digital descentralizada de toda autoridad bancaria. Esto representó el inicio de la tecnología BC y su implementación en diversas ramas financieras.
2	“Smart contracts” o “Contratos inteligentes”	Se crean los contratos inteligentes en los cuales por medio de BC, se programan ciertas instrucciones que se ejecutan siempre y cuando se cumplan una serie de reglas. Esto permitió, aparte de la automatización de varios procesos (compra-venta de bienes, licitaciones, ect.), mejorar la transparencia y la confianza al utilizar la tecnología.
3	Aplicaciones que no tienen que ver con criptomonedas	Actualmente BC es utilizado en múltiples aplicaciones que tienen que ver con transformación e innovación de los procesos gubernamentales, tales como la votación electrónica, la atención médica, y registro civil mediante la gestión de identidades.

Fuente: Elaboración propia con base en Ning, Ramírez y Khuntia (2021).

El que BC haya tenido cabida en el ámbito gubernamental, se debe al potencial que ofrecen sus características como la inmutabilidad, confianza basada en un diseño descentralizado (sin terceros implicados), transparencia, registros cronológicos y la auditabilidad a la que puede ser sujeta (Jun,2018). Si esto se traslada al ámbito de la administración pública, se puede constatar que son

elementos que todo gobernante busca en aras de promover la eficiencia y eficacia en la prestación de servicios públicos para que sean accesibles y económicos (Alkraihi, 2021).

En el contexto de GE, los servicios públicos son ofertados en línea, suponiendo la generación y almacenamiento de un volumen considerable de información que se maneja en bases o plataformas (nubes) que son gestionadas por proveedores o el mismo gobierno; por lo regular, éstas tienen un diseño centralizado que puede resultar en fallas como la pérdida de información, tiempos de respuesta prolongados, hackeos, caídas del sistema y la dificultad de poder asegurar la integridad y uso confiable de los datos (Saxena et. al., 2022).

Como alternativa a estas vulnerabilidades, la cadena de bloques proporciona beneficios centrados en la seguridad e integridad de los datos, la prevención del fraude y corrupción, además de propiciar confianza ciudadana a los proyectos y servicios gubernamentales (Ølnes et. al., 2017).

Ning, Ramírez y Khuntia (2021) establecen cuatro puntos a partir de los cuales se visualiza cómo estos beneficios se concretan desde el funcionamiento y características del BC para aumentar la eficiencia en los procesos de la administración pública, a continuación se detallan.

1) *Blockchain permite una alta precisión.* En este punto refieren que a partir de que los datos se almacenan en un libro distribuido de transacciones y no en una base centralizada, los datos son rastreables y todos los integrantes de la red los pueden monitorear. Por lo tanto, son datos precisos que permiten una mejor toma de decisiones por parte del gobierno, además, si a esto se le agregan los contratos inteligentes, permite la automatización de procesos administrativos en los que se puede eliminar los errores humanos y reducir costos asociados a ello, lo que conlleva a una gestión más eficiente.

2) *Blockchain permite una mayor coordinación.* Al ser BC una tecnología que se sustenta en un libro distribuido de transacciones, todos los integrantes de la red pueden acceder a todos los datos, movimientos y cambios registrados,

permitiendo una mejor coordinación entre usuarios en diferentes niveles de organizaciones gubernamentales.

3) *Blockchain permite una mayor confianza, aumentando la imparcialidad.* Al ser una red donde todos los participantes tienen un margen de acción, se genera un consenso en el cual el poder no queda supeditado únicamente al gobierno, sino que se descentraliza para que sea visto de una forma horizontal. Esto genera una mayor confianza en los procesos gubernamentales ya que se suma con la garantía de tener datos inmutables.

4) *Blockchain permite mayor transparencia.* Todos los movimientos que se registran en BC son visibles para los integrantes de la red, teniendo un historial detallado y en tiempo real, asegurando que cualquier cambio se puede rastrear. Además, si se hace una modificación se necesitaría del consenso de los integrantes, siendo esto una característica singular de la cadena de bloques ya que aumenta la transparencia.

Se aprecia una vinculación directa entre las características distintivas de BC y la proveeduría eficiente de servicios públicos mediante una efectiva administración de datos, misma que tiene implicaciones positivas en el fortalecimiento de los insumos democráticos como la transparencia, que resulta ser un rasgo imprescindible y anhelado del GE para solventar los problemas de seguridad y confianza (Saxena et. al., 2022).

En la actualidad, las investigaciones que se han efectuado entorno a BC y el sector público han sido de naturaleza exploratoria sin un trasfondo teórico, consecuencia de que sea un tema nuevo de estudio (Rodríguez y Jochen, 2019), sin embargo, a pesar de no tener suficientes elementos y conceptos desarrollados en comparación con otras tecnologías que se han aplicado en el GE en años anteriores, el BC tiene una ventaja competitiva que recae en dos capacidades: ejecuciones inteligentes en tiempo real que pueden ser verificadas por los miembros de la red y la generación de datos inalterables (Zhu y Kouhizadeh, 2019).

Este cúmulo de virtudes son las que han llamado la atención de gobiernos nacionales para la implementación de la tecnología en diversas vertientes de la prestación de servicios públicos con el fin de resolver o mejorar dos ámbitos de acción que van relacionados. Por una parte, buscan tener mayores indicativos de transparencia en sus procesos para tener una gobernabilidad democrática que propicie la rendición de cuentas y, a la vez, en otro aspecto, buscan la creación de valor público relacionada con mejores servicios (Fan et. al., 2019).

De acuerdo con lo estipulado, se pueden resumir las oportunidades que la tecnología brinda para el GE en: registros cronológicos, puesto que permite una mejor toma decisiones al tener un monitoreo en tiempo real de los datos; auditabilidad, el hecho de que los participantes tengan acceso a la misma información permite una mayor supervisión de las transacciones; transparencia, el historial de los datos y transacciones es visible para todos los miembros, asegurando una mayor claridad en los procesos; descentralización, BC asegura que los procesos no estén bajo el control exclusivo del gobierno, generando mayor confianza ciudadana; e inmutabilidad, BC garantiza la invulnerabilidad de los datos, ayudando a evitar hackeos y manipulaciones.

No obstante, también se pueden identificar diversos riesgos que necesitan ser considerados, tales como:

- Costos de implementación, aunque BC puede reducir costos en algunos procesos, los costos iniciales de implementación y adaptación de esta tecnología pueden ser altos debido a la complejidad técnica y a la necesidad de personal especializado, en la administración pública se dificulta esta implementación debido a que a con frecuencia se tienen restricciones presupuestarias (Ølnes et. al., 2017).
- Falta de una regulación, el BC aún carece de estándares claros y regulaciones internacionales para que se integre como herramienta del GE a gran escala, generando incertidumbre tanto para los gobiernos como para los ciudadanos, afectando la confianza en su implementación (Risius y Spohrer, 2017).

- Riesgo de una gobernanza descentralizada, una característica clave del BC es la descentralización, que en el ámbito del GE puede suponer una dificultad ya que, al eliminar intermediarios y depender de consensos distribuidos, se puede dificultar la tomar decisiones rápidas o resolver disputas, además de complicar la asignación de responsabilidades (Wright y De Filippi, 2015).

2.2.2 Áreas de aplicación del Blockchain en el Gobierno Electrónico

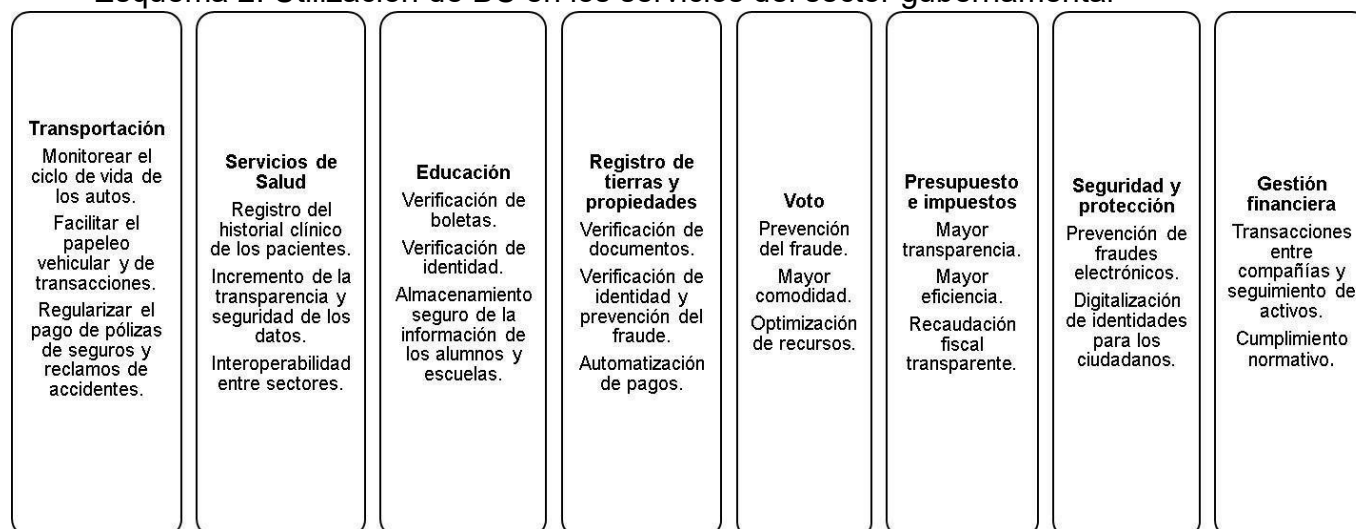
Se anticipa que el presente estudio se limitó en identificar el activo principal de la cadena de bloques, el cual radica en el manejo, distribución y almacenamiento de los datos, que, junto con las demás características que la componen, tiene una aportación significativa en las tareas y servicios del GE, a continuación se desarrolla la idea presentada.

El que BC se utilice a nivel gubernamental depende de la voluntad y capacidades de los gobiernos para que su aplicación pueda ser viable tanto a nivel estructural (contar con la infraestructura necesaria e insumos técnicos) como a un nivel normativo. Existen regiones en el mundo que, desde hace varios años, han emprendido acciones para modernizar sus servicios por medio de la cadena de bloques con el fin de crear espacios competitivos que permitan un mejor desarrollo de su población y un crecimiento económico acelerado (Reddick, Cid y Ganapati, 2019).

En este sentido, la Unión Europea (UE), de acuerdo con el Joint Research Centre (2019), destinó más de 340 millones de euros —en un lapso de 7 años (2013 a 2020)— a los países miembro con el fin de que implementaran proyectos que resaltarán mejoras basadas en BC; a partir de esta inversión, identificaron que las principales áreas en las cuales se aplica la tecnología son las siguientes: identidad digital, declaraciones de impuestos, cooperación para el desarrollo y cumplimiento de procedimientos y normas.

No obstante, el uso de BC no es limitativo, se puede emplear en una variedad de enfoques dependiendo de los fines que se quieran lograr y/o de los problemas que se pretendan resolver (*véase el esquema 2*).

Esquema 2. Utilización de BC en los servicios del sector gubernamental



Fuente: Elaboración propia con base en Khan et. al., (2022).

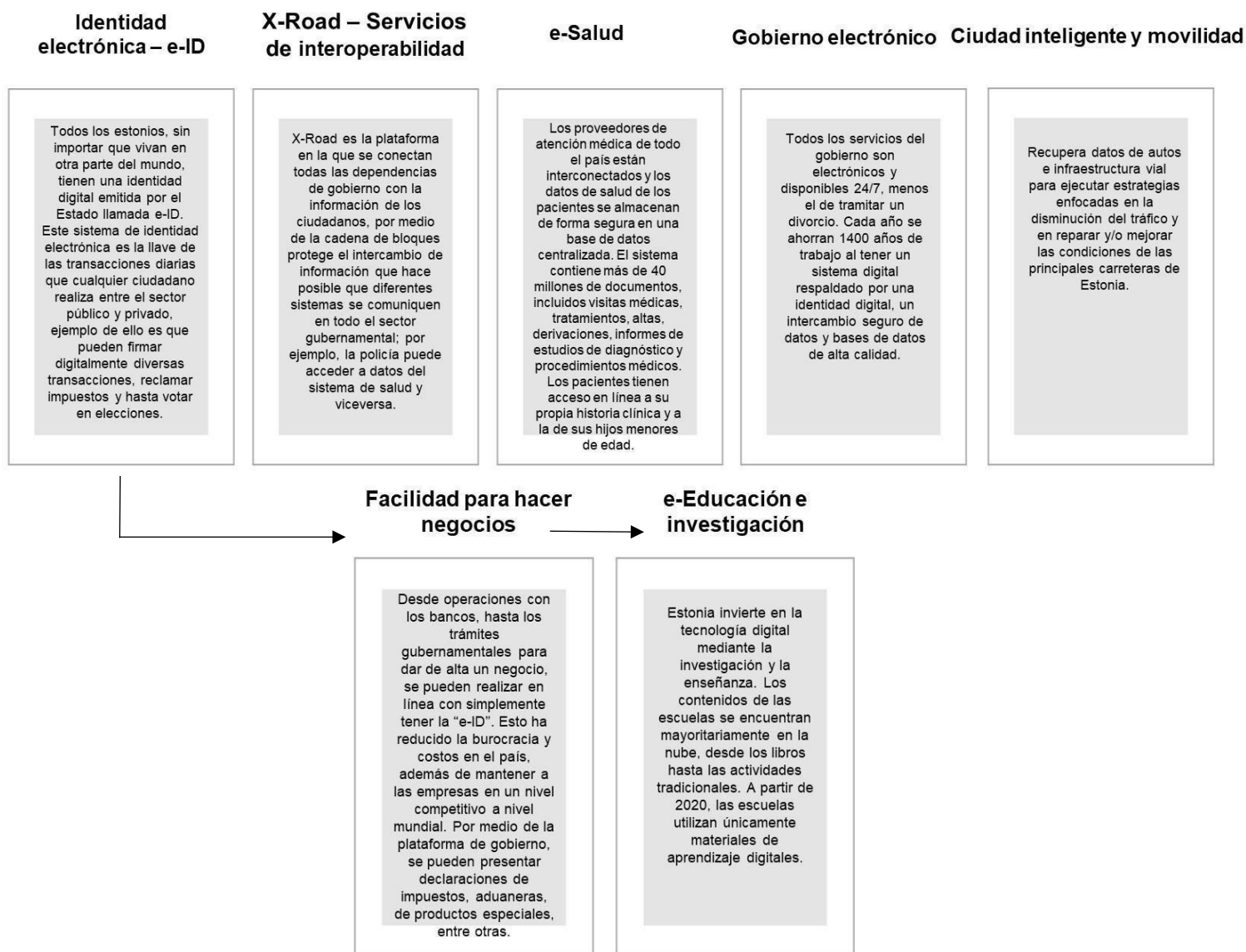
Al final, lo que importa son los resultados que se logran y los beneficios que se proyectan en la sociedad, los cuales se han ido desagregando en la reducción de tiempo y costos económicos en el intercambio de información intergubernamentales, reducción de la burocracia, de la corrupción, y automatización de los registros gubernamentales con lo que aumenta la transparencia y confianza de los ciudadanos en los procesos ya que no están bajo el control exclusivo del gobierno (Joint Research Centre, 2019).

Existen casos de éxito en los cuales se ve de manera clara cómo es que la tecnología aporta cambios significativos en las problemáticas sociales y la operación del gobierno, estos varían de acuerdo al campo de acción y zona geográfica, en la literatura se puede examinar que el BC ha contribuido en China en la reducción de la pobreza mediante una adecuada distribución de los recursos (Ning, Ramírez y Khuntia, 2021), que en Moldova han implementado BC para incentivar el turismo y el desarrollo económico (Pilkington, Crudu y Grant, 2017), que en Malta implementaron un proyecto basado en BC orientado en la educación para la administración de certificados escolares, diplomas y cédulas (Gräther et. al., 2018), o que en los Emiratos Árabes Unidos gestionaron la identidad digital que permite a los usuarios acceder a servicios de gobierno locales con solo iniciar sesión en su sistema (Kuperberg, Kemper y Durak, 2019).

Aunado a las ejemplificaciones mencionadas, vale la pena señalar lo que se ha llevado a cabo en Estonia, un país con una sociedad enteramente digital donde el 99% de servicios públicos son ofertados en línea (Universidad de Stanford, 2018) y por lo tanto considerado como el gobierno más evolucionado en lo que respecta a la utilización de BC para mejorar la gestión gubernamental (Alexopoulos et. al., 2021).

De acuerdo con el sitio web del gobierno “e-Estonia”, fue el primer país en ocupar BC a nivel nacional desde los inicios del 2000; a lo largo de estos años, ha consolidado una serie de proyectos que han ayudado a la población en los siguientes rubros y aplicaciones (*véase el esquema 3*).

Esquema 3. Soluciones y servicios basados en Blockchain aplicados por el gobierno nacional de Estonia



Fuente: Elaboración propia con base en e-Estonia (2022).

Al analizar el esquema, destaca que el BC se puede ocupar para atender temáticas y resolver problemas multidimensionales, sin embargo, tienen una particularidad en común: dependen de un eficiente manejo y almacenamiento de la información, además de la garantía de su seguridad al momento de manipularla por medio del internet.

Por tal razón, los beneficios que se mencionaron previamente son insumos adyacentes de una adecuada administración e invulnerabilidad de los datos con los

que día con día trabajan los gobiernos. Es así que cualquier problemática podrá ser atendida por medio de BC siempre y cuando esté relacionada con la “Big Data”, refiriéndose a la perspectiva mediante la cual se procesa, analiza y gestiona una gran cantidad de datos a una alta velocidad sin que pierdan su veracidad para que tengan un valor en la toma de decisiones (Janssen et al., 2017).

El caso de Estonia deja en claro que el BC puede resolver múltiples problemas, sin embargo, lo innovador de la tecnología no depende de ese factor, sino que gracias a sus características se puede almacenar y procesar información pública en grandes cantidades entrelazándola con diversos sistemas, como resultado, deviene la transparencia, eficiencia, reducción de costos, etc. Por lo tanto, el interés de los gobiernos por contar con otro tipo de tecnologías, está influenciado por el hecho de que, bajo una solución (centralizada) no basada en BC, los servicios de GE enfrentan dificultades de inteligencia, sincronización y transparencia de los datos (Fan et. al., 2019).

En suma, no hay una categoría definida de problemas públicos que el BC pueda resolver, pero sí una condicionante para que la cadena de bloques pueda aprovecharse al máximo, que es el manejo de grandes datos digitales para orientarlos a un fin en específico por medio de medidas de seguridad y trazabilidad en el ecosistema del internet. Y es que el BC facilita la gestión de la información para que los gobiernos accedan y utilicen datos críticos del sector público sin que se ponga en duda su seguridad (Fan et. al., 2019).

Lo anterior adquiere relevancia porque una de las tareas del gobierno es tener información confiable sobre las personas, organizaciones y actividades (Torres, Vásquez y Vilorio, 2010), aunado de la utilidad que le otorgan. En este contexto, las capacidades del BC se aprovechan para interconectar datos con diferentes entes gubernamentales para la creación de valor agregado por medio de la información (Ahmad et. al., 2021).

Ya se había hecho mención de que México cuenta con una plataforma de datos abiertos que está a disposición de la gente para que sea utilizada con fines

diversos, sin embargo, a pesar de que es información pública de organismos que se puede descargar en formatos que resultan entendibles para los usuarios, no genera un valor agregado porque es simplemente información plasmada en bases de datos. Si bien abona a la rendición de cuentas al darle seguimiento y atención a las acciones gubernamentales, no propicia un mecanismo en el cual se puedan hacer cruces de información para la generación de inteligencia que permita asertividad en las decisiones y acciones de gobierno.

Con el BC, la plataforma en cuestión se podría innovar para que se convierta en un sistema en el que se puedan interconectar los datos entre dependencias en tiempo real, así, por ejemplo, se podrían relacionar las afectaciones en los negocios derivado de la pandemia de COVID-19 (Secretaría de Economía, de Hacienda y el Servicio de Administración Tributaria) y cómo eso incrementó el desempleo (Secretaría del Trabajo) para que en automático se genere una política enfocada en las personas agraviadas (Secretaría del Bienestar).

La desventaja de tener una plataforma centralizada de datos abiertos es que te muestra información de un determinado momento, se podría decir que es una “fotografía” de la temporalidad que quieres dar a conocer, con el BC, obtienes la información al día además de saber lo que ha pasado con anterioridad, mejorando la calidad de la información y del uso que se tiene de ella. Tener información confiable y transparente es fundamental para el éxito del GE, ya que de eso depende la calidad de los servicios y la eficiencia de los portales electrónicos (Yildirim y Bostanci, 2021).

La escases de investigaciones enfocadas en cómo se pueden mejorar los mecanismos de operación de los gobiernos mediante la adopción de la tecnología BC (Rodríguez y Jochen, 2019; Khayyat, Alhemdi, y Alnunu, 2020) es un obstáculo para que se pueda contextualizar en el caso de México, aparte de que no se ha implementado como tal; han existido intentos que se han quedado en propuestas piloto⁸.

⁸ Esto se puede corroborar en el compendio de noticias que se albergan en la web al respecto.

Si bien se han expuesto los beneficios y bondades que ofrece el BC, es necesario abordar las causas del porqué a pesar de ser una tecnología tan prometedora, su implementación no se ha propagado a gran escala, por lo tanto, se abordarán los condicionantes de su adopción para que tenga éxito.

2.2.3 Retos para la implementación de Blockchain en el Gobierno Electrónico

El que BC sea una tecnología relativamente nueva, le implica superar una serie de retos para que su aplicación sea efectiva y se pueda aprovechar el potencial que promete. Después de hacer una revisión documental, se puede decir que la literatura identifica las siguientes condicionantes en el campo del GE:

- Regulación legal para su operación (Sanda, Pavlidis y Polatidis, 2022; Rodríguez y Jochen, 2019; Batubara, Ubacht y Janssen, 2018).
- Seguridad y privacidad de los datos que maneja (Al-Sulami et. al., 2024; Alexopoulos et. al., 2021; Khayyat, Alhemdi y Alnunu, 2020).
- Infraestructura y capacidades técnicas para su operación, así como su uso (Elisa et. al., 2024, Konashevych, 2020, Reddick, Cid y Ganapati, 2019).

Aunque todas son relevantes, y complementando el apartado 2.1.3, la presente investigación se centrará en el marco legal ya que es el punto de partida para que la tecnología pueda ser aplicada tanto en el sector privado como en el público. Su implementación debe estar fundamentada en una legislación que conduzca a nuevos modelos de gobernanza para evitar los vacíos legales de su adopción (Batubara, Ubacht y Janssen, 2018), que van desde operar en la clandestinidad en

el caso de temas financieros (criptomonedas), facilitando el lavado de dinero y otros delitos, hasta la falta de garantías jurídicas que aseguren la plena protección de datos personales y el manejo seguro de información confidencial.

Por lo tanto, la regulación abarca la condicionante de seguridad y privacidad de los datos ya que las características y beneficios de la cadena de bloques pueden ir en contra de la protección de los datos personales, en el sentido de que no se puede borrar información a petición del usuario ni su historial de transacciones de la red, contraviniendo con su *derecho al olvido*⁹, además de que cualquier dato o información relativa a una persona se identificaría directa o indirectamente, vulnerando su seguridad (Alexopoulos et. al., 2021).

Derivado de lo anterior, el establecimiento de normas resulta importante porque brindan la confianza necesaria para que las personas estén en la disposición de adoptar al BC en la cotidianeidad (Maza, 2019), pero para lograrlo, se necesita de un trabajo interinstitucional que involucre a diferentes autoridades, tanto de Bancos Centrales, así como de los distintos rubros en los cuales se pretende usar.

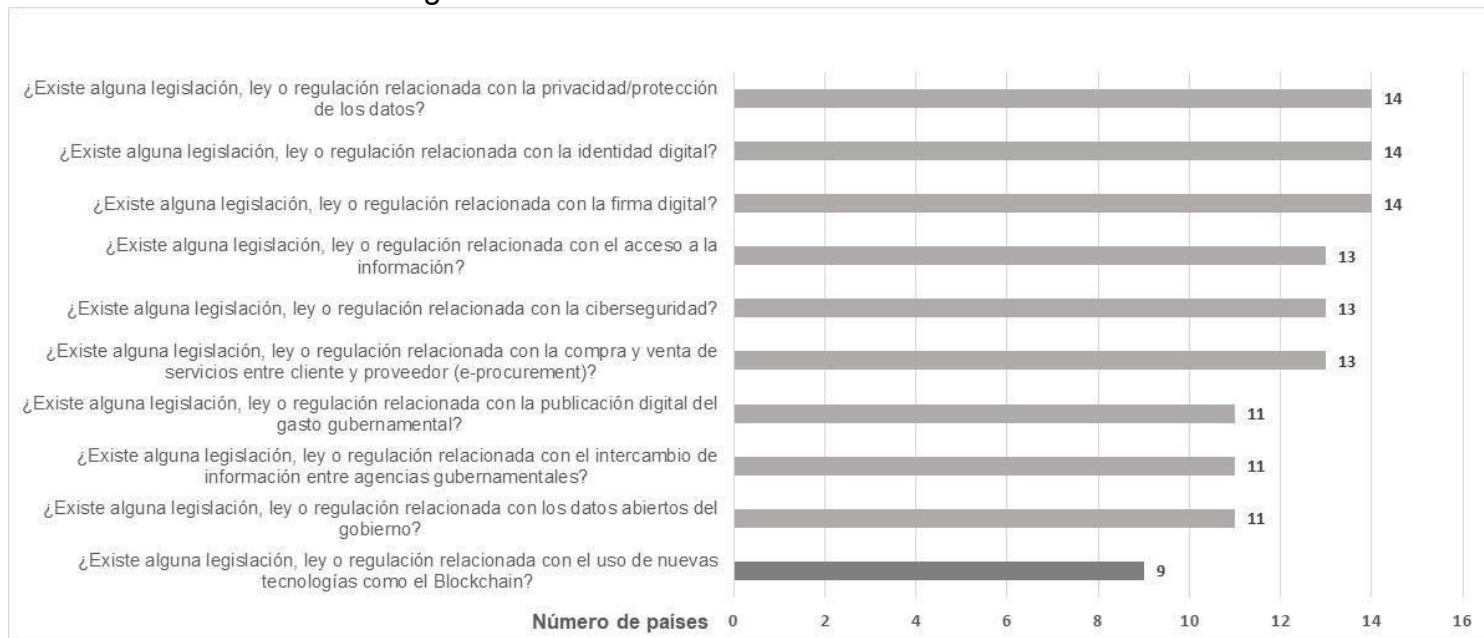
El aplicar un marco normativo para regular la cadena de bloques no es un tema sencillo, depende del involucramiento de mucha burocracia y actores, con lo que se dificulta acordar una regulación que no dependa de un solo cuerpo legal (Saxena et. al., 2022). La complicación se puede dimensionar si se ve que, en 2022, de los 15 países líderes en el desarrollo de GE en el mundo —Dinamarca, Finlandia, Corea, Nueva Zelanda, Suecia, Islandia, Australia, Estonia, Holanda, Estados Unidos, Gran Bretaña, Singapur, Emiratos Árabes Unidos, Japón y Malta— solo 9 contaban con una legislación para el uso de BC (véase *la gráfica 1*).

No obstante, se puede apreciar que los gobiernos de estas naciones tienen un marco legal especializado en materia de identidad digital, privacidad/protección de los datos y el intercambio de los mismos, temáticas centrales para que BC opere

⁹ Aunque no está regulado en México, y por lo tanto no existe una definición oficial, la Suprema Corte de Justicia de la Nación lo contempla como un término europeo que hace alusión al derecho de cancelación que tiene un individuo respecto de su información personal incluyendo aquella contenida en motores de búsqueda o buscadores de Internet. <https://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/comunicados/noticia.asp?id=7148>

dentro de la ley. Se debe de considerar que son países que han tenido un avance significativo con el paso de los años que les ha permitido desarrollar diversas políticas y normativas para su uso en la prestación de servicios gubernamentales.

Gráfica 1. Marco legal de las naciones líderes en Gobierno Electrónico en 2022



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta de Gobierno Electrónico (2022).

En el resto del mundo, no todos cuentan con iniciativas estratégicas para promover el uso de tecnologías emergentes en el GE, por ello, la anterior gráfica es representativa ya que, a pesar de que son lugares en los que el desarrollo de capacidades digitales enfocadas en el quehacer gubernamental es de un grado avanzado, aún no logran homologarlo del todo con un marco legal que permita su uso enfocado en el BC.

En este sentido, la investigación busca profundizar en los requisitos legales esenciales que permitan a las administraciones nacionales, regionales y municipales adoptar la tecnología como una herramienta para fortalecer el GE en los países de habla hispana.

2.2.4 Elementos legales mínimos para la regulación de Blockchain

Con el objetivo de documentar el estado actual de las investigaciones que abordan el marco regulatorio relacionado con BC, se revisaron artículos científicos en las plataformas Ebsco y Google Académico. Se seleccionaron aquellos trabajos que abordaban específicamente la categoría 'Blockchain legal framework / marco legal sobre Blockchain', publicados en revistas del área de Ciencias Sociales y Humanidades, quedando excluidos los artículos enfocados en temas financieros.

En el portal Ebsco se encontraron seis artículos, mientras que en Google Académico cuatro, todos publicados entre 2017 y 2024 en idioma inglés y disponibles de forma gratuita. A continuación, se presenta una síntesis de seis artículos que cumplen con los criterios de selección, junto con sus principales aportaciones.

Mohd et al. (2019) sostienen que BC es una innovación trascendental que está ganando terreno en los sectores públicos y privados. Como ejemplo, destacan que en Malasia existe un creciente interés en la aplicación de esta tecnología y los contratos inteligentes. Desde 2016, el Banco Central de ese país estableció un entorno regulatorio experimental (Sandbox) enfocado en la tecnología financiera. En este contexto, la investigación se centró en analizar la viabilidad del marco legal para implementar contratos inteligentes en dicho país, explorar experiencias internacionales y evaluar las leyes actuales de la región relacionadas con este tema.

La metodología utilizada fue de carácter cualitativo, basada en un enfoque jurídico para examinar las normativas existentes y las prácticas legales vinculadas a BC mediante contratos inteligentes. Los resultados del estudio indican que Malasia cuenta con un marco legal robusto y actualizado que facilita la implementación de esta tecnología. Entre las leyes y actos legales implementados se encuentran:

- Ley de Servicios Financieros 2013: Regula las instituciones financieras y establece las normas para las actividades fintech, incluidas las relacionadas con el uso de BC y *Smart contracts*.

- Ley de Servicios Financieros Islámicos 2013: Establece normas de la ley islámica orientadas a los servicios financieros, de igual forma abarca a las empresas fintech que implementan BC.
- Ley de Instituciones Financieras de Desarrollo 2002: Regula a las instituciones que impulsan el desarrollo económico y que pueden usar tecnologías como BC en sus operaciones.
- Ley de Negocios de Servicios Monetarios 2011: Regula las transferencias monetarias y otros servicios relacionados, su enfoque está dirigido en la protección de los usuarios ante posibles riesgos asociados al uso de criptomonedas y otras tecnologías.
- Reglamento del Sandbox Regulatorio de Tecnología Financiera (2016): Mediante este instrumento el Banco Central de Malasia permite a las empresas fintech probar productos innovadores con una supervisión regulatoria, incluyendo el uso de BC y *Smart contracts*.
- Ley contra el Lavado de Dinero y Financiamiento del Terrorismo 2001: Regula las criptomonedas y garantiza la legalidad de las transacciones realizadas a través de BC, teniendo plenamente identificados a todos los participantes.

Concluyen con la aseveración de que el marco legal de Malasia es viable para enfrentar las innovaciones que supone el uso del BC, si bien hasta la fecha no tienen una ley en específico que hable del tema, el aparato legal con el que cuentan brinda los elementos básicos que deben cumplirse para que las transacciones sean válidas y vinculantes.

Koulouri (2018) analiza los desafíos relacionados con BC y propone un enfoque para su regulación. Para ello, emplea dos planteamientos: primero, explica el funcionamiento de esta tecnología destacando sus características principales; segundo, examina el marco regulatorio de sectores con similitudes a BC. Con base en este análisis, la autora concluye que es imprescindible establecer una normativa global que contemple principios jurídicos comunes para su regulación. En este sentido, el acuerdo internacional deberá incorporar los principios y estándares más relevantes de la tecnología, entre los cuales se incluyen:

- Lineamientos fundamentales para el diseño de políticas: Se debe de priorizar la innovación, por ello, se requiere una definición clara de BC, de su alcance y sus aplicaciones para que pueda funcionar sin riesgos, dándoles garantías de seguridad a los innovadores.
- Enfoque regulatorio funcional: Las transacciones que se traspasen a BC deberán estar sujetas a las leyes a las que inicialmente sustentaron la transacción para reducir la incertidumbre y los conflictos entre naciones.
- Establecimiento de una jurisdicción y normas: Deben existir principios que den la pauta para establecer los casos en los que las leyes de una jurisdicción se aplicarán sobre las de otra cuando se trate de una transacción vía BC.
- Definiciones y derechos legales: Es de suma importancia que aparte de tener una definición de BC, se tengan definidos los términos que la acompañan, así como los derechos y responsabilidades legales que implica su uso.
- Estándares de arquitectura para el desarrollo de BC: Se debe de crear una guía tanto para desarrolladores como para usuarios, en la que se estipulen los criterios mínimos de programación para asegurar que la tecnología funciona con una base ética, coherente y bien establecida para su operación y uso.
- Normas de seguridad y privacidad: Deben de existir estándares que aseguren la privacidad y seguridad de las transacciones que se realicen con BC con la finalidad de que prevalezca un balance entre la transparencia y la protección de datos personales
- Establecimiento del principio de interoperabilidad: Este principio es fundamental porque se debe garantizar que el BC sea abierto y compatible con otros sistemas para maximizar sus funciones; por ello, la tecnología debe basarse en estándares no propietarios para asegurar que los sistemas sean interoperables y fomenten la innovación.
- Mecanismos para la solución de controversias internacionales: Dadas las características del BC, es necesario que se desarrollen mecanismos claros

para la resolución de conflictos entre naciones, minimizando riesgos jurídicos y fomentando la confianza en la tecnología.

Por último, establece como indispensable un marco jurídico internacional de carácter voluntario que defina estándares mínimos comunes, sin restringir la capacidad de cada nación para establecer sus propias regulaciones sobre esta tecnología emergente.

Caria (2017) explora el aspecto jurídico de los grandes cambios que vino a realizar el BC, con un especial enfoque en determinar si esta tecnología también representa una transformación legal. El autor plantea la interrogante de si la tecnología, las criptomonedas y los contratos inteligentes requieren marcos normativos completamente nuevos o si basta con adaptar las leyes existentes a las necesidades actuales, partiendo de la premisa de que no existe un marco jurídico internacional específico. Sin embargo, a nivel nacional y regional, algunos sistemas legales han comenzado a implementar regulaciones, mientras que otros están considerando hacerlo.

La investigación compara las normativas aplicadas en la Unión Europea con las implementadas en Estados Unidos. Caria concluye que, en ambos contextos, la atención de los legisladores, los bancos centrales y las autoridades judiciales se ha centrado principalmente en políticas monetarias, cuestiones financieras y aspectos relacionados con el derecho público y tributario. Este enfoque pone un énfasis particular en la prevención del lavado de dinero y la financiación del terrorismo, dejando a un lado muchos aspectos prácticos vinculados al derecho privado/comercial y a la protección del usuario.

A pesar de ello, el autor considera que no habrá una revolución legal. Aunque actualmente no existen leyes internacionales específicas, esto no implica una total ausencia de regulación, ya que los Estados han emitido pronunciamientos y advertencias desde los bancos centrales, señalando prácticas que deben evitarse; estas acciones podrían servir como base para desarrollar un marco jurídico internacional común.

Como ejemplo de estas leyes menciona el “Reglamento de la Superintendencia de Servicios Financieros, Parte 200 de las Monedas Virtuales”, que el estado de Nueva York adoptó justamente para la regulación de los criptoactivos, de igual forma, menciona la “Propuesta de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo para prevenir el uso del sistema financiero para el lavado de dinero o financiamiento del terrorismo 2015/849,” la cual tiene implicaciones para las monedas virtuales y la tecnología BC, y por último, rescata el discurso de la otrora Ministro de la Oficina del Gabinete del Reino Unido, el cual se basó en una cátedra de la transformación digital del gobierno usando BC. Estos ejemplos muestran cómo diferentes jurisdicciones están adaptando sus marcos regulatorios para abordar los desafíos que presentan las nuevas tecnologías.

Nietz (2021) aborda la complejidad de cómo los legisladores pueden crear leyes para regular una tecnología emergente que no comprenden por completo. Dado el rápido avance de la tecnología Blockchain (BC), los legisladores enfrentan dificultades para equilibrar la promoción de la innovación con la protección del interés público. No obstante, el autor señala que redactar y aprobar normativas para BC es mucho más complejo que hacerlo para industrias menos técnicas.

Los casos de uso de Blockchain, especialmente en relación con los activos digitales, plantean desafíos regulatorios debido a su acelerado desarrollo y a la pronunciada curva de aprendizaje que exige. Además, resulta complicado determinar en qué aspectos se necesita supervisión, ya que aún no existe una definición legislativa consensuada para esta tecnología.

Ante esta situación, Nietz ofrece una guía dirigida a abogados, legisladores y líderes políticos, con el objetivo de ayudarlos a redactar normativas efectivas para regular las aplicaciones de Blockchain. La guía está estructurada en cinco ejes principales:

1. Innovación vs. protección del interés público: Es necesario que el debate legislativo aborde el tema sobre la priorización del desarrollo tecnológico innovador sobre la protección del público, o viceversa. Cuando se habla de BC, el equilibrio entre estas dos temáticas es difícil, por ello, los legisladores

deben establecer "barreras de protección" para evitar que los usuarios se vean perjudicados, pero también deben permitir que la tecnología florezca sin restricciones innecesarias.

2. Consideraciones éticas: Forzosamente, cualquiera que sea la regulación, deberá contener un marco de principios éticos como la equidad, accesibilidad y sostenibilidad. La legislación debe evitar que se promuevan conflictos de interés en la adopción de BC y considerar la protección de las poblaciones vulnerables.
3. Transparencia: La transparencia es esencial para una regulación más efectiva ya que permite la apertura del diálogo y orienta a los usuarios educar sobre las diversas aplicaciones de BC y su impacto.
4. Competencia interjurisdiccional: Existe una competencia económica entre naciones con las empresas que ofrecen servicios de BC más allá de sus fronteras, por ello, es necesario un cúmulo de regulaciones amigables en las que se tenga claro cómo compartirán obligaciones dos o más países, o que estipulen en quiénes recaen la seguridad jurídica.
5. Uniformidad: Derivado del anterior punto, es necesario que las regulaciones, además, sean uniformes para facilitar la planificación y expansión de las operaciones de las empresas. Por ello, hasta la fecha se continúa sin una definición legal uniforme de blockchain, generado un enfoque fragmentado de la regulación.

Estos factores son esenciales para la elaboración de normativas que logren un balance entre fomentar la innovación tecnológica y garantizar la protección de los derechos e intereses de la ciudadanía.

Lyons, Courcelas y Timsit (2019) sostienen que, con el tiempo, las tecnologías nacientes inevitablemente se entrelazan con el marco legal existente; en este sentido, consideran que no hay razón para que BC no siga un camino similar. Según los autores, este proceso podría desarrollarse a través de dos enfoques: en primer lugar, mediante la evolución de herramientas legales y regulatorias diseñadas para asistir a las autoridades en la gestión de aspectos innovadores, herramientas que

la propia tecnología puede ofrecer para reforzar los requisitos legales y regulatorios. En segundo lugar, mediante la evolución progresiva de los marcos jurídicos aplicables a BC.

Los autores enfatizan que el desarrollo tecnológico debe ir acompañado de decisiones regulatorias, ya que un entorno con reglas claras y principios bien definidos es ideal para actores clave e interesados. Su investigación se centra en responder si el marco legal existente, aunque imperfecto, es suficiente para regular BC o si será necesario crear nuevas leyes para abarcar su funcionamiento. Con este propósito, proponen una serie de principios rectores que pueden ayudar a los tomadores de decisiones en la Unión Europea (UE) a abordar esta cuestión:

- Establecer definiciones claras y prácticas para describir a BC.
- Difundir ampliamente las interpretaciones legales relacionadas.
- Unificar las leyes y sus interpretaciones.
- Capacitar a los responsables de políticas para comprender mejor esta tecnología.
- Priorizar casos mediáticos.
- Supervisar los nuevos usos de BC y fomentar su autorregulación.
- Desarrollar herramientas regulatorias basadas en la cadena de bloques.

Naves et al. (2019) señalan que muchas de las tensiones que surgen en torno al BC podrían ser resueltas dentro del marco legal existente, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. Marco legal aplicable: Debido a la esencia descentralizada de BC, es difícil establecer qué legislación debe regular su funcionamiento. En el caso del derecho civil, resulta sencillo cuando las transacciones ocurren entre personas dentro de un mismo país. Sin embargo, cuando las partes están en países distintos, generalmente se aplica la legislación del lugar donde se realiza la transacción, aunque esto no siempre es claro.
2. Identidad: La ausencia de una entidad central que regule BC impide identificar con certeza quién está detrás de una cuenta. Actualmente, se

están desarrollando opciones para vincular la identidad biológica con la digital.

3. Garantías individuales: Desde el enfoque de los derechos humanos BC representa tanto oportunidades como riesgos. Aunque ofrece beneficios, también plantea vulnerabilidades en términos de privacidad, dado su diseño tecnológico. Para maximizar los impactos positivos y minimizar los negativos, es crucial considerar los derechos humanos desde las primeras etapas de desarrollo e implementación de aplicaciones basadas en esta tecnología.
4. ONU: La Organización de las Naciones Unidas podría actuar como un laboratorio para probar nuevas operaciones y abordar cuestiones regulatorias. Su capacidad y experiencia institucional la convierten en un intermediario potencial entre las partes, fungiendo como regulador neutral en este contexto.

De acuerdo con Werbach (2018), a pesar de que el BC tiene un cúmulo de beneficios, también se le puede describir como un refugio para la actividad criminal dadas sus características de anonimato y la nula relación que tiene con la ley. Ante esto, analiza la relación entre la tecnología y la regulación legal, argumentando que para que el BC cumpla con su potencial, debe estar alineado con las estructuras legales de manera rigurosa.

Destaca que hubo una ola en la que tanto empresas, gobiernos y bancos centrales se interesaron en adoptar a la cadena de bloques; si bien hubo diferentes niveles de implementación, lo cierto es que estos actores partieron de la premisa de que el BC aborda el problema fundamental de la confianza humana a través de un sistema distribuido y transparente que elimina la necesidad de intermediarios centralizados.

Sin embargo, Werbach señala que, sin una gobernanza adecuada, esta tecnología podría ser contraproducente o incluso peligrosa. Y esto deriva en razón de que no tiene una forma de aplicación dentro de la normativa tradicional, ya que implementa sus propias reglas de manera análoga al sistema legal.

Ahonda en el tema de la confianza porque por la forma en la que trabaja la tecnología, permite a los usuarios confiar en los resultados de un sistema sin que conozcan a ningún participante de la cadena. Sin embargo, establece que siempre existe el peligro de que la persona en la que uno confía resulte no ser confiable, dando cabida a la incertidumbre y vulnerabilidad.

Por ello, como no todo depende de confiar, menciona que es fundamental la regulación bajo un sistema legal, ante ello, resalta un error al momento de usar la cadena de bloques, y es que si bien brinda a los usuarios la seguridad de que pueden almacenar e intercambiar activos valiosos, no es lo mismo que si se usara una institución establecida bajo reglas y normas que supervisan su actuar.

En términos generales, argumenta que hay tres tipos de controversias con el uso de la cadena de bloques. La primera es la ilegalidad, pone como ejemplo al Bitcoin, en sí, la criptomoneda no supone nada ilegal, sin embargo, con ella se pueden pagar drogas, armas, etc. El problema es que el BC, al funcionar de manera privada, descentralizada y anónima, facilita la participación en actividades ilegales sin tener consecuencias.

La segunda es la clasificación, todo lo que supone el funcionamiento de BC, así como las personas que trabajan para que las transacciones tengan un buen curso, en teoría son legítimos, existen y dan resultados, sin embargo, no están estructuradas de acuerdo con los requisitos legales para su funcionamiento. Por ello, menciona que no se les puede dar la misma consideración como si fueran un banco regulado o un agente bancario.

La última controversia es la validez legal, este apartado lo resume con una pregunta, ¿cómo reconocen otras estructuras legales los registros efectuados por BC? Esto adquiere relevancia porque no existe un consenso sobre cómo clasificar los productos que ofrece la tecnología en línea, creando incertidumbre para los usuarios y desarrolladores.

Con base en lo anterior, Werbach plantea una interrogante que no tiene que ver con cómo regular la cadena de bloques, sino cómo esta regula las actividades

humanas y las transacciones de manera efectiva. Por ello, propone tres escenarios en los cuales desarrolla un planteamiento para armonizar la tecnología con la regulación.

1) Blockchain como respaldo de la ley: Se refiere a que la tecnología puede fungir como herramienta adicional para el sistema legal, mejorando la seguridad y la transparencia en las transacciones. Dadas las características de la tecnología, coadyuvaría con las leyes para dotarlas de mecanismos que respalden y fortalezcan la confianza en las transacciones digitales.

2) Blockchain como complemento de la ley: BC puede complementar a las leyes mediante la eficiente aplicación de ciertos procesos, como ejemplo, se podrían automatizar la gestión de registros públicos, como los registros de propiedad, reduciendo el fraude y aumentando la eficiencia administrativa.

3) Blockchain como sustituto de la Ley: la cadena de bloques trabaja de manera independiente, pudiendo sustituir funciones que tradicionalmente ejecutan las leyes o los intermediarios. El autor resalta que este planteamiento puede llevar ciertos riesgos ya que no existirían mecanismos claros para resolver disputas.

Para que lo anterior pueda llevarse a cabo en la realidad, el autor propone un conjunto de enfoques con los cuales, de manera híbrida, se combine la fortaleza de la regulación legal con la flexibilidad y eficiencia del BC, a continuación se presentan.

- “Puertos seguros”, sugiere la creación de zonas regulatorias donde los innovadores puedan desarrollar y probar nuevas aplicaciones de BC sin temor a repercusiones legales. Estas zonas facilitarían la experimentación y el aprendizaje ya que no estarían sujetos a la complejidad de la regulación tradicional, siempre y cuando cumplan con ciertos criterios de transparencia y protección al usuario.
- “Sandboxes regulatorios”, explica que un "sandbox regulatorio" es un entorno controlado donde las empresas pueden probar sus productos y servicios bajo la supervisión de las autoridades regulatorias antes de que salgan al público,

refiere que sirven como una especie de adaptación en la que gradualmente el BC podría acoplarse a las leyes.

- “Adaptación de contratos”, refiere que la cadena de bloques se puede utilizar para implementar mecanismos de ejecución automática de manera parcial, como ejemplo, menciona que ciertas cláusulas de un contrato podrían estar sujetas a la intervención humana o judicial, mientras que otras se ejecutarían automáticamente a través de un “smart contract”.
- “Gobernanza en cadena”, expone que las decisiones y acciones que se desarrollen mediante BC deberán ser democráticas y transparentes, implicando que quienes participen en el sistema no caigan en el anonimato para que exista un debate estructurado, con lo cual se tendrían procedimientos claros para manejar conflictos y actualizaciones del sistema.

Werbach concluye con la idea de que el BC se debe desarrollar bajo un marco regulatorio que proteja a los usuarios y promueva la confianza, donde su éxito no radique en su capacidad para evadir la ley, sino en su capacidad para complementarla y mejorarla.

Con una perspectiva similar, Medeiros (2024) aborda el surgimiento de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial y el BC, estipulando que este tipo de herramientas digitales fueron creadas para mejorar diversas áreas de la vida cotidiana, que van desde lo médico hasta cuestiones de seguridad, sin embargo, subraya que este tipo de desarrollos no están exentos de riesgos.

Por ello, plantea que estas tecnologías deben de implementar urgentemente marcos de regulación que aseguren un crecimiento seguro, ético y responsable. La mejor forma de hacerlo, según la autora, es bajo un enfoque colaborativo entre los sectores privado y público para enfrentar los desafíos que conllevan.

Esto deriva en razón de que las tecnologías disruptivas evolucionan de manera rápida, exigiendo mecanismos legales que vayan a la par, ya que si bien aportan múltiples beneficios, también deben de garantizar que su uso no comprometa

derechos fundamentales como la privacidad, la seguridad o la equidad. Así, la regulación adquiere dos dimensiones: una pública y otra privada.

Menciona que el sector privado es pionero en la creación de medidas regulatorias basadas en mejores prácticas que promueven el desarrollo y uso de las tecnologías de manera responsable, sin embargo, una debilidad es que todo lo que implementen no tiene un carácter vinculante, por lo cual dependen expresamente de la voluntad de las empresas para cumplirlas, lo que deja abierta la posibilidad de que no todos los actores privados sigan los mismos estándares éticos.

Si bien los esfuerzos que se han implementado en el campo (como la Iniciativa Global de Ética en la Autonomía de Sistemas Inteligentes, “IEE” por sus siglas en inglés) reflejan un compromiso con la responsabilidad, la falta de una supervisión externa y la ausencia de sanciones en caso de incumplimiento son factores que limitan su eficacia.

Por otra parte, Medeiros resalta que en el sector público también hay indicios de marcos regulatorios que buscan imponer estándares más estrictos y universales para el uso de estas tecnologías, como ejemplo cita los diferentes documentos que ha publicado el OCDE, en específico los que se enfocan en la promoción de tecnologías confiables y alineadas con los derechos humanos y los valores democráticos.

Si bien diversos países de Europa y América se han adherido a esas normas, sucede lo mismo que en el ámbito privado: no son vinculantes de ninguna manera. Por lo tanto, replantea el reto de cómo pasar de simples recomendaciones a leyes aplicables que realmente protejan a los ciudadanos frente a los posibles abusos de las tecnologías.

En este sentido, aboga por un esfuerzo conjunto de las empresas privadas y los gobiernos para crear un marco regulatorio ágil que responda al ritmo acelerado de las tecnologías. La lógica que emplea es que las entidades privadas comprenden de mejor forma las herramientas de Inteligencia Artificial y el BC, así como los impactos no deseados de su regulación, por lo que sus perspectivas son esenciales para los reguladores públicos; en contraparte, el sector público tiene la

responsabilidad y facultad de garantizar que las políticas se ejecuten asegurando que los derechos de los ciudadanos estén protegidos.

Así, propone como solución la implementación de "Mercados Regulatorios" los cuales funcionarían bajo un esquema comercial en el que las empresas privadas competirían por el derecho de supervisar y regular campos específicos de estas tecnologías, siempre y cuando tengan objetivos establecidos y el aval por parte de los gobiernos. Mediante esta solución, argumenta que se permitiría a las empresas y al mismo gobierno encontrar formas innovadoras de cumplir con los objetivos regulatorios, sin embargo, reconoce que lleva implícito el riesgo de que los reguladores privados sean influenciados por los intereses de las empresas a las que supervisan, en lugar de velar por el interés público.

Como se puede ver, la solución es similar a la que plantea Werbach (2018) en cuanto a la aplicación de un método híbrido donde el gobierno y las empresas trabajen en conjunto para regular de mejor forma al BC, al final, ambas propuestas radican en la idea de que la ley no es el final de la cadena de bloques, sino su destino.

El Instituto Europeo de Derecho (2023) tiene una perspectiva diferente a las que se han planteado, argumenta que derivado de los rápidos cambios tecnológicos la creación de una normativa que pueda regular al BC se ha quedado atrás, dejando indefensos a las personas que hacen uso de ella.

Mencionan un punto importante, y es que establece que para poder regular a la tecnología se necesitan hacer dos diferencias para que el marco legal cubra todas las necesidades tanto de usuarios como operadores. Concretamente, diferencia la relación empresario-empleado (B2B) y empresario-consumidor (B2C), ya que las transacciones que se hagan en cada una de ellas depende de diferentes factores y circunstancias. A su vez, afirma que teniendo claro el rol de la regulación en el ámbito comercial se podrán efectuar otro tipo de normas para las relaciones concernientes a gobierno-gobierno (G2G), empresario-gobierno (B2G) y gobiernociudadanos (G2C), no obstante, recalca que este tipo de regulación tendría

que ser en el ámbito del derecho público, por lo que no se ahondó más en el tema ya que su intención se centra en las cuestiones comerciales.

Sin embargo, se rescataron las ideas centrales sobre la propuesta que plantea ya que, de acuerdo con el Instituto, establece los límites que la ley debe de tener en relación con el uso de BC para evitar consecuencias indeseadas cuando se involucren a los consumidores. Además, argumenta que teniendo una regulación y seguridad jurídica adecuadas se puede fomentar e impulsar la innovación, por lo tanto, propone una serie de principios para que los Estados miembros de la Unión Europea los puedan aplicar como una solución al momento de crear sus marcos jurídicos, a continuación se presentan.

- Objetivo y ámbito de aplicación: Especifica que los principios sobre BC están diseñados para ser utilizados tanto en la Unión Europea como en otros lugares, con el fin de guiar a las autoridades correspondientes en futuros avances legislativos e informar al público sobre las mejores prácticas. No buscan crear o modificar las normas existentes, sino proporcionar orientaciones dentro de los marcos legales vigentes.
- Clases de “Smart Contracts” ejecutados con BC: Se distinguen cuatro tipos de Smart Contracts: (1) Simple código informático sin acuerdo jurídico, (2)

Mecanismo para ejecutar un acuerdo jurídico ya existente off-chain, (3) Declaración jurídicamente vinculante, y (4) Un contrato que existe simultáneamente on-chain y off-chain. Se subraya la importancia de que las partes determinen si el acuerdo debe ser tratado on-chain u off-chain.

- Enfoque de caso concreto: La aplicación de estos principios depende del tipo de BC que se use, las partes involucradas y el tipo de Smart Contract.
- Derecho Internacional Privado: Las transacciones en BC están sujetas a las las normas de derecho internacional privado.
- Naturaleza jurídica de las transacciones en BC: Las transacciones en BC pueden ser consideradas como oferta o cualquier denominación contractual, siempre que puedan ser atribuidas a la parte interesada.
- Validez formal y sustantiva: Toda transacción ejecutada por BC se apegará a las reglas sobre validez formal que existan.

- Off-chain prevalece sobre on-chain: En casos donde una transacción se traslade al terreno de BC, prevalecerán los términos acordados fuera de la tecnología, a menos que se pacte lo contrario.
- Modificaciones en las transacciones: La ley podrá permitir el revertir una transacción mediante la modificación de bloques.

Básicamente estos principios son una propuesta de ejes rectores para las naciones al momento de que quieran implementar su regulación; como se antepuso, aunque están enfocados en un ámbito privado, lo cierto es que se pueden retomar para la creación de unos más específicos que regulen la tecnología cuando se utilice en el ámbito gubernamental.

Cermeño (2016) enfatiza en que si bien las ventajas que ofrece el BC son innegables, el camino hacia su adopción masiva está plagado de desafíos regulatorios. Estipula que aparte de considerar la creación de leyes y normas que puedan regular su funcionamiento, es necesario, al menos en el campo de lo comercial/empresarial, considerar la participación de las personas encargadas de supervisar la tecnología en la dinámica y procesos que desarrolla el BC, pues dice que puede convertirse en una herramienta valiosa para los reguladores ya que permite una supervisión en tiempo real de operaciones fuera del mercado tradicional. Por lo tanto, plantea que la participación directa de los reguladores dentro de BC permitiría una mayor transparencia y una supervisión más eficiente; sin embargo, este enfoque conlleva ciertas preguntas sobre cómo sería la coordinación entre reguladores locales e internacionales, especialmente en un contexto donde la tecnología no está ligadas a una ubicación geográfica específica.

Ante esto, resalta la necesidad de contar con un marco regulatorio robusto que no solo aborde los aspectos técnicos y operativos de BC, sino también su impacto en las normativas existentes. Por ello, expone lo que él considera que son los principales desafíos regulatorios que enfrenta la cadena de bloques, los cuales deben ser resueltos para facilitar su adopción masiva y sostenible:

- Incorporación de normas existentes que protejan al usuario: Esta idea surge porque el anonimato y la descentralización, características principales de BC,

son un arma de doble filo; si bien permiten la privacidad de los usuarios, también facilitan la propagación de actividades ilícitas como el lavado de dinero y la financiación del terrorismo. Por ello, los servicios que oferta el BC deben ser incluidos en las normativas existentes que combatan ese tipo de crímenes, aunque esto implique una mayor vigilancia que permitan rastrear y verificar la identidad de los usuarios. sin comprometer los principios de descentralización.

- Territorialidad: El BC funciona con una estructura descentralizada que no está sujeta a una ubicación física específica, por lo tanto, este atributo implica retos en términos de jurisdicción y territorialidad ya que las transacciones pueden ir de un país a otro, implicando diferentes marcos jurídicos. En consecuencia, se requiere definir las responsabilidades legales en todo el proceso de la transacción en caso de alguna falla, pero también para saber qué leyes aplicarán para la protección de la información para garantizar la privacidad.
- Reconocimiento legal del término Blockchain: El que la palabra y significado de BC no cuente con un reconocimiento legal, implica que no pueda ser utilizado como prueba irrefutable de una transacción o evento, ya que no se ha legislado formalmente sobre su validez. El reconocimiento del término en las leyes y normas vigentes es fundamental para dar seguridad a los usuarios, pero sobre todo para que el uso de la tecnología no siga siendo limitado.
- Inmutabilidad y derecho al olvido: El derecho al olvido es un principio reconocido en la jurisdicción europea que otorga a los ciudadanos el derecho de eliminar información personal almacenada en sistemas electrónicos, no obstante, el BC tiene como fortaleza la inmutabilidad de los datos, con lo cual la información no se puede eliminar ni modificar. Esto supone un conflicto con el derecho al olvido, por ello, la creación de BC editables o la encriptación de información personal son una propuesta para solventar esta coyuntura.

El autor cierra con la idea de que los retos a los que se enfrenta el BC son múltiples y abarcan una amplia gama de cuestiones jurídicas, técnicas y operativas.

La resolución de estos desafíos es esencial para una adopción segura y masiva, por ello, plantea que la colaboración entre los reguladores, el sector privado y las organizaciones internacionales será clave para desarrollar un marco normativo que equilibre la innovación tecnológica con la protección de los usuarios.

A partir de estos datos, se puede concluir que la regulación de BC aún está en etapas iniciales y lejos de estar completamente desarrollada. Aunque algunos países, como Malasia, han logrado avances significativos en su legislación, a nivel mundial no existe un marco legal específico que regule esta tecnología ni que garantice la protección adecuada para sus usuarios.

El análisis de la literatura especializada permite concluir que es esencial definir los elementos legales básicos necesarios, estos deben ser lo suficientemente amplios para proteger a los usuarios de esta tecnología, proporcionando seguridad frente a transacciones fraudulentas, resguardando datos personales, gestionando información confidencial, previniendo fraudes financieros y, principalmente, facilitando los procesos de prestación de servicios públicos y optimizando la gestión gubernamental.

Capítulo 3. Análisis

Se realizó un análisis de diversos documentos provenientes de autoridades de gobierno y bancos centrales en relación con el uso de BC. Cabe destacar que, salvo por una excepción, este análisis se centró exclusivamente en normativas de carácter comercial. La revisión abarcó a los 21 países de habla hispana: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guinea Ecuatorial, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, España, Uruguay y Venezuela. Para este análisis, en primera instancia, se hizo una clasificación del compendio normativo encontrado en los portales web de las naciones, acomodándolas por nivel jerárquico (véase *la tabla 9*).

Tabla 9. Normatividad aplicable al uso de la tecnología Blockchain en los países hispanohablantes.

#	País	Ley o reglamento	Resolución emitida por autoridad financiera o Banco Central	Oficio, Manual o Comunicado emitido por la autoridad financiera o Banco central
1	Argentina	- Ley de competitividad. 17 de noviembre de 2021 Decreto 796/2021 Dcto-2021796-Apn-Pte.Resultado de la modificación del Decreto N° 380/2001.	- Resolución 300/2014 de la Unidad de Información Financiera. Prevención del lavado de activos y de la financiación del terrorismo. Resultado de la modificación de la Resolución No 70/2011. Monedas Virtuales.	
2	Bolivia		- Resolución de Directorio No 144/2020 Banco Central de Bolivia. Gerencia de entidades financieras - prohibición del uso de criptoactivos en el sistema de pago nacional y abrogación de la resolución. Directorio No 044/2014 del 6 de mayo de 2014.	
3	Chile			- Oficio 963, del 14 de mayo de 2018. Servicio de Impuestos Internos. Ministerio de Hacienda.
4	Colombia	- Ley 1955 de 2019. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia, Pacto por la equidad.		- Guía de Referencia para la adopción e implementación de proyectos con tecnología Blockchain para el Estado colombiano. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Mayo de 2022.
5	Costa Rica	- Reglamento de la Ley del Impuesto sobre el Valor Agregado. 07 de abril de 2019.		- Ensayos sobre Política Económica 01-2021. Algunas consideraciones en torno a las monedas digitales y los criptoactivos. Rodrigo Cubero Brealey. Presidente del Banco Central.
6	Cuba		-Banco Central de Cuba. goc-2021-814ex73. Resolución 215/2021	

7	República Dominicana			-Comunicado sobre criptomonedas y monedas y activos virtuales. Banco Central República Dominicana. 30 de septiembre de 2021.
8	Ecuador			-Banco Central del Ecuador. Comunicado oficial sobre el

				uso del Bitcoin. 08 de enero 2018.
9	El Salvador	-Decreto -Ley 057. Ley Bitcoin. 2021.		
10	España	- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. - Real Decreto-ley 7/2021, de 27 de abril, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores. - Ley 11/2021, de 9 de julio, de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, de transposición de la Directiva (UE) 2016/1164, del Consejo, de 12 de julio de 2016, por la que se establecen normas contra las prácticas de elusión fiscal que inciden directamente en el funcionamiento del mercado interior, de modificación de diversas normas tributarias y en materia de regulación del juego.		
11	Guatemala			- Superintendencia de Bancos. Comunicado de prensa. 19 de febrero de 2021.
12	Honduras			- Banco Central de Honduras. Comunicado. 23 de marzo de 2022.
13	México	- Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera. 9 de marzo de 2018.		

14	Nicaragua	- Ley no. 977. Ley contra el lavado de activos, el financiamiento al terrorismo y el financiamiento a la proliferación de armas de destrucción masiva. 17 de mayo de 2021. - Reglamento de los proveedores de tecnología financiera de servicios de pago. 28 de septiembre de 2020.		
15	Panamá	- Ley de Cripto: Que hace a la República de Panamá compatible con la economía digital, el blockchain, los		
		criptoactivos y el internet. 28 de abril de 2022.		
16	Paraguay			- Banco Central del Paraguay. Comunicado del BCP sobre monedas virtuales o criptomonedas. 31-05-2019.
17	Perú			- Superintendencia del Mercado de Valores. Comunicado. 22 de abril de 2020. Advertencia sobre la adquisición de monedas virtuales o criptomonedas y la participación en esquemas de financiamiento mediante el uso de unidades de valor denominadas tokens.
18	Puerto Rico	- Resolución de la Cámara Núm. 527. 9 noviembre 2021.		
19	Uruguay			- Banco Central del Uruguay 2021. Marco conceptual para el tratamiento regulatorio de los Activos Virtuales en Uruguay.

20	Venezuela	- Decreto N° 3.355, mediante el cual se crea la Superintendencia de Criptoactivos de Venezuela y Actividades Conexas Venezolana (SUPCACVEN), como servicio desconcentrado sin personalidad jurídica, administrado, supervisado e integrado a la Vicepresidencia de la República Bolivariana de Venezuela, con capacidad de gestión presupuestaria, administrativa y financiera sobre los recursos que le correspondan. 09 de abril de 2018. - Decreto N° 3.353, mediante el cual se autoriza la creación de una Empresa del Estado, bajo la forma de sociedad anónima, que se denominará Tesorería de Criptoactivos de Venezuela, S.A 09 de abril de 2018. - Decreto Constituyente sobre criptoactivos y la criptomoneda soberana Petro 2018.		
21	Guinea Ecuatorial	No se encontró información		

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

La información presentada en la tabla revela que 10 (de 21) países poseen al menos una regulación a nivel nacional, resaltando que todas se enfocan en temas financieros y el intercambio de activos virtuales que tienen sustento en BC, no obstante, Colombia es la excepción ya que su ley es transversal y contempla la aplicación de la cadena de bloques en los servicios ofrecidos por el gobierno nacional; únicamente tres naciones han emitido resoluciones a través de su autoridad financiera o Banco Central, mientras que ocho países han difundido notas mediante boletines de prensa u oficios. A partir de esto se destacan los siguientes puntos:

- Argentina, Costa Rica y Colombia cuentan con un decreto de ley y, además, han emitido resoluciones o comunicados de prensa relacionados con el tema.
- El registro más antiguo corresponde a un decreto emitido en Argentina en 2001, el cual fue revisado en 2014 para incorporar el concepto de monedas virtuales.

Por otro lado, las regulaciones más recientes datan de 2022, con una ley promulgada en Panamá y un comunicado oficial del Banco Central de Honduras.

Resalta el escenario panameño, en el cual los congresistas aprobaron una ley bastante completa que, además de regular los criptoactivos, buscaba establecer un marco normativo para el uso de BC en el gobierno electrónico. Sin embargo, el jefe de Estado Laurentino Cortizo vetó parcialmente la propuesta, regresándola al Congreso con múltiples observaciones. Entre ellas, argumentó que, en cuestiones financieras, la ley contradecía el modelo monetario que durante mucho tiempo había asegurado la disciplina fiscal y la estabilidad económica. También señaló que la implementación de BC enfocada en los servicios gubernamentales podría comprometer la privacidad de los datos personales de los usuarios (Swissinfo, 2022).

En agosto de 2022, el presidente de Paraguay adoptó un enfoque similar y vetó por completo la ley destinada a regular los criptoactivos en el país, a pesar de que esta había sido aprobada por el Senado en julio del mismo año (Honorable Cámara de Senadores de la República del Paraguay, 2022).

En contraste, hay países que permanecen a la espera de que sus propuestas legislativas avancen más allá del debate para ser finalmente promulgadas. En Perú, un proyecto de ley se encuentra en discusión en el Congreso desde 2021 (Herrera, 2022). Por su parte, Puerto Rico y Uruguay esperan desde 2022 que sus respectivos órganos legislativos emitan dictámenes favorables sobre las leyes relacionadas con los criptoactivos (Diariobitcoin, 2022; Microjuris, 2022).

Con base en lo anterior, se puede hacer una primera suposición de las condiciones en las que se encuentra situada la tecnología BC en los países objeto de estudio. Las cuestiones políticas, junto con intereses externos a lo público, condicionan tanto la estructura orgánica de las instituciones como el marco legislativo. Esto se debe a factores que, en muchas ocasiones, son ajenos al desarrollo democrático de los procesos y procedimientos fundamentales de una nación. Aunque pueda existir consenso entre las fuerzas políticas para avanzar en temas de interés comunal, si dichos acuerdos afectan intereses particulares con

capacidad de influencia, el progreso de iniciativas orientadas al bienestar social se vuelve altamente complicado.

Esta inferencia se sustenta en los acontecimientos que se mencionaron previamente, donde a partir de vetos emitidos de último momento las leyes no siguen el curso que deberían. El hablar de intereses externos al quehacer público es porque, por ejemplo, Panamá se ubica en el lugar 18 de los países del mundo con un alto índice de secreto bancario y es el número 1 a nivel de Latinoamérica (Tax Justice Network, 2022).

Como es sabido, el secreto bancario es una forma de eludir los movimientos financieros de las leyes internacionales, impidiendo a las autoridades el acceso a información relativa a los depósitos de dinero de cualquier naturaleza, posibilitando el desarrollo de un “paraíso fiscal” en el que el lavado de dinero es preponderante. Ahora bien, aplicar BC en una circunstancia así, implicaría romper con estas “facilidades” para actividades ilícitas tanto en el ámbito financiero, como gubernamental.

Esta es solo una aproximación de una amplia variedad de situaciones en las que el BC podría suponer una incomodidad en la que, por sus características y atributos ya enlistados, rompería las barreras de la ilegalidad y opacidad para hacer más eficiente y transparente la operatividad de las plataformas de GE. Esto explica en gran medida que la “congeladora legislativa” sea un medio por el cual se manifieste el desinterés por no querer regular la tecnología.

Por eso es importante tener una clasificación de los elementos normativos que permitan generar condiciones de estabilidad para que el BC se pueda implementar en el GE. Los resultados de esta indagación se organizan en seis categorías:

3.1 Identidad digital y datos personales

La identidad digital es un aspecto clave ya que permitiría identificar a los usuarios de BC eliminando el anonimato tanto de quienes emiten como de quienes reciben las transacciones realizadas. Durante el análisis de las leyes, se examinó la postura de los distintos países respecto a estos temas, evaluando si están a favor o en

contra de su implementación, y considerando si estas propuestas incluyen su aplicación en el ámbito del servicio público o en las relaciones entre el gobierno y los ciudadanos.

Los resultados revelan la ausencia de un consenso internacional. Por ejemplo, Panamá propone legislar sobre la identidad digital a través de BC, posicionándola como un elemento central para mejorar la prestación y uso eficiente de los servicios públicos, incluso para personas fuera del territorio nacional. En contraste, España prohíbe el uso de sistemas de identificación basados en BC hasta que la Unión Europea establezca una regulación específica (véase el anexo 1).

Un punto relevante es que en algunos países parece asumirse que la identidad digital ya está integrada, enfocando la legislación únicamente en la protección de datos personales. Por ejemplo, Nicaragua establece que los requisitos de seguridad deben incluir una autenticación reforzada para las transacciones con activos virtuales, una medida coherente con su normativa, que se limita exclusivamente a cuestiones económicas.

En el caso de Colombia, el gobierno ha mostrado interés en la tecnología de bloques y busca traducirlo en acciones concretas, como políticas y marcos regulatorios que abarquen tanto actividades públicas como privadas. A diferencia de Panamá, donde la denominada “Ley Cripto”, que buscaba alinear al país con la economía digital, Blockchain y los criptoactivos fue vetada, en Colombia se abrió el debate sobre identidad digital en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, incorporando BC como un elemento fundamental para lograr un gobierno abierto.

Estos hallazgos reflejan que no se trata únicamente de identidad digital. Las leyes revisadas proponen medidas que refuerzan la transparencia, como el control de acceso a la información y la protección de datos sensibles. Además, se están sentando las bases para un marco jurídico e institucional que permita el reconocimiento de identidades, facilitando trámites a través de servicios gubernamentales y garantizando la protección de datos personales para prevenir violaciones o actos de corrupción.

3.2 Impuestos por activos virtuales

El uso de BC ha evidenciado una ampliación del espacio fiscal para recaudar impuestos, no solo en operaciones de compra y venta de monedas digitales, sino también en servicios y productos ofrecidos por internet. Desde la perspectiva estatal, resulta lógico intentar incrementar la recaudación fiscal derivada del intercambio comercial de estas actividades.

Sin embargo, los hallazgos de esta investigación indican que los países hispanohablantes no han logrado implementar reformas legales que brinden certeza jurídica a los usuarios de criptomonedas y de la tecnología de cadena de bloques (véase el anexo 2).

El análisis muestra que, en la mayoría de las naciones, no existe una regulación contundente para comercializar y/o fiscalizar criptomonedas o activos virtuales. El Salvador constituye una excepción notable. Tampoco se han desarrollado marcos normativos para la implementación de BC en proyectos y políticas vinculados al servicio público. No obstante, desde un enfoque tributario, algunos países han ampliado su espacio fiscal para gravar operaciones de compra y venta de estos activos.

Como se observa en el anexo 2, no hay una legislación específica que regule la tasación de criptomonedas en términos de intercambio, compra o venta, ni sobre los procedimientos relacionados con el impuesto al valor agregado o el impuesto sobre la renta. Al no clasificarlas dentro de un régimen fiscal, los países se limitan a disposiciones financieras que señalan lo que está permitido o prohibido. Una excepción es España, donde se hace referencia explícita al "control de carteras digitales", identificando a los propietarios y beneficiarios, así como el saldo del dinero de curso legal.

Este panorama plantea un desafío significativo para los gobiernos ya que cualquier regulación que se establezca deberá alinearse con estándares internacionales y ajustarse a las normativas administrativas de cada país. El reto se

complica aún más debido a la fluctuación constante en el valor de las monedas virtuales, lo que dificulta su valoración y genera implicaciones fiscales complejas.

Además, una regulación enfocada en este tema es crucial en la implementación de esta tecnología dentro del GE ya que, al establecer marcos legales y fiscales específicos para estos activos, los gobiernos no solo regulan su uso, sino que también aprovechan las oportunidades que ofrece BC para la administración fiscal. Algunas contribuciones clave pueden orientarse hacia los ingresos derivados de la imposición de impuestos sobre la compra, venta o transferencia de criptomonedas para ayudar a financiar proyectos de BC aplicados a diferentes sectores dentro de la administración pública (salud, educación, etc.), asimismo, para la puesta en marcha de nuevos modelos tributarios donde se aprovechen las capacidades de la cadena de bloques que permitan una recaudación más eficiente y automática, pero sobre todo controlada en la que se afronte la evasión fiscal.

A su vez, el establecimiento de impuestos sobre activos virtuales envía un mensaje positivo sobre la adopción de nuevas tecnologías en la administración pública, al regular y gravar transacciones, los gobiernos demuestran una disposición para integrar BC en sus sistemas, lo que puede servir como un catalizador para su adopción en otras áreas.

3.3 Términos y conceptos relacionados con la tecnología Blockchain reconocidos en la ley

Derivado del desarrollo del análisis, se puede concluir que los países hispanohablantes no cuentan con una legislación que permita un abordaje integral para adoptar e implementar BC en el sector público. Sin embargo, debido a los beneficios económicos que puede generar, el análisis del marco legal revela que las naciones han puesto interés en el ámbito monetario con el objetivo de ejercer cierto control, mismo que se basa en la identificación de definiciones y términos que, según cada reglamentación, podrían integrarse de manera sistemática en las políticas de los Bancos Centrales.

De lo anterior se desprenden los conceptos relacionados con la cadena de bloques: criptoactivo, Bitcoin, activo virtual y moneda virtual. No obstante, en la revisión del corpus legal no se encontraron menciones explícitas del término “Blockchain” (véase el anexo 3).

Como resumen, se destacan los siguientes puntos clave:

- Exceptuando el caso de El Salvador, ningún país hace referencia específica a una criptomoneda, empleando en su lugar los términos 'activo' o 'moneda' para describirlas.
- Las legislaciones analizadas determinan que, al no ser consideradas dinero de curso legal, no pueden denominarse dinero electrónico, como ocurre con las aplicaciones digitales de bancos, tiendas, entre otros.
- Los Bancos Centrales no garantizan ni respaldan las operaciones realizadas con criptomonedas ni los recursos obtenidos a partir de ellas.
- En el caso mexicano, la normativa establece que el Banco de México será responsable de definir qué activos virtuales pueden ser utilizados, siempre y cuando exista una autorización previa por su parte.

Cabe destacar que en Puerto Rico es donde aplica el único supuesto en el que se incorpora el término Blockchain junto con sus alcances. Además de definir sus características, plantea ejemplos concretos de su aplicación en el ámbito público. Esto refleja que los gobiernos de habla hispana comienzan a ampliar su enfoque, abarcando conceptos que trascienden el uso exclusivo de las criptomonedas. Con una perspectiva integral, sería posible establecer una regulación que facilite la adopción de la tecnología de bloques tanto en el sector público como en el privado.

Además, para lograr una regulación enfocada en el gobierno electrónico, el reconocimiento de términos y conceptos es clave porque ayuda a establecer marcos legales que delimiten qué es aceptable dentro del uso gubernamental y cuáles son las responsabilidades y derechos de los actores involucrados. A su vez, un marco regulatorio basado en el reconocimiento de los términos que derivan de BC, puede

fomentar la innovación tecnológica en el sector público, permitiendo a los gobiernos adoptar las diferentes vertientes que ofrece la tecnología de manera segura y con reglas claras para los desarrolladores, gobiernos y empresas.

Por otra parte, al tener identificados y desarrollados los conceptos, se coadyuva para que a nivel internacional se establezcan estándares basados en conceptos técnicos que den forma a normas globales que faciliten la interoperabilidad y la adopción de BC en diferentes países.

3.4 Existencia de un padrón de proveedores de servicios con activos virtuales

Tras realizar un análisis comparativo, se identificaron diferentes procedimientos para establecer registros de personas físicas o morales que ofrezcan servicios de compraventa de activos virtuales. De los 21 países analizados, únicamente 8 cuentan con procesos definidos o registros específicos para la obtención de licencias o la inscripción en un padrón nacional de proveedores de este tipo de servicios.

En este contexto, los esfuerzos legislativos en torno a las transacciones comerciales en ambientes virtuales se han enfocado principalmente en regular los procesos comerciales, dejando en segundo plano la promoción de la apropiación tecnológica. Esto representa una oportunidad para optimizar el manejo de datos personales y financieros de los usuarios, con el objetivo de minimizar errores imprevistos y, en consecuencia, prevenir prácticas corruptas (véase el anexo 4).

Esta situación resulta paradójica e incluso contradictoria con los principios fundamentales del BC, ya que, si bien se busca ejercer control en el ámbito de la tecnología financiera, aspectos esenciales como la trazabilidad, seguridad y la protección de datos personales no son abordados con los recursos que ofrece la tecnología de cadena de bloques. Además, no se ha implementado un marco jurídico que respalde plenamente su uso, garantizando su aplicación con el apoyo de la ley.

Las diferencias identificadas en este apartado entre las naciones se resumen de la siguiente manera:

- Cuba: La legislación establece que el gobierno tiene la facultad de autorizar el uso de ciertos activos virtuales en transacciones comerciales y otorgar licencias a los proveedores que operen dentro y fuera del territorio nacional.
- Nicaragua: La normativa designa al Banco Central de Nicaragua como la autoridad encargada de regular y autorizar estas actividades.
- Venezuela: Según su marco legal, la Superintendencia de Criptoactivos de Venezuela y Actividades Conexas Venezolana (SUPCACVEN) es la entidad responsable de estas funciones.
- El Salvador y España: En ambos países, la legislación exige que los proveedores de activos virtuales, independientemente de su origen nacional o extranjero, presenten documentos de identidad para ser registrados en un padrón oficial de proveedores.
- México: La normativa vigente estipula que cualquier persona moral supervisada por una Comisión Supervisora o por el Banco de México deberá obtener autorización para realizar actividades que requieran permiso, registro o concesión conforme a la ley. Esto se regula en el artículo 80 de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (2018), que especifica el uso de "Modelos Novedosos" para dichas actividades.

Esta categoría va de la mano con la antes presentada en el sentido que, la prioridad de las naciones, se encamina a los beneficios tributarios que supone la comercialización de activos digitales y no en los beneficios que por sí mismo el BC puede ofrecer al reforzamiento de las actividades financieras y de la administración pública.

Viendo el uso de BC para el control de proveedores desde el GE, significaría reducir la burocracia asociada con la verificación y registro de empresas. Tradicionalmente, el proceso de registro y validación de proveedores incluye múltiples pasos administrativos, lo que puede llevar a retrasos y errores, sin embargo, con BC, estos procesos pueden simplificarse ya que la verificación de identidad y la actividad comercial se puede realizar de manera automática y en tiempo real, eliminando intermediarios y acelerando los procesos administrativos.

3.5 Tipos de respaldo que los países pueden brindar a las transacciones con activos virtuales

El análisis reveló que, debido a la alta volatilidad de los activos virtuales y a su naturaleza como tecnología disruptiva, las legislaciones de los 21 países hispanohablantes carecen de mecanismos que respalden las transacciones comerciales realizadas en este ámbito (véase el anexo 5).

Asimismo, se observó que aquellos países que no cuentan con una regulación específica suelen expresar su postura mediante comunicados oficiales emitidos por sus Bancos Centrales. A través de estos pronunciamientos, se exponen las razones por las cuales no avalan el uso de la tecnología para operar con criptomonedas. Aunque todos los casos comparten una posición de desvinculación frente a esta tecnología, se identifican dos perspectivas diferenciadas:

- **Prohibición absoluta:** Algunos países adoptan un enfoque restrictivo que no permite a los individuos decidir si deben invertir en criptomonedas. Un ejemplo es Bolivia, donde la legislación establece una negativa total hacia la comercialización, venta, compra y negociación de cryptoactivos.
- **Enfoque permisivo con advertencias:** Otros países no prohíben el comercio de criptomonedas y utilizan un lenguaje más flexible, permitiendo la inversión en estos activos mientras advierten sobre las posibles consecuencias legales y riesgos de pérdidas. Un caso destacado es República Dominicana, donde se alerta a los ciudadanos sobre los riesgos asociados con las transacciones en criptomonedas. Aunque no se imponen restricciones, se aclara que, en caso de perjuicio, el Estado no podrá brindar protección alguna, dejando a los inversionistas actuar bajo su propia responsabilidad.

Es interesante observar que los países que forman parte del segundo supuesto se encuentran bajo características sociales y políticas muy particulares que se pueden diferenciar del resto a nivel mundial. La mayoría de ellos se distinguen por tener índices de desarrollo humano aceptables (véase la tabla 10),

no obstante, el régimen económico que adoptan es crucial para determinar si regulan o no en el mercado un sistema nuevo e innovador sustentado en BC.

Tabla 10. Comparativo del Índice de Desarrollo Humano en 20 países hispanohablantes.

Desarrollo humano muy alto		Alto desarrollo humano		Desarrollo humano medio	
País	Lugar	País	Lugar	País	Lugar
España	27	República Dominicana	80	Bolivia	118
Chile	42	Cuba	83	Venezuela	120
Argentina	47	Perú	84	El Salvador	125
Costa Rica	58	México	86	Nicaragua	126
Uruguay	58	Colombia	88	Guatemala	135
Panamá	61	Ecuador	95	Honduras	137
		Paraguay	105	Guinea Ecuatorial	145

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Es importante destacar que, a diferencia de lo que podría esperarse, en los países con un enfoque prohibicionista no se encuentran Venezuela ni Cuba en esta categoría. Considerando sus contextos históricos, antecedentes de violaciones a derechos humanos y económicos, así como la limitada infraestructura tecnológica, cabría suponer que estos países negarían la comercialización de activos digitales.

Sin embargo, Venezuela ha implementado desde 2018 decretos orientados a la regulación de criptomonedas, demostrando que, a pesar de enfrentar estigmas sociales significativos, estos factores no necesariamente limitan la adopción de tecnologías disruptivas.

En cuanto a este dato, es necesario reflexionar el por qué las naciones que pueden tener un desarrollo tardío en términos de globalización (como Cuba) están impulsando con mayor fuerza la implementación de BC respecto a otras que se conocen por tener un sistema financiero robusto, que inclusive ofrecen servicios transnacionales (como Panamá). Este tipo de coyunturas son las que van marcando una diferencia en cuanto al desarrollo que tienen las leyes para que la tecnología pueda ser regulada; por una parte, pareciera que ciertos sectores pueden vislumbrar los beneficios que la cadena de bloques trae consigo y, en otro extremo, su

aplicación supondría romper con un status quo que resulta benéfico solo para ciertos actores.

Paraguay destaca entre los países analizados por incluir, de manera explícita en su comunicado, una recomendación clara sobre los riesgos asociados al uso de criptomonedas. En este documento, se subraya la responsabilidad del usuario respecto a la posible pérdida de su inversión, ya sea por la alta volatilidad en los precios de las criptomonedas, fraude o hackeo. A diferencia de otros países que se limitan a mencionar el concepto general de "riesgo financiero", Paraguay detalla preocupaciones técnicas, especialmente en lo relacionado con la vulnerabilidad de la seguridad en sistemas basados en BC.

Por otro lado, la legislación de Honduras adopta un enfoque más abierto, señalando que los activos virtuales no están regulados, pero reconociendo la posibilidad de explorar modelos tecnológicos innovadores para la prestación de servicios de pago y financieros. Esta perspectiva plantea un camino hacia una futura regulación integral que podría maximizar las capacidades de BC, contribuyendo significativamente a la mejora de los servicios gubernamentales.

3.6 Uso de Blockchain en el sector público

Se indagó para identificar si las naciones aludían al concepto de BC aplicado al ámbito gubernamental. Al respecto, se muestran las referencias indirectas (*véase el anexo 6*) que, aunque no se enfocan completamente en su aplicación gubernamental, ofrecen una perspectiva sobre cómo las leyes de diferentes países abordan esta dimensión de análisis. Entre los puntos relevantes se incluyen los siguientes:

- El Salvador se posiciona como el único país en esta investigación, y a nivel mundial, que ha adoptado medidas específicas para la implementación de una nueva economía regional fundamentada en las dinámicas del BC. Si bien no externan en sus leyes el término cadena de bloques, al referirse a "Bitcoin" se hace una aproximación indirecta de la tecnología.
- De manera más conservadora, México reguló ciertos aspectos de las llamadas "FinTech" o industrias de tecnología financiera e inversión, sin

embargo, aunque no existe evidencia del término BC en su ley, se aborda implícitamente al hablar de “activos virtuales” ya que estos se intercambian bajo plataformas que funcionan con la cadena de bloques.

- Venezuela inició su camino hacia la gestión y operación de criptoactivos en el 2018, es decir, se antepuso a El Salvador con tres años de ventaja en la incursión de un sistema financiero alterno al tradicional. Esta anticipación y lo que ello supuso, tuvo una repercusión positiva y se convirtió en el tercer país a nivel mundial con mayor adopción de criptomonedas respecto al porcentaje de su población, en consecuencia, el 10.3% de sus habitantes posee alguno de estos instrumentos (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2022). Además, su reglamentación reconoce textualmente el término de BC ya que por medio de esta tecnología es que se fundamenta la infraestructura en la cual la información se almacena.
- Para los casos de Puerto Rico y Uruguay, es visible un interés por regular el BC ya que analizan los diversos escenarios para poderlo implementar. Llama la atención que Uruguay apuesta a la revisión de su marco jurídico para que, desde el apartado regulatorio, se tengan las bases necesarias que permitan la creación de una ley específica que regule a la tecnología, por lo tanto, el concepto se contempla de manera indirecta. Puerto Rico apuesta por una investigación que abarque desde el ámbito financiero hasta la utilidad que tendría el BC en el sistema de almacenamiento gubernamental, haciendo una alusión directa al concepto.

Sólo dos naciones han incluido el uso de BC en su marco legal con fines aplicables a la gestión de gobierno (*véase el anexo 7*). Los principales hallazgos identificados fueron:

- Colombia, desde su documento rector de planeación, contempla que la transformación digital abarca el uso de tecnologías consideradas en la “cuarta revolución industrial”, por lo tanto, el BC funge como protagonista al contemplarlo como facilitador de la prestación de servicios públicos. Además, el grado de seriedad y compromiso que adquirió el país con su

implementación fue tan alto, que elaboraron una guía en la que explican las diversas formas en las que la cadena de bloques se aplica a diversos proyectos de índole gubernamental. En resumen, Colombia distingue tres grandes atributos de BC para la formación de un gobierno abierto: transparencia, colaboración y participación de la ciudadanía.

- Si bien la ley en Panamá fue objeto de un veto presidencial parcial, es evidente la relevancia que el país atribuye al uso futuro de esta tecnología en proyectos específicos que mejoren el funcionamiento de las tareas del Estado. Entre estos proyectos destacan la implementación de identidades digitales y la migración de registros públicos a una base sustentada en tecnología de bloques, lo que busca garantizar mayor seguridad. Asimismo, se resalta la transparencia como un atributo clave del blockchain, reforzando su potencial.

Estas ejemplificaciones representan claramente los fundamentos que se pretenden evidenciar a través de esta investigación: saber qué elementos normativos aplican los países de habla hispana para que el BC se regule y tenga un aval legal que le permita operar a nivel gubernamental sin que tenga problemas en los diferentes territorios. A pesar de que es notorio el avance que se tiene en temas financieros, no deja de ser un precedente importante que dos países (en realidad solamente Colombia) tengan establecida una estrategia jurídica que les permita aplicar la cadena de bloques en la prestación de servicios públicos. **Conclusiones**

A lo largo de la investigación, se pudo corroborar que son ineludibles las mejoras que la tecnología BC otorga al GE en las funciones gubernamentales. Asimismo, que no basta con saberlas y numerarlas, sino que se requieren de acciones específicas, como su regulación, para que su aplicación sea palpable en la realidad.

Se presentaron los modelos de madurez que determinan el desarrollo que tienen las administraciones en relación con su GE, de igual forma, se estipuló cómo estos procesos funcionarían como una guía para la regulación de la cadena de bloques; no obstante, un hallazgo relevante de la investigación, es que ninguno de estos modelos de madurez incluye en sus etapas la aprobación jurídica necesaria para su respaldo. Por ello, se

propone que, independientemente de la tecnología que se utilice, los modelos de madurez del GE que se desarrollen en México deberán de contar forzosamente con un apartado que abarque la regulación normativa como un paso fundamental para que se hable de un modelo enteramente maduro.

De igual forma, con el análisis realizado a las leyes y demás documentos de las naciones, se pudo constatar, mediante la aplicación del ACD, que prevalecen relaciones de poder que se reflejan a través del lenguaje escrito aplicado en los diferentes instrumentos estudiados. Con ello, se pudo determinar que la regulación del BC depende enteramente del contexto y de los actores políticos, así como de la comunicación que emiten hacia la sociedad en general.

En lo que respecta al caso mexicano, se identificaron 4 actores clave. Se destaca que, al igual que en los otros países, es imposible dejar de considerar al Banco Central ya que, como se explicó anteriormente, el origen de BC se encuentra en temas financieros, por esta razón, es necesario contemplarlo como un actor preponderante en el tema. Los actores restantes son el gobierno, como el ente encargado de planear y ejecutar las políticas; el congreso, como el encargado de llevar a cabo la legislación que normaría la tecnología; y la sociedad, como la principal interesada en que la tecnología se regule para tener seguridad de su uso (véase la tabla 11).

Tabla 11. Análisis de actores preponderantes en la regulación de Blockchain en México

ACTORES	INTERÉS Y EXPECTATIVA LA REGULACIÓN	VALENCIA (POSITIVA O NEGATIVA EN RAZÓN)	FUERZA (DE ESCALA DE INTENSIDAD ¹⁰)	3ENEFICIOS PERJUICIOS
---------	-------------------------------------	---	--	-----------------------

¹⁰ La escala de intensidad de fuerza, se mide en un rango de 5 a 0, siendo el 5 la mayor intensidad y 0 la de menor.

Banco Central	<u>INTERÉS:</u> No perder la estabilidad, control y estructura financiera actual. <u>EXPECTATIVA:</u> Iniciativa para explorar y adoptar de manera institucional nuevos modelos financieros descentralizados, menos costosos y más modernos.	Negativa	4	Perjuicio: Aunque no restringe el uso de la tecnología, entorpece la adecuada regulación al no brindar su respaldo.
	<u>INTERÉS:</u> No romper relaciones con los <i>stakeholders</i> (como la banca comercial) por tener una postura pro Blockchain, ni ser sujeto de una mayor fiscalización. <u>EXPECTATIVA:</u> Implementar modelos novedosos que faciliten la provisión de servicios públicos con mayor transparencia y eficiencia.	Negativa	5	Perjuicio: No apertura los canales necesarios para que se regule la tecnología en cualquiera que sea el ámbito.
Gobierno	<u>INTERÉS:</u> Adoptar una agenda legislativa y mantener una disciplina acorde con las reformas presidenciales. <u>EXPECTATIVA:</u> Promulgar una ley en la que se regulen las diversas aplicaciones	Negativa	5	Perjuicio: Al ser una mayoría legislativa correspondiente al partido en el poder, se alinea a los intereses del Ejecutivo; por lo tanto, si en la agenda no está el regular Blockchain, no lo harán.
		Positiva	5	

Sociedad	de la cadena de bloques para beneficio público y comercial. <u>INTERÉS</u>: Contar con nuevas herramientas tecnológicas que faciliten las tareas diarias. <u>EXPECTATIVA</u>: Que el gobierno provea las garantías normativas para su uso seguro y regulado.	Beneficio: Cada vez existe una mayor exigencia y presión hacia el gobierno para que regule el BC, ya sea en el campo financiero o gubernamental.
-----------------	---	---

Fuente: Elaboración propia.

El contexto ya se expuso anteriormente, pero en resumen, en México no hay una iniciativa o proyecto consolidado que cuente con el aval normativo para que la cadena de bloques se pueda utilizar de manera institucional en cualquiera que sea el campo de acción (por ello las valencias negativas que se expresan en la tabla). Ante este escenario, lo ideal es que para que el BC pueda ejercerse con las debidas restricciones y garantías a nivel gobierno, la regulación deberá ir de la mano con la ejecución de un nuevo sistema financiero; es decir, en principio, se tendría que regular la función por la cual se creó para posteriormente adoptarla en la gestión pública.

Se tiene que aprovechar el avanzado conocimiento que se tiene a nivel global (como ejemplo resalta El Salvador) para su regulación financiera ya que, a partir de este punto, se podría desarrollar un enfoque público. Por esta razón, en este estudio se hizo la clasificación de 6 elementos que deben considerarse para la regulación gubernamental en México a partir de lo que ya se ha venido desarrollando.

Así, se concluye que la identidad digital y datos personales es un aspecto clave para que la regulación en el servicio público pueda ser exitosa, siempre y cuando se tengan claros los alcances y límites de la transparencia para que no se viole la privacidad y datos de las personas. De igual forma, que los impuestos virtuales significarían un nuevo esquema tributario en el contexto gubernamental porque se facilitaría la implementación de modelos de recaudación automatizados, permitiendo al gobierno no solo beneficiarse económicamente, sino también

mantener un control más preciso y transparente de las actividades comerciales que utilizan esta tecnología.

En cuanto al reconocimiento legal de términos y conceptos asociados al BC, se identificó la necesidad de un marco jurídico que contemple la legitimación de los términos asociados a la tecnología porque el carecer de conceptos *per se*, genera una barrera para su adopción, ya que los usuarios y las instituciones no cuentan con referencias claras sobre la validez de los alcances y sobre la legitimidad de su uso. En este sentido, la creación de un lenguaje normativo y de términos específicos facilitaría la interacción y regulación en la administración pública, consolidando su aceptación legal.

Con respecto al padrón de proveedores de servicios con activos virtuales, se considera como un elemento a regular ya que, al ser un mercado de libre competencia, se asume que el implementar el BC no dependerá en todas las ocasiones del gobierno, por lo que habrá particulares incursionando en esta rama, por ello, la regulación deberá implementar un registro oficial de proveedores que ofrezcan el servicios con la cadena de bloques, lo cual aumentaría la transparencia y permitiría al gobierno supervisar y validar los servicios o transacciones que se realicen.

El respaldo a las transacciones es un elemento que se debe considerar como la adaptación de un mensaje positivo en el que los gobiernos no dejen espacio a dudas o malas interpretaciones para el uso de la tecnología. El definir el nivel de respaldo para las transacciones y servicios que se pueden ofrecer en BC es necesario para mostrar una sólida cobertura legal y mecanismos de protección. En esta sintonía tiene cabida la identificación del uso de BC en el sector público, ya que el contar con una regulación que aluda directamente la relación del gobierno con la tecnología establecería un marco para su implementación segura y eficiente.

Aunque este es solo un primer ejercicio enfocado en una de las múltiples vertientes que la tecnología puede llegar a desarrollar, es un esfuerzo que se debe acompañar de las personas servidoras públicas con capacidad de decisión. Deben contar con habilidades que permitan potenciar las ventajas que la tecnología

aportaría a los distintos roles gubernamentales. Lejos de su papel fiscalizador, el Estado podría emplear esta tecnología para optimizar los procesos democráticos del país, promoviendo mayor transparencia, eficiencia y confianza ciudadana.

Más allá del impulso que puede tener, también se debe abordar el tema de manera objetiva para evitar caer en prejuicios o decisiones precipitadas. La regulación en el sector público también dependerá de la capacidad que se tenga entorno a personal competente y de infraestructura requerida con la que podría contar el gobierno para trabajar en un esquema de cadena de bloques.

Anexo 1. Identidad digital y datos personales

	Colombia	España	Nicaragua	Panamá
Fecha de aprobación	Mayo 2022 (Versión 2)	Octubre 2015	Septiembre de 2020	Abril 2022 (Veto parcial presidencial en junio 2022)
Identidad Digital/ Datos personales	Guía de Referencia para la adopción e implementación de proyectos con tecnología blockchain para el Estado colombiano. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones 2022 TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN AL SERVICIO DEL GOBIERNO COMO PLATAFORMA [...] En todo caso, el fin último de la cadena de bloques en el gobierno debe ser la transparencia como aspecto esencial para fomentar un gobierno abierto y garantizar los derechos de las personas. Es mediante las medidas de transparencia, que los datos deben ponerse a disposición del ciudadano y, además, el control del acceso a esa información tiene que estar regulado conforme con el consentimiento de los datos personales autorizados por el titular de acuerdo con la normativa de protección de datos. La transparencia está directamente relacionada con el deber de los poderes públicos de poner a disposición de los ciudadanos la información y los datos relacionados con su gestión.	Ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Disposición adicional sexta. Sistemas de identificación y firma previstos en los artículos 9.2 c) y 10.2 c). 1. No obstante lo dispuesto en los artículos 9.2 c) y 10.2 c) de la presente Ley, en las relaciones de los interesados con los sujetos sometidos al ámbito de aplicación de esta Ley, no serán admisibles en ningún caso y, por lo tanto, no podrán ser autorizados, los sistemas de identificación basados en tecnologías de registro distribuido y los sistemas de firma basados en los anteriores, en tanto que no sean objeto de regulación específica por el Estado en el marco del Derecho de la Unión Europea. 2. En todo caso, cualquier sistema de identificación basado en tecnología de registro distribuido que prevea la legislación estatal a que hace referencia el apartado anterior deberá contemplar asimismo que la Administración General del Estado actuará como autoridad intermedia que ejercerá las funciones que corresponda para garantizar la seguridad pública.	Reglamento de los Proveedores de Tecnología Financiera de Servicios De Pago Artículo 17. Requisitos de seguridad de autenticación. Los proveedores de tecnología financiera de servicios de pago deberán garantizar la seguridad de las transacciones en línea mediante una autenticación reforzada de los clientes, mediante el uso combinado de al menos dos o más elementos, tales como que el Cliente conozca, que el Cliente pueda poseer, que sea inherente al Cliente, entre otros encaminados a reforzar la seguridad de las transacciones.	Ley de Cripto: Que hace a la Republica de Panamá compatible con la economía digital, el Blockchain, los Criptoactivos y el Internet. 28 de abril de 2022 Artículo 4. Inclusión en la Agenda Digital. La Autoridad de Innovación Gubernamental incluirá en la Agenda Digital de la República de Panamá lo siguiente: 1. Digitalizar la identidad de las personas naturales en coordinación con el Tribunal Electoral y de las jurídicas en coordinación con el Registro Público en la República de Panamá utilizando tecnología de libro de mayor distribuido (distributed ledger) o blockchain, incluyendo a personas no domiciliadas en la República de Panamá que deseen hacer uso de dichos servicios.

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Anexo 2. Impuestos por activos virtuales

	Argentina	Chile	Costa Rica
Fecha de aprobación	Noviembre 2021	Mayo 2018	Abril 2019
Impuesto por activos virtuales	Ley de Competitividad Decreto N° 380/2001. Modificación. Artículo 7. Incorporase como anteúltimo párrafo del artículo 10 del Anexo del Decreto N° 380 del 29 de marzo de 2001 y sus modificaciones, el siguiente: Artículo 10 — Estarán exentos del impuesto los débitos y/o créditos correspondientes a: [...] “Las exenciones previstas en este decreto y en otras normas de similar naturaleza no resultarán aplicables en aquellos casos en que los movimientos de fondos estén vinculados a la compra, venta, permuta, intermediación y/o cualquier otra operación sobre criptoactivos, criptomonedas, monedas digitales, o instrumentos similares, en los términos que defina la normativa aplicable”.	Servicio de Impuestos Internos. Oficio 963. 1. Las rentas que se obtenga producto de la compra y venta de bitcoins, o de cualquier otro activo virtual o digital, se clasifican en el N° 5, del artículo 20 de la LIR, las que deberán declararse en el Formulario N° 22, sobre Declaración Anual de Impuestos a la Renta de acuerdo a las instrucciones de llenado que al efecto se publiquen en el respectivo suplemento tributario— y afectarse con los impuestos generales de dicha ley. 2. Se deberá deducir como costo directo en la determinación de su Renta Líquida Imponible, el valor de adquisición de los bitcoins, o de los activos virtuales o digitales de que se trate, cuyas ventas generen los ingresos brutos del ejercicio correspondiente, conforme a lo dispuesto en el artículo 30 de la LIR, costos que deberá acreditar con los respectivos comprobantes de transferencia electrónica o con las facturas de ventas no afectas a IVA, según corresponda. 3. La venta de bitcoins u otros activos virtuales o digitales, no se encuentra afecta a IVA, por recaer, en este caso, sobre bienes incorporeales. No obstante lo anterior, se deberá emitir por tales ventas los documentos regulados en la Resolución Ex. N° 6080 de 1999, en caso de encuadrarse en alguno de los supuestos referidos en el último párrafo, del N° 2 del apartado II precedente.	Reglamento de la Ley del Impuesto sobre el Valor Agregado Artículo 47.- Agentes perceptores y contribuyentes del impuesto en servicios digitales transfronterizos. 1) Serán agentes de percepción: [...] b. Las entidades públicas o privadas que comercialicen, a partir de una cuenta bancaria, y por medio de internet o cualquier otra plataforma digital, servicios o bienes intangibles para facilitar los pagos a la cuenta de un vendedor o proveedor no domiciliado en el territorio nacional y que el mismo sea consumido en el territorio nacional. A estos efectos, se asimilarán a las cuentas bancarias las tarjetas virtuales, las cuentas de pago seguro (del tipo Paypal o similar), las criptomonedas y cualquier otro sistema de pago recurrente que, en última instancia, se nutra de fondos depositados en una cuenta de una entidad bancaria domiciliada en Costa Rica.
	El Salvador	España	Venezuela
	Junio 2021	Julio 2021	Abril 2018
	Decreto-Ley 057 LEY BITCOIN Art. 5.- Los intercambios en bitcoin no estarán sujetos a impuestos sobre las ganancias de capital al igual que cualquier moneda de curso legal.	Ley 11/2021 de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, de transposición de la Directiva (UE) 2016/1164, del Consejo por la que se establecen normas contra las prácticas de elusión fiscal que inciden directamente en el funcionamiento del mercado interior, de modificación de diversas normas tributarias y en materia de regulación del juego. Artículo 91. Imputación de rentas en el régimen de transparencia fiscal internacional. [...] 6. Las personas y entidades residentes en España y los establecimientos permanentes en territorio español de personas o entidades residentes en el extranjero, que proporcionen servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales, ya sea que preste dicho servicio con carácter principal o en conexión con otra actividad, vendrán obligadas a suministrar a la Administración Tributaria, en los términos que reglamentariamente se establezcan, información sobre la totalidad de las monedas virtuales que mantengan custodiadas. Este suministro comprenderá información sobre saldos en cada moneda virtual diferente y, en su caso, en dinero de curso legal, así como la identificación de los titulares, autorizados o beneficiarios de dichos saldos.	Decreto N° 3.355, mediante el cual se crea la Superintendencia de Criptoactivos de Venezuela y Actividades Conexas Venezolana (SUPCACVEN) Artículo 6. La Superintendencia de Criptoactivos de Venezuela y Actividades Conexas Venezolana (SUPCACVEN) ejercerá la supervisión, vigilancia, fiscalización, control, regulación y sanción de todos los mineros virtuales y casas de intercambio virtual y demás entes dedicados al ahorro y a la intermediación virtual en criptoactivos, recaudará las tasas y tarifas por servicios y transacciones virtuales que se establezcan mediante providencias.

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Anexo 3. Términos y conceptos relacionados con la tecnología Blockchain reconocidos en la ley

	Argentina	Costa Rica	Cuba	El Salvador
Fecha de aprobación	Mayo 2011	Enero 2021	Agosto 2021	Junio 2021
Términos y conceptos relacionados con la tecnología Blockchain reconocidos en la ley	Unidad de Información Financiera Prevención del lavado de activos y de la financiación del terrorismo Monedas Virtuales. Resolución N° 70/2011. Modificación. Artículo 1. Los Sujetos Obligados [...] deberán prestar especial atención al riesgo que implican las operaciones efectuadas con monedas virtuales y establecer un seguimiento reforzado respecto de estas operaciones, evaluando que se ajusten al perfil del cliente que las realiza, de conformidad con la política de conocimiento del cliente que hayan implementado. Artículo 2. A los efectos de la presente resolución se entenderá por “Monedas Virtuales” a la representación digital de valor que puede ser objeto de comercio digital y cuyas funciones son la de constituir un medio de intercambio, y/o una unidad de cuenta, y/o una reserva de valor, pero que no tienen curso legal, ni se emiten, ni se encuentran garantizadas por ningún país o jurisdicción. En este sentido las monedas virtuales se diferencian del dinero electrónico, que es un mecanismo para transferir digitalmente monedas fiduciarias, es decir, mediante el cual se transfieren electrónicamente monedas que tienen curso legal en algún país o jurisdicción.	Ensayos sobre política económica. Algunas consideraciones en torno a las monedas digitales y los criptoactivos Rodrigo Cubero Brealey, Presidente del Banco Central En Costa Rica, la circulación e intercambio de criptoactivos (en tanto se utilicen para fines lícitos) son actividades permitidas, pues no han sido expresamente prohibidas por la ley. La inversión en criptoactivos estaría tutelada por el principio de libertad (artículos 28, 45 y 46 de la Constitución Política), en el tanto la ley no disponga lo contrario por razones de orden público. Por otra parte, al igual que en los demás países (con la reciente excepción de El Salvador), en Costa Rica los criptoactivos no representan dinero de curso legal; es decir, no son activos que deban ser obligatoriamente aceptados como forma de pago por los ciudadanos.	Banco central de Cuba GOC-2021-814-EX73 Resolución 215/2021 Segundo: A los efectos de la presente Resolución, se entiende por activo virtual, la representación digital de valor que se puede comercializar o transferir digitalmente y utilizar para pagos o inversiones. Este término comprende diversas acepciones utilizadas con iguales fines, tales como, activo digital, criptoactivo, criptomoneda, criptodivisa, moneda virtual y moneda digital. Se entiende por proveedor de servicios de activos virtuales, cualquier persona natural o jurídica que como negocio o en actividades de negocios se dedica al intercambio entre activos virtuales y monedas de curso legal; al intercambio entre una o más formas de activos virtuales; la transferencia de activos virtuales; la custodia o administración de activos virtuales o instrumentos que permitan el control sobre activos virtuales; y a la participación y provisión de servicios financieros relacionados con la oferta de un emisor o venta de un activo virtual.	Decreto 27 Reglamento de la Ley Bitcoin 2021 Art. 2.- Para efectos de este Reglamento se entenderá por: [...] b) Billetera digital para bitcoin: Registro digital de bitcoins o dólares a favor de una persona natural o jurídica, el cual será suministrado por medio de una plataforma digital; [...] e) Proveedor de Servicios de Bitcoin: Persona natural o jurídica que provee para sí mismo o para terceros servicios relacionados con el bitcoin tales como, pero sin limitarse a custodios, casas de cambio o “exchanges” y procesadores de pagos o billeteras. Quedan excluidas de esta definición aquellas personas que utilizan bitcoin para su propio uso, incluyendo a los agentes económicos que realizan transacciones en bitcoin únicamente como medio de pago en relación con la compra y venta de sus bienes y servicios. También se excluyen a los proveedores de tecnología que no mantienen la custodia de bitcoin o claves privadas de sus clientes.
	España	México	Nicaragua	Puerto Rico
	Abril 2021	Marzo de 2018	Septiembre 2020	Noviembre 2021
	Real Decreto-ley 7/2021 de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores. Artículo tercero. 5. Se entenderá por moneda virtual aquella representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central o autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda legalmente establecida y que no posee estatuto jurídico de moneda o dinero, pero que es aceptada como medio de cambio y puede ser transferida, almacenada o negociada electrónicamente. 6. Se entenderá el cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria a la compra y venta de monedas virtuales mediante la entrega o recepción de euros o cualquier otra moneda extranjera de curso legal o dinero electrónico aceptado como medio de pago en el país en el que haya sido emitido. 7. Se entenderá por proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos aquellas personas físicas o entidades que prestan servicios de salvaguardia o custodia de claves criptográficas privadas en nombre de sus clientes para la tenencia, el almacenamiento y la transferencia de monedas virtuales.	Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera Artículo 30. Para efectos de la presente Ley, se considera activo virtual la representación de valor registrada electrónicamente y utilizada entre el público como medio de pago para todo tipo de actos jurídicos y cuya transferencia únicamente puede llevarse a cabo a través de medios electrónicos. En ningún caso se entenderá como activo virtual la moneda de curso legal en territorio nacional, las divisas ni cualquier otro activo denominado en moneda de curso legal o en divisas. Las ITF solo podrán operar con los activos virtuales que sean determinados por el Banco de México mediante disposiciones de carácter general. En dichas disposiciones, el Banco de México podrá establecer plazos, términos y condiciones que deberán observar las ITF para los casos en que los activos virtuales que este haya determinado se transformen en otros tipos o modifiquen sus características. Para realizar operaciones con los activos virtuales a que se refiere el párrafo anterior, las ITF deberán contar con la previa autorización del Banco de México. El Banco de México para la determinación de los activos virtuales tomará en cuenta, entre otros aspectos, el uso que el público dé a las unidades digitales como medio de cambio y almacenamiento de valor así como, en su caso, unidad de cuenta; el tratamiento que otras jurisdicciones les den a unidades digitales particulares como activos virtuales, así como los convenios, mecanismos, reglas o protocolos que permitan generar, identificar, fraccionar y controlar la replicación de dichas unidades.	REGLAMENTO DE LOS PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA FINANCIERA DE SERVICIOS DE PAGO Artículo 3. Definición de términos. Para los fines del presente reglamento debe entenderse por: [...] k) Infraestructura tecnológica: Infraestructura de cómputo, redes de telecomunicaciones, sistemas operativos, bases de datos, software, aplicaciones, entre otros, que utilizan los proveedores de tecnología financiera de servicios de pago. [...] m) Modelos novedosos: Modelos de negocios operados por entidades bancarias y no bancarias que, para la prestación de servicios financieros, utilizan tecnologías de soporte, tales como las interfaces de programas de aplicaciones (API por sus siglas en inglés), agregadores, tecnologías de registros distribuidos, análisis big data y computación en la nube y machine learning, entre otros.	Resolución de la Cámara Núm. 527 [...] Por consiguiente, se puede definir el blockchain como: un medio para certificar y validar cualquier tipo de información; un registro confiable, descentralizado, resistente a la manipulación de datos, y donde queda todo registrado. Por ende, y a modo de ejemplo, los registros de salud podrían ser unificados y almacenados en blockchain, permitiendo que se almacene la información de forma más económica, mientras que se disminuye el riesgo de que los datos puedan ser falsificados.

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Anexo 4. Padrón de proveedores de servicios con activos virtuales

	Cuba	El Salvador	España
Fecha de aprobación	Agosto 2021	Agosto 2021	Abril 2021
Padrón de proveedores de servicios con activos virtuales	Banco central de Cuba GOC-2021-814-EX73 Resolución 215/2021 Tercero: El Banco Central de Cuba, por razones de interés socioeconómico, puede autorizar el uso de determinados activos virtuales en transacciones comerciales, y otorgar licencia a proveedores de servicios de activos virtuales para operaciones relacionadas con la actividad financiera, cambiaria y de cobranzas o de pagos, en y desde el territorio nacional, en los términos que se establecen en el Decreto-Ley No. 362 “De las Instituciones del Sistema Bancario y Financiero”, de 14 de septiembre de 2018, y a partir de ello son aplicables a estos sujetos las disposiciones del citado Decreto-Ley, según corresponda.	Decreto 27 Reglamento de la Ley Bitcoin 2021 Artículo 3. Créase el Registro de Proveedores de Servicios de Bitcoin, en adelante "el Registro", el cual estará a cargo del Banco Central de Reserva, en adelante el “BCR”. En el registro deberán estar comprendidos, entre otros, los custodios, casas de cambio o exchanges y procesadores de pagos o billeteras. Los Proveedores de Servicios de Bitcoin, antes de realizar operaciones, deberán presentar al BCR, dentro de los 20 días hábiles posteriores a la entrada en vigencia del presente Reglamento, únicamente el formulario y la copia digital de la escritura de constitución y los Documentos de Identidad de sus socios, o en caso ser persona natural, el Documento Único de Identidad o Pasaporte.	Real Decreto-ley 7/2021 de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores. Disposición adicional segunda. Registro de proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos. 1. Las personas físicas o jurídicas que, cualquiera que sea su nacionalidad, ofrezcan o provean en España servicios de los descritos en los apartados 6 y 7 del artículo 1 de la ley, deberán estar inscritas en el registro constituido al efecto en el Banco de España. 2. Se inscribirán asimismo en el registro: a) las personas físicas que presten estos servicios, cuando la base, la dirección o la gestión de estas actividades radique en España, con independencia de la ubicación de los destinatarios del servicio. b) Las personas jurídicas establecidas en España que presten estos servicios, con independencia de la ubicación de los destinatarios.
	México	Nicaragua	Venezuela
	Marzo de 2018	Mayo 2021	Abril 2018

Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera Artículo 80.- Las personas morales constituidas de conformidad con la legislación mercantil mexicana, distintas a las ITF, a las Entidades Financieras y a otros sujetos supervisados por alguna Comisión Supervisora o por el Banco de México, deberán obtener autorización para que mediante Modelos Novedosos lleven a cabo alguna actividad cuya realización requiere de una autorización, registro o concesión de conformidad con esta Ley o por otra ley financiera. [...] Artículo 88.- Las instituciones de crédito podrán, con la previa autorización del Banco de México, realizar operaciones con los activos virtuales que sean determinados por el propio Banco de México mediante disposiciones de carácter general, de entre aquellos que cumplan las características mencionadas en el último párrafo del artículo 30 de esta Ley. Dichas operaciones estarán sujetas en cuanto a sus condiciones y restricciones, a las disposiciones de carácter general que para tal efecto emita el Banco de México.	Ley No. 977 Ley contra el lavado de activos, el financiamiento al terrorismo y el financiamiento a la proliferación de armas de destrucción masiva Artículo 32. Regulación de los servicios de remesas, compraventa y/o cambio de moneda, tecnología financiera de pago y de activos virtuales. Sin perjuicio de las funciones y atribuciones del Banco Central de Nicaragua (BCN), establecidas en su Ley Orgánica y demás leyes aplicables, este regulará la actividad comercial y la autorización de licencias y registro de operación, según corresponda, para los proveedores de servicios de remesas; de servicios de compraventa y/o cambio de moneda; tecnología financiera de pago y de servicios de activos virtuales (PSAV).	Decreto N° 3.355, mediante el cual se crea la Superintendencia de Criptoactivos de Venezuela y Actividades Conexas Venezolana (SUPCACVEN) Artículo 9. La SUPCACVEN tendrá las siguientes atribuciones: [...] 4. Llevar los registros, promover, coordinar y controlar la inscripción de los mineros virtuales, de casas de intercambio virtual y demás entes dedicados al ahorro y a la intermediación virtual de criptoactivos; y en general de todas las actividades directas y conexas de los criptoactivos y su negociación en el mercado nacional e internacional.
--	---	--

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Anexo 5. Respaldo que los países pueden brindar a las transacciones con activos virtuales

	Bolivia	República Dominicana	Ecuador	Guatemala
Fecha de aprobación	Diciembre 2020	Septiembre 2021	Enero 2018	Febrero 2021
Tipos de respaldo que los países pueden brindar a las transacciones con activos virtuales	Banco Central de Bolivia Resolución de Directorio No 144/2020 Gerencia de Entidades Financieras - Prohibición de uso de Criptoactivos en el Sistema de Pago Nacional Artículo 1. En el marco de las atribuciones conferidas al Banco Central de Bolivia (BCB) por la Constitución Política del Estado, la Ley N° 901, la Ley N° 1670 y la Ley N° 393, de autorizar la emisión de la moneda y regular el sistema de pagos, se prohíbe a las entidades financieras el uso, comercialización y negociación de criptoactivos en el sistema de pagos nacional por no constituirse éstos en moneda de curso legal en el país. Artículo 2. Se prohíbe a las entidades financieras procesar órdenes de pago por concepto de operaciones de compra-venta de criptoactivos. Artículo 3. Se prohíbe asociar o vincular Instrumentos Electrónicos de Pago autorizados por el BCB a criptoactivos. Artículo 4. Se prohíbe el uso de Instrumentos Electrónicos de Pago autorizados por el BCB para efectuar operaciones de compra-venta de criptoactivos a través de canales electrónicos de pago.	Comunicado sobre criptomonedas y monedas y activos virtuales Banco Central República Dominicana El Banco Central de la República Dominicana (BCRD), en su condición de único ente emisor de los billetes y las monedas de libre circulación nacional, de conformidad con las disposiciones de la Constitución de la República y la Ley Monetaria y Financiera núm.183-02 del 21 de noviembre de 2002, advierte a la población en general que las diferentes modalidades de criptomonedas y de monedas y activos virtuales que se han estado promocionando en medios digitales en el país, no cuentan con el respaldo de esta institución ni con la autorización de la Junta Monetaria para su emisión y utilización como medio de pago para realizar transacciones de ningún género; es decir, que no tienen curso legal ni fuerza liberatoria de obligaciones públicas o privadas en todo el territorio nacional. Toda persona que adquiera este tipo de activo virtual, sea a modo de inversión o con el interés de usarlo como medio de pago, así como cualquiera que los acepte como forma de pago en transacciones comerciales, lo hará a su solo riesgo, y el Banco Central de la República Dominicana cumple con advertirle que estaría incurriendo en operaciones no contempladas por las regulaciones bancarias vigentes ni en los mecanismos de pago autorizados por la Junta Monetaria.	Banco Central del Ecuador Comunicado oficial sobre el uso del Bitcoin El Banco Central del Ecuador informa a la ciudadanía que el bitcoin no es un medio de pago autorizado para su uso en el país. El bitcoin es una criptomoneda que no tiene respaldo, pues sustenta su valor en la especulación. Las transacciones financieras realizadas a través del bitcoin no están controladas, supervisadas ni reguladas por ninguna entidad del Ecuador, razón por la que su uso representa un riesgo financiero para quienes lo utilizan. Es importante señalar que no está prohibida la compra y venta de criptomonedas -como el bitcoin- a través de Internet; sin embargo, se recalca que bitcoin no es una moneda de curso legal y no está autorizada como un medio de pago de bienes y servicios en el Ecuador, conforme lo establece el artículo 94 del Código Orgánico Monetario y Financiero.	Superintendencia de Bancos Comunicado de prensa La Superintendencia de Bancos, derivado de las distintas consultas formuladas por agentes económicos y financieros con relación al uso de las monedas o activos virtuales, conocidos como criptomonedas, entre las cuales destacan el Bitcoin, Ethereum, Ripple y otras similares, comunica a la población que de conformidad con la Ley Monetaria, la unidad monetaria de Guatemala es el Quetzal y únicamente el Banco de Guatemala puede emitir billetes y monedas dentro del territorio de la República, por lo que las monedas virtuales no son monedas de curso legal en el país. Asimismo, las monedas virtuales no son respaldadas por el Estado de Guatemala, no se consideran divisas, no están garantizadas, ni se puede obligar a ser aceptadas como medio de pago en transacciones de bienes y servicios. Finalmente, las personas que adquieran este tipo de monedas virtuales o las utilicen en transacciones comerciales, están expuestas a los distintos riesgos que las mismas conllevan y no se encuentran amparados por ningún tipo de protección.
	Honduras	Paraguay	Perú	
	Marzo 2022	Mayo 2019	Abril 2020	

Banco Central de Honduras Comunicado 23 de marzo de 2022 1. El Bitcoin es un activo financiero que existe de forma virtual (conocido también como criptomoneda, criptoactivo o criptodivisa), que por el momento en nuestro país no está regulada y en la mayoría de los países no cuentan con la condición de moneda de curso legal. [...] 3. Es importante recordar lo establecido en los comunicados del 19 de enero de 2018, 17 de enero de 2020 y 11 de junio de 2021, en los cuales se informó que el BCH no supervisa ni garantiza las operaciones efectuadas con criptomonedas como medios de pago en el territorio nacional, por lo que cualquier transacción efectuada con este tipo de activos virtuales es bajo responsabilidad y riesgo de quienes lo realicen. 4. Reiteramos que el BCH, considerando la importancia de la adopción de la innovación tecnológica para el ofrecimiento de servicios de pagos y financieros, continúa con el estudio y análisis conceptual, técnico y legal para determinar la factibilidad de emitir una moneda digital de banco central (Central Bank Digital Currency CBDC-, por sus siglas en inglés) que posea la característica de ser reconocida como moneda de curso legal en el país y por ende sea regulada y cuente con el respaldo del BCH.	Banco Central del Paraguay Comunicado del BCP sobre monedas virtuales o criptomonedas En relación al uso de activos o “monedas virtuales”, conocidas como criptomonedas, el Banco Central del Paraguay advierte a los inversionistas y al público en general, que las criptomonedas, al no ser emitidas por un Banco Central, no tienen curso legal ni fuerza cancelatoria alguna. En el Paraguay, actualmente no existen regulaciones específicas para estos activos, ni para sus emisores o intermediadores. En consecuencia, las transacciones financieras que sean realizadas a través de criptomonedas no están controladas, supervisadas ni reguladas por ninguna entidad del Paraguay. En vista de estas consideraciones, el Banco Central del Paraguay advierte a las personas que compren o inviertan en monedas/activos virtuales o criptomonedas, que asumen importantes riesgos, como la posible pérdida total del valor de su inversión (por la alta volatilidad en su precio, por las posibilidades de fraude o hackeo, y por las dificultades para vender o intercambiar con ellas). Las criptomonedas suelen también ser utilizadas como instrumentos de pagos en operaciones ilícitas.	Superintendencia del Mercado de Valores Comunicado-Advertencia sobre la adquisición de monedas virtuales o criptomonedas y la participación en esquemas de financiamiento mediante el uso de unidades de valor denominadas tokens No existe una regulación específica en el Perú que ampare la oferta y/o promoción de criptomonedas o monedas virtuales, o de tokens, las que no cuentan con el respaldo de entidad gubernamental o supervisor financiero alguno; y, por tanto, las empresas que realizan tales ofertas y/o promociones no están bajo supervisión. En ese sentido, la SMV advierte al público en general sobre los riesgos potenciales asociados a la adquisición de monedas virtuales o criptomonedas o tokens, realizada a través de diversos medios de comunicación electrónicos o digitales. Por tanto, la SMV exhorta a informarse al público adecuadamente antes de destinar su dinero a dichas adquisiciones.	
---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Anexo 6. Referencias indirectas del uso de Blockchain

	El Salvador	México	Puerto Rico	Uruguay
Fecha de aprobación	Junio 2021	Marzo 2018	Noviembre 2021	Diciembre 2021

Referencias indirectas del uso de Blockchain	Decreto-Ley 057 Ley Bitcoin Art. 1.- La presente ley tiene como objeto la regulación del bitcoin como moneda de curso legal, irrestricto con poder liberatorio, ilimitado en cualquier transacción y a cualquier título que las personas naturales o jurídicas públicas o privadas requieran realizar. Lo mencionado en el inciso anterior es sin perjuicio de la aplicación de la Ley de Integración Monetaria. [...] Art. 4.- Todas las contribuciones tributarias podrán ser pagadas en bitcoin. [...] Art. 7.- Todo agente económico deberá aceptar bitcoin como forma de pago cuando así le sea ofrecido por quien adquiere un bien o servicio. [...] Art. 10.- El Órgano Ejecutivo creará la estructura institucional necesaria a efectos de aplicación de la presente ley.	Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera Artículo 25.- Las instituciones de fondos de pago electrónico, además de las Operaciones y actividades a que se refiere esta Ley, pueden únicamente realizar conforme a lo previsto en el presente ordenamiento, las siguientes: [...] VI. Realizar operaciones con activos virtuales, en términos de lo dispuesto en esta Ley; [...] XI. Poner en contacto a terceros con la finalidad de facilitar la compra, venta o cualquier otra transmisión de activos virtuales, sujeto a lo dispuesto en esta Ley; XII. Comprar, vender o, en general, transmitir activos virtuales por cuenta propia o de sus Clientes.	Resolución de la Cámara Núm. 527 Tiene el propósito de realizar una investigación que ausculte: (1) el concepto de sistema en bloque (blockchain) para utilizarlo en el sistema de almacenamiento gubernamental y (2) evaluar la posible aprobación de la utilización de monedas digitales (criptomonedas) como método de pago aceptable en Puerto Rico. [...] Por consiguiente, y resumiendo los objetivos de la Resolución que hoy nos ocupa, es menester que esta Cámara de Representantes investigue: (1) las ventajas y desventajas del sistema de almacenamiento de cadena de bloques (blockchain) con miras de auscultar la posibilidad de que el Gobierno de Puerto Rico adquiera un sistema de almacenamiento como este y el impacto que esto tendría sobre la Isla y (2) explorar la viabilidad de establecer un marco legal que permita la utilización de las criptomonedas como un método de pago legítimo.	Banco Central del Uruguay Marco conceptual para el tratamiento regulatorio de los Activos Virtuales en Uruguay 5. Enfoque, estrategia y abordaje desde el punto de vista regulatorio. En cuanto a la estrategia regulatoria, se advierten dos posibles enfoques: 1. Promover la sanción de una Ley de Activos Virtuales que regule en forma genérica todos los aspectos relativos a esta clase de activos (no sólo aquéllos que son competencia del Banco Central del Uruguay). Esa solución fue adoptada por países como México. 2. Analizar el marco jurídico vigente y la necesidad de promover modificaciones legislativas y reglamentarias en los casos que la operativa con activos virtuales se entienda comprendida dentro de la competencia del Banco Central del Uruguay. En ese caso el abordaje tendrá por objetivo realizar los ajustes necesarios en la normativa actual para capturar de manera eficaz los desarrollos tecnológicos, reconociendo que se trata de una nueva forma de realizar una función (financiera) preexistente. Algunos países como Reino Unido y Suiza han adoptado este enfoque.
	Venezuela			
	Abril 2018			
	Decreto N° 3.353, mediante el cual se autoriza la creación de una Empresa del Estado, bajo la forma de sociedad anónima, que se denominará Tesorería de Criptoactivos de Venezuela, S.A Artículo 2. La sociedad anónima TESORERÍA DE CRIPTOACTIVOS DE VENEZUELA, S.A., tendrá por objeto social la emisión, custodia, recaudación, distribución de criptoactivos, así como todas las actividades inherentes a la percepción de ingresos, transferencias, realización de pagos, inversiones, administración de fondos, gestión de criptoactivos e instrumentos negociables destinados a sostener su valor, emisión y gestión de la infraestructura y el sistema de información de los criptoactivos, monitorear digitalmente el cumplimiento de los contratos virtuales que han de manejarse en la Cadena de Bloques (Blockchain), incentivar la promoción del equilibrio financiero a través de la colocación de los criptoactivos en el mercado, y en general, la realización de todo tipo de actividades que tengan alguna relación con el objeto principal de la sociedad sin limitación alguna, siempre y cuando sean de lícito comercio. Decreto Constituyente sobre criptoactivos y la criptomoneda soberana Petro Artículo 5. La Criptomoneda venezolana "PETRO" es de característica criptoactivo soberano, respaldado y emitido por la República Bolivariana de Venezuela sobre una plataforma de cadena de bloques federada, intercambiable por bienes y servicios, y por dinero fiduciario de "exchange" nacionales e internacionales, cuyo lanzamiento busca promover una economía digital independiente, transparente y abierta a la participación directa de las ciudadanas y ciudadanos, sobre la base de sus riquezas minerales e hidrocarburos. El Petro es un novedoso mecanismo financiero alterno al sistema financiero tradicional, favoreciendo el crecimiento de un nuevo ecosistema económico basado en la confianza, integridad, transparencia, eficiencia y rapidez que garantiza la tecnología de cadenas de bloques, en sus tres dimensiones como instrumento de intercambio, de ahorro e inversión y como plataforma tecnológica.			

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Anexo 7. Uso de Blockchain en el sector gubernamental

	Colombia	Panamá
--	----------	--------

Fecha de aprobación	Mayo 2019 y 2022	Abril 2022 (Veto parcial presidencial en junio 2022)
Uso de Blockchain en el sector público	Ley 1955 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Artículo 147. TRANSFORMACIÓN DIGITAL PÚBLICA. [...] Los proyectos estratégicos de transformación digital se orientarán por los siguientes principios: [...] 6. Priorización de tecnologías emergentes de la Cuarta Revolución Industrial que faciliten la prestación de servicios del Estado a través de nuevos modelos incluyendo, pero no limitado a, tecnologías de desintermediación, DLT (Distributed Ledger Technology), análisis masivo de datos (Big data), inteligencia artificial (AI), Internet de las Cosas (IoT), Robótica y similares. Guía de Referencia para la adopción e implementación de proyectos con tecnología blockchain para el Estado colombiano. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN AL SERVICIO DEL GOBIERNO COMO PLATAFORMA Con el fin de incrementar la participación ciudadana, el uso del blockchain permitirá aportar modelos innovadores de intercambio de información pública a través de mecanismos disponibles en formatos abiertos y accesibles, e impulsar la colaboración activa en los gobiernos. La tecnología blockchain tiene este potencial de servir como plataforma de gobierno para promover un gobierno abierto, ya que se sustenta en los tres pilares básicos: la transparencia, ya que la Administración debe poner a disposición del ciudadano toda la información sobre lo que hace y cómo lo hace, en cumplimiento de la normativa establecida; la colaboración para facilitar el trabajo conjunto entre la sociedad civil, las empresas y la Administración; y la participación, directa o indirecta, de la ciudadanía, lo que requiere acceso a información que las administraciones públicas deberán poner a disposición.	Ley de Cripto: Que hace a la República de Panamá compatible con la economía digital, el blockchain, los criptoactivos y el internet. Artículo 1. Objetivo general. La presente Ley tiene como objetivo hacer a la República de Panamá compatible con la economía digital, el blockchain, los criptoactivos y el internet, en beneficio de sus habitantes y el resto del mundo. Artículo 2. Objetivos específicos. Esta Ley tiene los siguientes objetivos específicos: I. Expandir la digitalización del Estado al promover el uso de tecnología de libro mayor distribuido (distributed ledger technology) y blockchain en la digitalización de la identidad de personas físicas y jurídicas en o desde la República de Panamá y como medio para transparentar la función pública; [...] Artículo 4. Inclusión en la Agenda Digital. La Autoridad de Innovación Gubernamental incluirá en la Agenda Digital de la República de Panamá lo siguiente: [...] 2. Migrar registros públicos a tecnología de libro de mayor distribuido (distributed ledger) o blockchain cuando esto sea un medio idóneo para otorgar mayor transparencia a dichos registros.

Fuente: Elaboración propia con base en Ortiz y Rivera, (2022).

Bibliografia

- Ahmad, D; Lutfiani, N; Ahmad, A; Rahardja, U; y Aini, Q. (2021), "Blockchain technology immutability framework design in E-government", *Jurnal Administrasi Publik: Public Administration Journal*, 11 (1), p. 32-41.
<https://doi.org/10.31289/jap.v11i1.4310>
- Al-Sulami, Z; Ali, N; Ramli, R; y Lu, S. (2024). "Towards a comprehensive understanding of blockchain technology adoption in various industries in developing and emerging economies: a systematic review", *Cogent Business & Management*, 11 (1), p. 1-23.
<https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2294875>
- Alabi, K. (2017). "Digital blockchain networks appear to be following Metcalfe's Law". *Electronic Commerce Research and Applications*, 24, p. 23–29.
<https://doi.org/10.1016/j.eierap.2017.06.003>
- Alexopoulos, C; Charalabidis, Y; Loutsaris, M; y Lachana, Z. (2021). "How blockchain technology changes government", *International Journal of Public Administration in the Digital Age*, 8 (1), p. 1–20.
<https://doi.org/10.4018/IJPADA.20210101.0a10>
- Alkraiiji, A. (2021), "An examination of citizen satisfaction with mandatory egovernment services: comparison of two information systems success models", *Transforming Government: People, Process and Policy*, 15 (1), p. 36-58. <https://doi.org/10.1108/TG-01-2020-0015>
- Atzori, M. (2015). "Blockchain technology and decentralized governance: Is the state still necessary?", *Journal of Governance*, 1(1), p. 45-60.
https://doi.org/10.22495/jgr_v6_i1_p5
- Batubara, F; Ubacht, J y Janssen, M. (2018). "Challenges of blockchain technology adoption for e-government: a systematic literature review". 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age, 76, p. 1-9. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209317>

Caria, R. (2017). "A Digital Revolution in International Trade? The International Legal Framework for Blockchain Technologies, Virtual Currencies and Smart Contracts: Challenges and Opportunities", Congreso de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Derecho Mercantil Internacional, p.105-117.

Recuperado

de:

<https://iris.unito.it/bitstream/2318/1632525/3/R.%20de%20Caria%2C%20A%20Digital%20Revolution%20%282017%29.pdf>

Cermeño, J. (2016). "Blockchain in financial services: Regulatory landscape and future challenges for its commercial application", BBVA Reserch, p. 1-33.

Recuperado de:

https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/blockchain-in-financial-services-regulatory-landscape-and-future-challenges-for-its-commercial-application/?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=bbvaresearch&utm_term=13122016s

Chiluwa, I. (2019). "Discourse Analysis and Conflict Studies", SAGE Publications Ltd, 4 (2), p. 2-13.

<https://doi.org/10.4135/9781526468208>

Comisión Europea. (2003). "Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - The Role of eGovernment for Europe's Future".

Recuperado de:

<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52003DC0567>

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2022). "United Nations Conference on Trade and Development Policy Brief No. 100".

Estados Unidos. Recuperado de:

https://unctad.org/system/files/official-document/presspb2022d8_en.pdf

Criado, J y Gil-García, J. (2013). "Gobierno electrónico, gestión y políticas públicas: Estado actual y tendencias futuras en América Latina". Gestión y Política Pública, p. 3-48. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13331692001>

De Filippi, P y Wright, A. (2018). "Blockchain and the Law: The Rule of Code".

Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2867sp>

Drescher, D. (2017). "Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps".

Apress.

e-Estonia, Gobierno de la República de Estonia. (2024). "Soluciones y servicios".

Recuperado de:

<https://e-estonia.com/solutions/x-road-interoperability-services/x-road/>

Elisa, N; Yang, L; Chao, F; y Cao, Y. (2023). "A framework of blockchain-based secure and privacy-preserving E-government system", Wireless Network, 29, p. 1005–1015.

<https://doi.org/10.1007/s11276-018-1883-0>

Fan, L; Gil-Garcia, J; Song, Y; Cronemberger, F; Hua, G; Werthmullerb, D; Burkeb, B; Costello, J; Meyers, B; y Hong, X. (2019). "Sharing big data using blockchain technologies in local governments: Some technical, organizational and policy considerations", Information Polity, 24 (2019), p. 419–435.

<https://doi.org/10.3233/IP-190156>

Fath-Allah, A; Cheikhi, L; Al-Qutaish, R & Idri, A. (2014). "Modelos de madurez de Gobierno Electrónico: Un estudio comparativo". International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA), (5) 3. Recuperado de:

<https://airccse.org/journal/ijsea/papers/5314ijsea06.pdf>

García, J & Luna, L. (2008). "Una Breve Introducción al Gobierno Electrónico: Definición, Aplicaciones y Etapas". Instituto Nacional de Administración Pública. Revista de Administración Pública, p. 65. Recuperado de:

<https://revistas->

colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/revadministracionpublica/article/view/19424/17481

Gil-García, J; Mariscal, J; & Ramírez, F. (2008). "Gobierno electrónico en México".

Centro de Investigación y Docencia Económicas, p. 5-7. Recuperado de:

<https://www.cide.edu/publicaciones/status/dts/DTAP%20214.pdf>

- González-Bustamante, B, Carvajal, A y González, A. (2020). Determinantes del gobierno electrónico en las municipalidades. Evidencia del caso chileno. *Revista Gestión y Política Pública*, 29 (1), p. 97-129. <https://doi.org/10.29265/gypp.v29i1.658>
- Gräther, W; Kolvenbach, S; Ruland, R; Schütte, J; Torres, C; y Wendland, F. (2018). "Blockchain for Education: Lifelong Learning Passport", *European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET)*, p. 1-8. https://doi.org/10.18420/blockchain2018_07
- Grönlund, A. & Horan, T. (2005). "Introducing e-Gov: History, Definitions, and Issues." *Communications of the Association for Information Systems*, p. 718. Recuperado de: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=3161&context=cais>
- Guédez, J. (2019). "Implicaciones de la gobernanza en el gobierno electrónico: actores e interacciones". *Compendium*, 22 (42). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88062542004>
- Instituto Europeo de Derecho. (2022). "Principios del Instituto Europeo de Derecho (European Law Institute, ELI) sobre tecnología Blockchain, Smart contracts y protección de consumidores", Unión Europea. Recuperado de: <https://www.europeanlawinstitute.eu/projects-publications/publications/eliprinciples-on-blockchain-technology-smartcontracts-and-consumerprotection/>
- Janssen, M; Konopnicki, D; Snowdon, J; y Ojo, A. (2017). "Driving public sector innovation using big and open linked data (BOLD)", *Information Systems Frontiers*, 19 (4), p. 189-195. <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9746-2>
- Joint Research Centre, Comisión Europea. (2019). "Blockchain for digital government: An assessment of pioneering implementations in public services". <https://doi.org/10.2760/942739>
- Jun, M. (2018). Blockchain government a next form of infrastructure for the twentyfirst century. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(1), p. 1–12.

<https://doi.org/10.1186/s40852-018-0086-3>

Khan, S; Shael, M; Majdalawieh, S; Nizamuddin, N; y Nicho, M. (2022). "Blockchain for Governments: The Case of the Dubai Government", Sustainability 2022, 14(11), p. 1-22.

<https://doi.org/10.3390/su14116576>

Khayyat, M; Alhemdi, F; y Alnunu, R. (2020). "The challenges and benefits of Blockchain in e-government", International Journal of Computer Science and Network Security, 20 (4), p. 15-20. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/341735826_The_Challenges_and_Benefits_of_Blockchain_in_E-government

Konashevych, O. (2020). "Cross-blockchain protocol for public registries", International Journal of Web Information Systems, 16 (5), p. 571-610. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-07-2020-0045>

Koulouri, M. (2018). "Blockchain Technology: An Interconnected Legal Framework for an Interconnected System", Journal of Law, Technology & the Internet, 9, p. 1-14. Recuperado de: <https://edss.bibliotecabuap.elogim.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=b1691d9f-91ff-4d80-b70a-575acdfacd6d%40redis>

Kuperberg, M; Kemper, S; y Durak, C. (2019). "Blockchain Usage for Government-Issued Electronic IDs: A Survey", Advanced Information Systems Engineering Workshops, 349, p. 155-167. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20948-3_14

Llamas, J. (2020). "Transparencia y Protección de Datos Personales en la Cadena de Bloques (Blockchain)", Estudios en Derecho a la Información, 1(11), p. 27-63. <https://doi.org/10.22201/iiij.25940082e.2021.11.15299>

Lyons, T; Courcelas, L; y Timsit, K. (2019). "Legal and Regulatory Framework of Blockchains and Smart Contracts", Observatorio de Blockchain de la Unión Europea, p. 2-38. Recuperado de: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report_legal_v1.0.pdf

- March, J y Olsen, J. (1989). "Rediscovering Institutions: The Organizational Basis of Politics". Free Press.
- Maza, M. (2019). "El auge de blockchain y sus posibilidades reales de aplicación en los registros de las administraciones públicas", IDP Revista de Internet Derecho y Política, 28, p. 1-19. <https://doi.org/10.7238/idp.v0i28.3154>
- Medeiros, M. (2024). "Public and Private Dimensions of AI Technology and Security", Centre for International Governance Innovation, p. 20-25. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/resrep27510.6>
- Mills, S. (1997). "Discourse". Routledge.
- Mohd, Z; Engku, A; Adewale, A; y Abdul, R. (2019). "Smart Contract in Blockchain: An Exploration of Legal Framework in Malaysia", Intellectual Discourse, 27 (2), p. 595-617. Recuperado de: <https://edss.bibliotecabuap.elogim.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=c8cb3c35-9923-4178-b900-6d6dfc64f244%40redis>
- Naser, A., & Concha, G. (2011). "El gobierno electrónico en la gestión pública". Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, p 11. Chile. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/7330/S1100145_es.pdf
- Naves, J; Audia, B; Busstra, M; Koen, L; Yamamoto, H; Rikken, O; y Heukelom-Verhage, S. (2019). "Legal aspects of Blockchain", Innovations: Technology, Governance, Globalization, 12 (3-4), p. 88-93. https://doi.org/10.1162/inov_a_00278
- Nietz, M. (2021). "How to Regulate Blockchain's Real-Life Applications: Lessons from the California Blockchain Working Group", Facultad de Derecho de la Universidad Golden Gate, p. 185-217. Recuperado de: <https://digitalcommons.law.ggu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1940&context=pubs>

- Ning, X; Ramirez, R y Khuntia, J. (2021). Blockchain enabled government efficiency and impartiality: using blockchain for targeted poverty alleviation in a city in China. *Information Technology For Development*, 27(3), p. 599-616.
<https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1925619>
- North, D. (1990). "Institutions, Institutional Change and Economic Performance". Cambridge University Press.
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). "E-Government Survey 2022. The Future of Digital Government". Recuperado de: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Report%20without%20annexes.pdf>
- Organización de los Estados Americanos. (2006). "Guía de Mecanismos para la Promoción de la Transparencia y la Integridad en las Américas". Recuperado de: https://www.oas.org/es/sap/dgpe/guia_egov.asp
- Ortiz, F y Rivera, C. (2022). "Análisis comparado del marco legal de la tecnología Blockchain en países hispanohablantes y su aplicación en el sector público", *Pangea Revista de la Red Académica Iberoamericana de Comunicación*, 1 (13), p. 11-44. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/372938544_Analisis_comparado_del_marco_legal_de_la_tecnologia_Blockchain_en_paises_hispanohablantes_y_su_aplicacion_en_el_sector_publico
- Ozlack, O; & Kaufman, E. (2014). "Teoría y práctica del gobierno abierto: Lecciones de la experiencia internacional". *International Development Research Centre y la Organización de los Estados Americanos*, p. 17. Recuperado de: <http://www.icaei.org.mx/images/Gobierno%20Abierto/Biblioteca/EN%20EL%20MUNDO/cuatro.pdf>
- Pardo, N. (2012). "Análisis crítico del discurso: Conceptualización y desarrollo", *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (19), p. 41-62. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322227527004>
- Pardo, N. (1996). "Principios del análisis crítico del discurso", *Forma y Función*, (9), p. 111-116. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/formayfuncion/issue/view/1666>

- Peters, G y Panayi, E. (2016). "Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money", *Banking Beyond Banks and Money*, 17(3), p. 230-245.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13
- Peña, M. (2018). "El análisis crítico de discurso en textos de políticas públicas: lineamientos para una praxis investigativa", *La Trama de la Comunicación*, 1 (23), p. 31-46. Recuperado de:
<https://www.scielo.org.ar/pdf/trama/v23n1/v23n1a02.pdf>
- Pham, L; Limbu, Y; Thu Le, Mai y Nguyen, N. (2023). "E-government service quality, perceived value, satisfaction, and loyalty: evidence from a newly emerging country". *Journal of Public Policy Cambridge University Press*, (43) 3, p. 1-22.
<https://doi.org/10.1017/S0143814X23000296>
- Pilkington, M; Crudu, R; y Grant, L. (2017). "Blockchain and bitcoin as a way to lift a country out of poverty – tourism 2.0 and e-governance in the Republic of Moldova", *Int. J. Internet Technology and Secured Transactions*, 7 (2), p. 115143. <https://doi.org/10.1504/IJITST.2017.10008012>
- Portillo, S. (2019). "La evolución de gobierno electrónico mexicano para institucionalizar la comunicación electrónica gubernamental". *Sintaxis*, (3), p. 80–95. <https://doi.org/10.36105/stx.2019n3.04>
- Raj, J y Islam, S. (2018). "Modelo de madurez de Gobierno Electrónico para el desarrollo sostenible de servicios desde la perspectiva de países en desarrollo", *Special Issue Information and Communications Technologies (ICT) for Sustainability*, 10 (6), 1882. Recuperado de:
<https://www.mdpi.com/2071-1050/10/6/1882>
- Reddick, C; Cid, G; y Ganapati, S. (2019). "Determinants of blockchain adoption in the public sector: An empirical examination", *Information Polity*, 24 (4), p. 379396.
<https://doi.org/10.3233/IP-190150>

- Retamal, C; Roig, J, y Tapia, J. (2017). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. Economía industrial, Universidad Politécnica de Catalunya, 405, p. 33-40.
<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>
- Risius, M y Spohrer, K. (2017). “A blockchain research framework. What we (don't) know, where we go from here, and how we will get there”, Business & Information Systems Engineering, 59(6), p. 385-409.
<https://doi.org/10.1007/s12599-017-0506-0>
- Rodríguez, P; y Jochen, H. (2019). “Mapping potential impact areas of Blockchain use in the public sector”, Information Polity, 24 (174), p. 359-379.
<https://doi.org/10.3233/IP-190184>
- Sanda, O; Pavlidis, M; y Polatidis, N. (2022). “Regulatory readiness assessment framework for blockchain adoption in healthcare”, Digital, 2 (1), p. 65–87.
<https://doi.org/10.3390/digital2010005>
- Santander, P. (2011). “Por qué y cómo hacer Análisis de Discurso”, Cinta de moebio, (41), p. 207-224.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2011000200006>
- Saxena, S; Shao, D; Nikiforova, A y Thapliyal, R. (2022). Invoking blockchain technology in e-government services: a cybernetic perspective. Digital Policy, Regulation And Governance, 24 (3), pp. 246-258.
<https://doi.org/10.1108/DPRG-10-2021-0128>
- Sieben, A. (2020). “E-Government Perspectives, Challenges and Opportunities. Nova Science Publishers, Inc NY, p 4. Recuperado de: Biblioteca BUAP.
- Suurmond, J. (2005). “Our talk and walk. Discourse analysis and conflict studies”, Clingendael Institute of International Relations. Holanda. Recuperado de: https://www.clingendael.org/sites/default/files/pdfs/20051000_cru_working_paper_35.pdf
- Tapscott, D y Tapscott, A. (2018). “Blockchain Revolution: How the Technology

Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World". Penguin Random House.

Tax Justice Network. (2022). Financial Secrecy Index. Inglaterra. Recuperado de: <https://fsi.taxjustice.net/>

Thomson, T, Srivastava, S y Jiang, L. (2008). "Trust and Electronic Government Success: An Empirical Study." Journal of Management Information Systems, 25 (3), p. 99–131. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/40398940>

Torres, M; Vásquez, C; y Viloria, A. (2010). "Gestión y calidad de la información en el gobierno electrónico", Universidad, Ciencia y Tecnología, 14 (54), p. 55-064. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212010000100006&lng=es&tlng=es

Transparencia Internacional. (2023). "Índice de Percepción de la Corrupción". Recuperado de: <https://www.transparency.org/en/cpi/2023>

Téllez, J. (2013). "Lex cloud computing. Estudio jurídico del cómputo en la nube de México". Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Consultado en: <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/12154>

Universidad de Stanford. (2018). "Blockchain for social impact: Moving beyond the hype". Recuperado de: <https://www.gsb.stanford.edu/sites/gsb/files/publication-pdf/studyblockchainimpact-moving-beyond-hype.pdf>

Urra, E; Muñoz, A; y Peña, J. (2013). "El análisis del discurso como perspectiva metodológica para investigadores de salud", Enfermería Universitaria, 10 (2), p. 50-57. [https://doi.org/10.1016/S1665-7063\(13\)72629-0](https://doi.org/10.1016/S1665-7063(13)72629-0) VanDijk,

T. (2011). "Sociedad y Discurso". Gedisa.

VanDijk, T. (2013). "Discurso y Contexto". Gedisa.

Vercelli, A. (2021). La gestión de los archivos de la informática y el uso de blockchain: saberes legales y tecnológicos involucrados, Electronic Journal of SADIO, 20 (1), p. 117-131. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/135019>

- Vergara, R. (1997). "El redescubrimiento de las instituciones: la base organizativa de la política. Fondo de Cultura Económica.
- Viriyasitavat, W; y Hoonsoon, D. (2019). "Blockchain characteristics and consensus in modern business processes", *Journal of Industrial Information Integration*, 13, p. 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.07.004>
- Werbach, K. (2018). "Trust, But Verify: Why the BC Needs the Law", *Berkeley Technology Law Journal*, 33 (489), p. 490-552. <https://doi.org/10.15779/Z38H41JM9N>
- Wodak, R y Krzizanowski, M. (2008). "Qualitative discourse analysis in the social science". Palgrave Macmillan.
- Wright, A y De Filippi, P. (2015). "Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia", *Social Science Research Network*. Recuperado de: <https://ssrn.com/abstract=2580664>
- Yildirim, S; y Bostanci, S. (2021). "The efficiency of e-government portal management from a citizen perspective: evidences from Turkey", *World Journal of Science, Technology and Sustainable, Development*, 18 (3), p. 259-273. <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-04-2021-0049>
- Zhu, Q; y Kouhizadeh, M. (2019). "Blockchain technology, supply chain information, and strategic product deletion management", *Engineering Management Review*, 47(1), p. 36–44. <https://doi.org/10.1109/EMR.2019.2898178>
- Zweers, K., & Planqué, K. (2001). "Electronic Government. From an Organizational Based Perspective Towards a Client Oriented Approach." *Kluwer Law International*. J. E. J. Prins, p. 91–120. Holanda. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/289335102_Koen_Zweers_and_Kees_Planque_Electronic_Government_From_an_Organization_Based_Perspective_Towards_a_Client_Oriented_Approach
- Zyskind, G; Nathan, O; y Pentland, A. (2015). "Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data", *IEEE Security and Privacy Workshops*. Recuperado de: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7163223>

Ølne, S y Janssen, M. (2018), "Blockchain technology as infrastructure in public sector: an analytical framework", Governance in the Data Age, 77 (1), p. 1-10.

<https://doi.org/10.1145/3209281.3209293>

Ølne, S; Ubacht, J y Janssen, M. (2017), "Blockchain in government: benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing", Government Information Quarterly, 34 (3), p. 355-364.

<https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>