



INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

BLOCKCHAIN

2020
DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN
Y ESTUDIOS



**Informe de Vigilancia Tecnológica:
Blockchain**

Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica
(CONCYTEC)

Calle Chinchón 867 San Isidro,
Lima- Perú

Teléfono: (51) 01-3990030

Portal.concytec.gob.pe

ISBN:

Primera Edición

Edición digital

Noviembre 2020

Elaborado por:

Mg. Ing. Carlos Salvador Peralta Delgado

Ing. Julia Isabel Cárdenas Velásquez

Dirigido por:

MBA Ing. Fernando Jaime Ortega San Martín

Director de Investigación y Estudios

Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica

Presidencia:

Dra. Fabiola María León-Velarde Servetto

INTRODUCCIÓN

Blockchain, es sinónimo de innovación tecnológica y forma parte de las tecnologías transformadoras. Vivimos en un mundo volátil, cada persona genera y maneja grandes cantidades de información, que, en ocasiones, requiere ser manejada de manera eficiente y segura, a prueba de adulteraciones.

Esto es posible con ayuda del *Blockchain*, que genera mecanismos de seguridad a través de un sistema confiable, transparente, auténtico y seguro. Por lo que, se hace imprescindible en operaciones que ameriten trazabilidad.

El documento cuenta con cuatro partes: tendencias, investigaciones, patentes y mercados relacionados al objeto del presente boletín. En cada una de estas secciones se han seleccionado datos sobresalientes, con el fin que la información sea utilizada para la actualización de conocimientos y apoyo a futuras investigaciones.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente boletín parte del diagnóstico e identificación del término “Tecnología *Blockchain*”, con el objetivo de realizar la búsqueda, monitoreo y validación de información sobre esta, para su tratamiento, análisis, difusión y protección.

El objetivo del boletín es difundir el uso de la tecnología *Blockchain*, en las entidades del estado, universidades y empresas para un manejo eficiente y seguro de la información a prueba de adulteraciones.

Proceso de búsqueda de información

Se realizó una búsqueda de palabras claves en el metabuscador *Carrot2*: *Blockchain, traceability or transectionality*. Así se identificaron seis componentes principales: *Blockchain, traceability, supply chain, Blockchain technology, transaction y bitcoin*; como se puede apreciar en la Figura 1, cada uno presenta una cantidad de subtemas, en donde se brinda información relacionada a cada uno de ellos.

Palabras claves

Blockchain, Traceability, Supply Chain, Blockchain Technology, Transaction y Bitcoin.

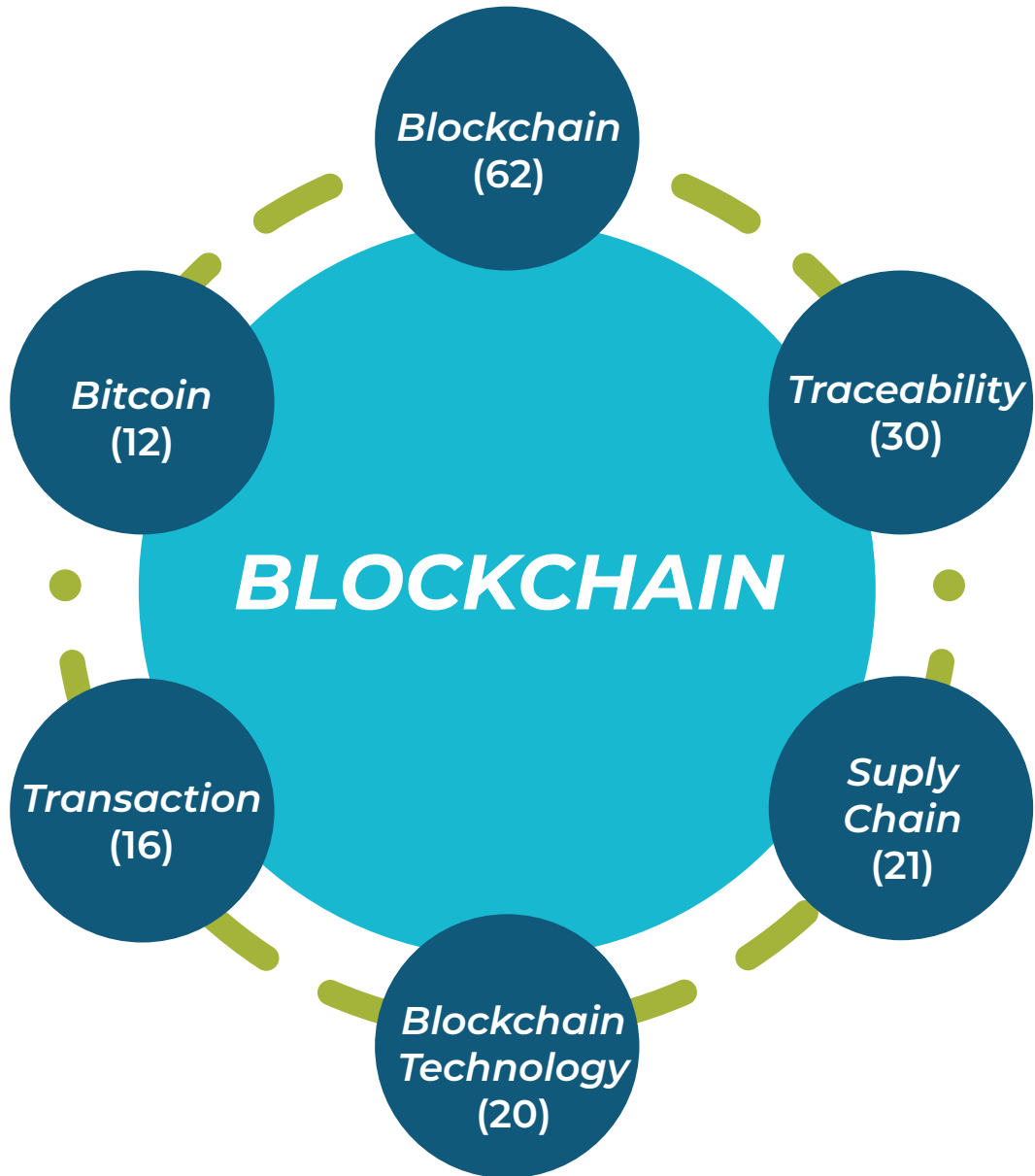


Figura 1. Mapa de Principales temas encontrados
(Carrot2, 2020)

TABLA DE CONTENIDOS

1. TENDENCIAS	1
2. INVESTIGACIONES	6
2.1. Un mecanismo de incentivo para el intercambio de datos basado en <i>Blockchain</i> con contratos inteligentes.....	6
2.2. Una plataforma integrada de gestión de energía basada en <i>Blockchain</i> con comercio bilateral para comunidades de microrredes.....	7
2.3. Gestión e intercambio de recursos habilitados por <i>Blockchain</i> para comunicaciones 6G	7
2.4. Análisis semántico latente basado en Word2vec (W2V-LSA) para el modelado de temas: un estudio sobre el análisis de tendencias de la tecnología <i>Blockchain</i>	7
2.5. Procesamiento de eventos basado en <i>Blockchain</i> en cadenas de suministro: un caso de estudio en IKEA.....	8
2.6. Cambiando el poder: Cambiando el papel de los consumidores de electricidad con la tecnología <i>Blockchain</i> - Implicaciones políticas para la legislación de la UE sobre electricidad.....	8
2.7. Analizar el rendimiento de una implementación de registro de salud personal basada en <i>Blockchain</i>	8
2.8. Novedoso protocolo de consenso de confianza y sistema de evaluación de confianza basado en <i>Blockchain</i> para servicios de aplicaciones M2M.....	9
2.9. Un protocolo de firma de contratos justo con soporte <i>Blockchain</i>	9
2.10. Relaciones entre <i>Blockchain</i> y cadena de suministro: una perspectiva de la teoría del costo de transacción.....	9
2.11. Gestión de claves para la tecnología blockchain.....	10
3. PATENTES	11
3.1. Sistema de monitoreo de salud estructural basado en <i>Blockchain</i> y contrato inteligente.....	11
3.2. Protección de datos de Blockchain mediante cifrado homórfico.....	12
3.3. Contratos inteligentes de <i>Blockchain</i> para fichas de opción de acciones del empleado.....	12
3.4. <i>Blockchain</i> digital para préstamo.....	13
3.5. MHOC- Tecnología <i>Blockchain</i> : Atención médica y de observación de la salud utilizando tecnología <i>Blockchain</i>	13
3.6. Aparato de limpieza óptica basado en tecnología <i>Blockchain</i>	14
3.7. Protección de datos de <i>Blockchain</i> mediante cifrado homomórfico.....	14
3.8. Método y Sistema de ejecución de propiedades basados en <i>Blockchain</i>	15
3.9. Sistemas y métodos de grabación de transacción de <i>Blockchain</i>	15
3.10. Proponente trazable, método de producir un apropiador trazable y método de usar el mismo.....	16

TABLA DE CONTENIDOS

3.11. Sistema de comunicación y dispositivo de gestión de direcciones, método de gestión de direcciones y programa de gestión de direcciones utilizados para el mismo.....	16
4. MERCADOS	18
4.1. Garanti BBVA.....	18
4.2. Los principales bancos españoles desarrollan una prueba de concepto coordinada por Iberpay para habilitar pagos en redes <i>Blockchain</i>	19
4.3. Alastria.....	19
4.4. Everis.....	19
4.5. Hyperledger.....	19
4.6. R3 Cev.....	20
4.7. Storj.....	20
4.8. <i>Proof of Existence</i>	20
GLOSARIO DE TÉRMINOS	21
REFERENCIAS	22



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Principales temas encontrados.....	IV
Figura 2: Países inventores según palabras claves.....	11
Figura 3: Sistemas y métodos de grabación de transacción de <i>Blockchain</i>	16

1. TENDENCIAS

A continuación, resaltamos las siguientes diez tendencias de *Blockchain*, mencionadas por Banafa (2010):

1.1 El *Blockchain* como servicio (BAAS, por sus siglas en inglés) y los gigantes tecnológicos

El llamado, *Blockchain as a Service* o BAAS, será una de las tendencias con mayor proyección en 2020. Especialmente, por el interés que ha despertado entre diversas *startups* y, sobre todo, entre grandes empresas consolidadas.

1.2. El *Blockchain* federado sube a la palestra

Las redes blockchain se pueden dividir en privadas, públicas, federadas o híbridas. Este término federado fue acuñado para referirse a una de las tendencias más prometedoras en el campo *Blockchain* recientemente. Es una forma avanzada del modelo básico, lo que lo hace más adecuado para varios casos de uso. En este tipo de cadena de bloques, no existe una sola organización, sino que cada nodo preseleccionado en el *Blockchain* puede ser administrado por múltiples autoridades. En una red federada, es este grupo de nodos el responsable de verificar los bloques para que las transacciones puedan continuar. Para 2020, debido a sus funciones de personalización de red habilitadas, aumentará el uso de plataformas de *Blockchain* federado (Banafa, 2019).

1.3. Aumento de la visibilidad de las *stablecoins*, o monedas estables

Bitcoin es uno de los ejemplos más utilizados para ilustrar la volatilidad de las criptomonedas. El concepto de monedas estables (o *stablecoins*) surge de la necesidad de asegurar cierta estabilidad en el valor asociado a cada moneda. Hoy en día, las monedas estables todavía están en una fase incipiente. Se espera que alcancen un récord de desarrollo en 2020 (Banafa, 2019).

Si bien la compañía Facebook enfrenta problemas y fuga de sus socios internos, el lanzamiento de la Libra, una criptomoneda lanzada en 2020, será un hito fundamental para la adopción de *stablecoins* (Banafa, 2019).

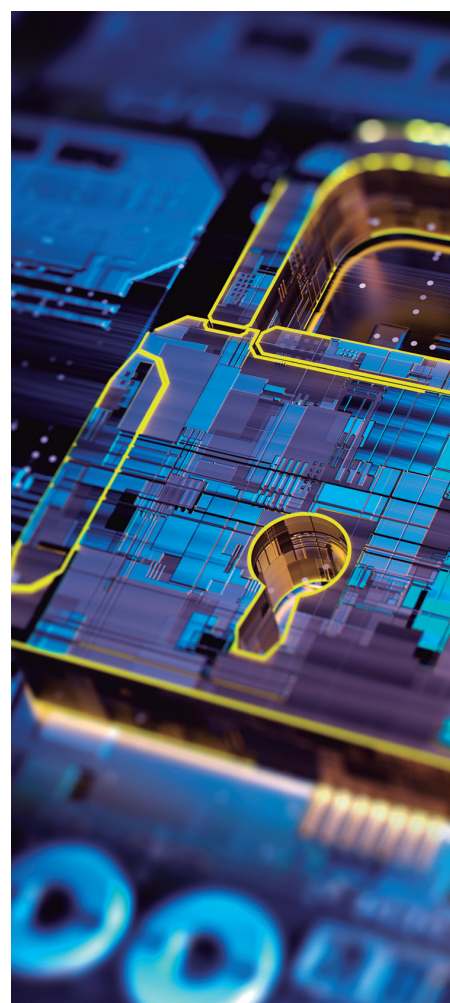


1.4 Soluciones *Blockchain* para atajar problemas en redes sociales

En 2019, el número de usuarios de redes sociales a nivel mundial alcanzó los 2.770 millones (Banafa, 2019).

La introducción de esta tecnología en las redes sociales eliminará algunos de los problemas más controvertidos que se han generado con el desarrollo de esta tecnología, incluidas las violaciones a la privacidad, el control de datos y la relevancia del contenido. Por lo tanto, para 2020, la incorporación de *Blockchain* en el campo de las redes sociales será otra tendencia en auge (Banafa, 2019).

Su implementación puede garantizar la no trazabilidad y evitar que todos los datos se publiquen repetidamente en las redes sociales. Además, permitirá a sus usuarios almacenar datos de forma más segura y garantizar su propiedad. *Blockchain* también permitirá a los creadores de contenido, en lugar de a los propietarios de la plataforma, determinar la relevancia del contenido. De esta forma, los usuarios pueden controlar mejor lo que quieren ver. La dificultad está en convencer a las plataformas de redes sociales para que implementen voluntariamente estas soluciones. De lo contrario, habrá que esperar al desarrollo de futuras normativas en este ámbito, que es similar a lo que ocurrió a nivel europeo con el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos) (Banafa, 2019).



1.5 Interoperabilidad y redes *Blockchain*

El concepto de interoperabilidad *Blockchain* se refiere a la capacidad de compartir datos e información entre diferentes sistemas y redes de cadenas de bloques.

Esta característica permitirá que diferentes redes pertenecientes a la tecnología vean y accedan a los mismos datos. Entonces, por ejemplo, es posible enviar datos desde la cadena de bloques Ethereum a otra red específica. El desarrollo de la interoperabilidad presenta muchos desafíos, pero traerá enormes beneficios (Banafa, 2019).

1.6 La economía y las finanzas impulsarán el desarrollo de aplicaciones *Blockchain*

A diferencia de otros negocios tradicionales, en banca y finanzas, la adopción de la tecnología *Blockchain* no requiere cambios importantes en el proceso. Después de aplicarlo con éxito al desarrollo del campo de las criptomonedas, muchas instituciones financieras han comenzado a considerar seriamente la posibilidad de implementar blockchain para mejorar sus operaciones tradicionales (Banafa, 2019).

Según el informe de la PWC, mencionado por Banafa (2019), el 77% de las instituciones financieras tiene previsto adoptar la tecnología *Blockchain* como parte de algún sistema o proceso en producción a lo largo de 2020.

Además, puede ser utilizado para lanzar nuevas criptodivisas reguladas o influidas por las políticas monetarias. De esta manera, la banca reducirá la ventaja competitiva de las criptodivisas independientes e incrementará su nivel de control sobre la política monetaria (Banafa, 2019).

1.7. Integración del blockchain en agencias gubernamentales

La idea del registro distribuido también resulta atractivo para las autoridades gubernamentales que tienen que gestionar grandes volúmenes de datos. En la actualidad, cada agencia gubernamental dispone de sus propias bases de datos, lo cual las obliga a tramitar solicitudes de información constantemente sobre sus ciudadanos. La implementación de la tecnología *Blockchain* para incrementar la eficiencia en la gestión de datos permitirá mejorar el funcionamiento de dichas agencias (Banafa, 2019).

Banafa (2019) menciona que en un estudio de *Gartner*, más de 1.000 millones de personas tendría algún tipo de dato personal almacenado en alguna plataforma o sistema *Blockchain*, aunque probablemente no sean conscientes de ello. Asimismo, a medida que los gobiernos se queden sin opciones y tengan que reconocer las ventajas que ofrecen las monedas basadas en *Blockchain*, aparecerán criptodivisas nacionales. El dinero digital es el futuro y nada lo podrá parar.

1.8 El IoT y *Blockchain* se dan la mano

A medida que comiencen a surgir nuevas amenazas, la seguridad se convertirá en un aspecto absolutamente prioritario en el mercado tecnológico del IoT (por sus siglas en inglés *Internet of Things*). La complejidad de las amenazas se deriva de la naturaleza heterogénea y distribuida de la tecnología. Actualmente, existen más de 26.000 millones de dispositivos conectados a internet. Los accesos no autorizados a los dispositivos y redes del Internet de las Cosas (IoT) serán mucho más frecuentes en 2020 y serán los operadores de red quienes tendrán que comenzar a detener a los intrusos (Banafa, 2019).

A medida que surjan nuevas amenazas, la seguridad se convertirá en una prioridad absoluta en el mercado de la tecnología de Internet de las Cosas (IoT). La complejidad de las amenazas se debe a la naturaleza heterogénea y distribuida de la tecnología. Actualmente, hay más de 26 mil millones de dispositivos conectados a internet, por lo que, para 2020, el acceso no autorizado a los dispositivos y redes de Internet de las Cosas (IoT) será más frecuente y los operadores de red deberán comenzar a bloquear a los intrusos (Banafa, 2019).

La arquitectura actual centralizada del Internet de las Cosas es una de las principales causas de la vulnerabilidad de las redes IoT. Con miles de millones de dispositivos conectados, y millones por conectar, el IoT es un blanco perfecto para la ciberdelincuencia. Por ello, la seguridad va a convertirse en un factor cada vez más relevante.

Por muchas razones, la cadena de bloques ofrece una nueva esperanza para la seguridad de IoT. En primer lugar, esta es una tecnología pública donde todos los que participan en la red de nodos *Blockchain* pueden ver y verificar todos los bloques y transacciones almacenados en ella; además, permite a los usuarios usar contraseñas para controlar sus transacciones. En segundo lugar, la red *Blockchain* está descentralizada, por lo que ninguna institución puede eliminar la debilidad del punto único de falla (SPOF o punto único de falla) para aprobar transacciones. En tercer lugar, y quizás el aspecto más importante, es una tecnología segura: solo se puede ampliar la base de datos y no se pueden cambiar los registros anteriores (Banafa, 2019).

Muchas empresas que trabajan con IoT adoptan esta tecnología para sus soluciones de negocio. Banafa (2019), menciona que La International Data Corporation (IDC) calcula que un 20% de las implantaciones de IoT vendrán acompañadas de algún tipo de servicio *Blockchain* (Banafa, 2019).

1.9 Blockchain con Inteligencia Artificial (IA)

La integración de la inteligencia artificial y las tecnología *Blockchain* permitirá mejores desarrollos. De su integración, se obtendrán importantes mejoras en esta tecnología que se traducirá en un número diverso de aplicaciones.

Según la *International Data Corporation* – IDC, mencionada por Banafa (2019), el gasto global en IA alcanzará los 57,600 millones de dólares en 2020 y un 51% de las empresas se embarcará en la transición a la IA con integración blockchain. Además, el *Blockchain* puede ayudar a que la inteligencia artificial sea más coherente, más fácil de entender y comprender mejor el proceso de toma de decisiones de los algoritmos de aprendizaje automático. Por lo tanto, se proporciona la trazabilidad general de estos procesos. *Blockchain* puede registrar todos los datos y variables que afectan la toma de decisiones de los algoritmos de aprendizaje automático (Banafa, 2019).

Por otro lado, la IA permitirá mejorar la eficiencia de los procesos *Blockchain* mucho más allá de las capacidades de cualquier persona o computadora tradicional. Solo se debe mirar cómo las computadoras actuales administran la cadena de bloques para comprender la potencia de procesamiento requerida para incluso realizar tareas básicas.

Algunos ejemplos de aplicaciones de IA en *Blockchain* son: potencia de computación inteligente, creación de bases de datos diversas, protección de datos, monetización de datos y confianza en la toma de decisiones por parte de sistemas de inteligencia artificial (Banafa, 2019).

1.10. Demanda de expertos en Blockchain

Blockchain es una tecnología emergente y solo un pequeño porcentaje de personas ha recibido la formación adecuada. A medida que se acelera el ritmo de desarrollo y adopción, se creará un nicho de mercado aún sin explorar por completo, lo que inspirará a muchas personas a intentar adquirir habilidades y experiencia.

A pesar de que el número de expertos en *Blockchain* sigue creciendo, el ritmo de implantación de esta tecnología generará una situación a lo largo de 2020 que disparará la demanda por este tipo de perfiles (Banafa, 2019).

Cabe señalar que muchas universidades están haciendo verdaderos esfuerzos para atender esta demanda, pero la tasa de egreso de estudiantes formados en esta tecnología sigue siendo insuficiente. De manera similar, muchas empresas están tomando medidas para desarrollar talentos internamente a través de programas de capacitación en gestión y desarrollo de redes *Blockchain*.



2. INVESTIGACIONES

2.1. Un mecanismo de incentivo para el intercambio de datos basado en *Blockchain* con contratos inteligentes

El documento menciona que, las técnicas de intercambio de datos han atraído cada vez más atención como medio para reducir significativamente el trabajo repetitivo. Sin embargo, en el proceso de intercambio de datos, los desafíos relacionados con la formación de relaciones de confianza mutua y el aumento del nivel de participación de los usuarios, aún no se han resuelto. La solución existente es utilizar un tercero como organización de confianza para compartir datos, pero no existe un mecanismo de incentivo dinámico para compartir datos con un gran número de usuarios. *Blockchain 2.0* con contrato inteligente tiene la ventaja natural de poder permitir transacciones de confianza y automatizadas entre una gran cantidad de usuarios. Propone un modelo de incentivos para compartir datos basado en la teoría de juegos evolutivos utilizando *Blockchain* con contrato inteligente (Xuan et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106587>

2.2. Una plataforma integrada de gestión de energía basada en *Blockchain* con comercio bilateral para comunidades de microrredes

El estudio propone una plataforma integrada de gestión de energía basada en *Blockchain* que optimiza los flujos de energía en una microrred mientras se implementa un mecanismo de comercio bilateral. Las restricciones físicas en la microrred se respetan mediante la formulación de un problema de Flujo de Potencia Óptimo (OPF, por sus siglas en inglés), que se combina con un mecanismo de comercio bilateral en un solo problema de optimización (Van Leeuwen et al., 2020). Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114613>

2.3. Gestión e intercambio de recursos habilitados por *Blockchain* para comunicaciones 6G

La red de sexta generación (6G) debe proporcionar un mejor rendimiento respecto a las generaciones anteriores para cumplir con los requisitos de servicios y aplicaciones emergentes. Como la velocidad de transmisión de varios gigabits, una mayor confiabilidad, una latencia inferior a 1 ms y una conexión ubicua para Internet de Todo (IdT) (Xu, et al., 2020). Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2020.06.002>

2.4. Análisis semántico latente basado en Word2vec (W2V-LSA) para el modelado de temas: un estudio sobre el análisis de tendencias de la tecnología *Blockchain*

El artículo propone un nuevo método de modelado de temas llamado análisis semántico latente basado en Word2vec (W2V-LSA), que se basa en Word2vec y Spherical k, que significa agrupación para capturar y representar mejor el contexto de un corpus. Además, usan W2V-LSA para realizar un análisis de tendencias anual de la investigación de *Blockchain* por país y tiempo para 231 resúmenes de artículos relacionados publicados en los últimos cinco años. El rendimiento del algoritmo propuesto se comparó con el análisis semántico latente (LSA, por sus siglas en inglés) probabilístico, una de las técnicas de modelado para temas comunes (Kim et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113401>



2.5. Procesamiento de eventos basado en *Blockchain* en cadenas de suministro: un caso de estudio en IKEA

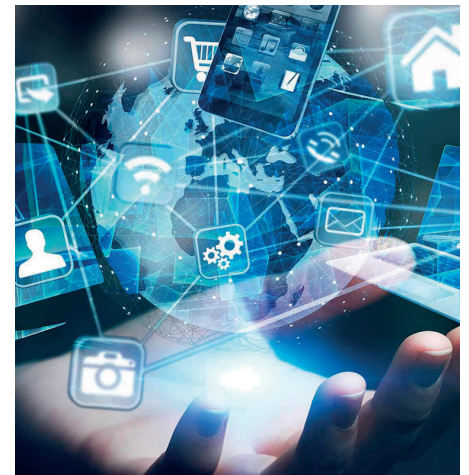
La presente investigación menciona que, una de las principales áreas de interés para el despliegue de *Blockchain*, es en el sector de la cadena de suministro, donde se espera que la descentralización combinada con la inmutabilidad mejore drásticamente la transparencia y solidez del procesamiento de transacciones. Este trabajo contribuye a un estudio de viabilidad de *Blockchain* autorizado en el contexto de una importante empresa minorista internacional (Sund et al. 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.rcim.2020.101971>

2.6. Cambiando el poder: Cambiando el papel de los consumidores de electricidad con la tecnología *Blockchain* - Implicaciones políticas para la legislación de la UE sobre electricidad

El estudio menciona que, una de las cuestiones legales urgentes de la transición energética es cómo integrar a los prosumidores, consumidores que comienzan a producir electricidad, en el mercado eléctrico. Hasta el momento, su influencia sigue siendo limitada o totalmente ausente, porque su papel como participantes independientes del mercado apenas se ve facilitado o no, ya que generalmente están sujetos a esquemas de remuneración regulados (Diestelmeier, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.065>



2.7. Analizar el rendimiento de una implementación de registro de salud personal basada en *Blockchain*

Este artículo presenta la implementación y evaluación de un modelo de historia clínica personal (PHR, por sus siglas en inglés) que integra registros de salud distribuidos utilizando tecnología *Blockchain* y el estándar de interoperabilidad abierto de la historia clínica electrónica (EHR, por sus siglas en inglés). Por lo tanto, siguen el modelo de arquitectura OmniPHR, que describe una infraestructura que admite la implementación de una PHR distribuida e interoperable (Roehrs, et al., 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103140>

2.8. Novedoso protocolo de consenso de confianza y sistema de evaluación de confianza basado en *Blockchain* para servicios de aplicaciones M2M

El presente documento menciona que, hoy en día, el concepto de Tecnología de Libro Mayor Distribuido y *Blockchain* tiene una popularidad cada vez mayor con respecto a la falta de confianza entre las comunidades que operan sin autoridades centralizadas de datos. Esta publicación de investigación proporciona un análisis y un enfoque integrales que fusionan los conceptos de servicios de aplicaciones M2M, tecnologías de contabilidad de confianza y distribuidas. Además, esta publicación presenta un Sistema de Evaluación de Confianza optimizado que se utiliza para garantizar la confiabilidad entre pares en una comunidad M2M (Shala et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2019.100058>



2.9. Un protocolo de firma de contratos justo con soporte *Blockchain*

La presente investigación menciona que, el *Blockchain* ha proporcionado una nueva forma de abordar problemas clásicos como el doble gasto y la equidad. En este artículo, presentan un protocolo de firma de contratos basado en *Blockchain*. El protocolo propuesto no requiere un tercero de confianza (TTP) convencional y no presenta las desventajas de las soluciones sin TTP (costo computacional y/o de comunicación) (Ferrer et al., 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2019.100058>

2.10. Relaciones entre *Blockchain* y cadena de suministro: una perspectiva de la teoría del costo de transacción

Utilizan la teoría del costo de transacción para crear una mejor comprensión de cómo *Blockchain* podría influir en las relaciones de la cadena de suministro, específicamente en términos de costos de transacción y decisiones de gobernanza (Schmidt & Wagner, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2019.100552>

21. Gestión de claves para la tecnología *Blockchain*

Utilizan la teoría del costo de transacción para crear una mejor comprensión de cómo *Blockchain* podría influir en las relaciones de la cadena de suministro, específicamente en términos de costos de transacción y decisiones de gobernanza (Schmidt & Wagner, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2019.100552>



3. PATENTES

Las palabras claves empleadas para realizar la búsqueda de patentes fueron *Blockchain or transactionality or traceability*, según el metabuscador Intelligo. En el listado de los principales países inventores figura Estados Unidos en primer lugar, luego Francia, Japón y China, como se puede apreciar en la siguiente gráfica.

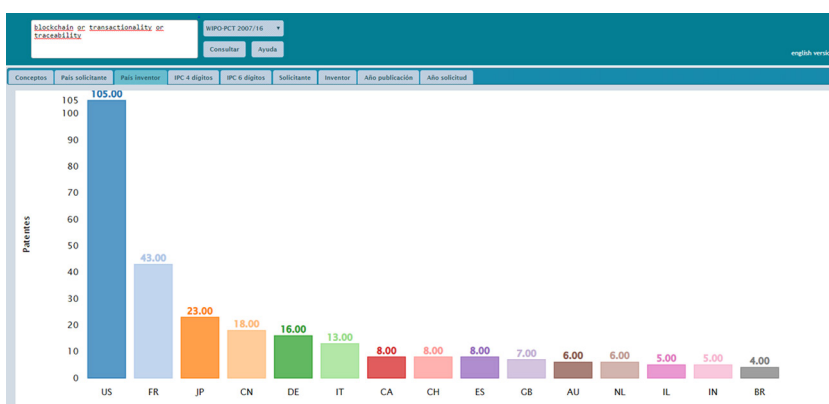


Figura 2 Países inventores según palabras claves (Intelligo, 2019)

3.1. Sistema de monitoreo de salud estructural basado en *Blockchain* y contrato inteligente

El sistema incluye un módulo de recolección de datos, uno de transmisión y almacenamiento temporal, uno de análisis de datos y de monitoreo inteligente. El módulo de recopilación de datos incluye sensores y cámaras digitales instaladas en estructuras de edificios, que se utilizan para recopilar datos originales. El módulo de almacenamiento y transmisión de datos incluye las puertas de enlace locales, que están conectadas de forma inalámbrica con el módulo de recopilación de datos y el módulo de análisis de datos, respectivamente. El módulo de análisis de datos incluye el sistema de red *Blockchain* y el contrato inteligente para el monitoreo de la salud implementado con esta tecnología. La invención permite compartir información precisa, eficiente y compartida entre varios participantes, además, ayuda a mejorar la eficiencia operativa de todo el sistema, desde la perspectiva de la gestión y aplicación de datos. En el caso de falla del servidor o falla de la red, el sistema de monitoreo de salud estructural se evita efectivamente (Qinghua et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072833568/publication/AU2020102193A4?q=blockchain>



3.2 Protección de datos de *Blockchain* mediante cifrado homórfico

Las implementaciones de esta tecnología mediante cifrado homórfico incluyen recibir, por un nodo de consenso de una primera cuenta, una copia firmada digitalmente de valor de compromiso de una cantidad de transacción; un segundo número aleatorio encriptado usando una clave pública de la primera cuenta; un tercer número aleatorio encriptado usando una clave pública de la segunda cuenta; una o más pruebas de rango; y, un conjunto de valores generados en base a uno o más números aleatorios seleccionados. El nodo de consenso luego verifica una firma digital correspondiente a la copia firmada digitalmente utilizando una clave pública de la primera cuenta acorde a la clave privada usada para generarla. También, actualiza el saldo de la primera cuenta y el saldo de la segunda en función del monto de la transferencia de saldo si el primer número aleatorio, el segundo número aleatorio y el tercer número aleatorio son iguales (Wen Bin & Bao Li, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I1=2&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200516&CC=TW&NR=202019123A&KC=A

3.3. Contratos inteligentes de *Blockchain* para fichas de opción de acciones del empleado

Este documento explica cómo los contratos inteligentes usan sistemas y métodos para generar una estructura de datos *Blockchain* que permite ejecutar un Plan de propiedad de acciones de los empleados (ESOP). Este plan está asociado a un subconjunto de tokens de capital que representan la participación del capital de una empresa. El contrato inteligente de ESOP tiene un código de programa para la funcionalidad de constructor, crea una pluralidad de tokens de opciones sobre acciones correspondientes al subconjunto de capital en la primera billetera electrónica de la empresa; y, un código para la funcionalidad de transferencia que convierte al menos una parte de las acciones (Lyadvinsky et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072514572/publication/US2020302527A1?q=blockchain>

3.4. Blockchain digital para préstamo

Este método incluye recibir, mediante un programa de préstamos, condiciones de un programa originador que se ejecuta en un sistema informático. El programa de préstamos envía las condiciones a un programa de billetera que se ejecuta en un sistema informático especial para esta. Luego, el programa recibe una prueba criptográfica que indica cuándo se cumplen las condiciones del programa de billetera. El programa de préstamos actualiza los datos de propiedad para identificar un programa que se ejecuta en un sistema informático de comprador en respuesta a la invocación de una función de compra de dicho programa. Los datos del recibo de pago se adjuntan, en respuesta a la invocación de una función de adición de pagos, por un programa de servicios que se ejecuta en un sistema informático de servicios de préstamos (Golding, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072513646/publication/US2020302315A1?q=blockchain>

3.5. MHOC-Tecnología Blockchain: Atención médica y de observación de la salud utilizando tecnología Blockchain

MHOC-Tecnología Blockchain presenta una tecnología y métodos para la atención y observación sanitaria utilizando transacciones asociadas con un interesado que se compilan en una cadena de bloques. La cadena puede considerarse una crónica del camino de la asistencia sanitaria a lo largo de la vida. Cuando se realiza una Transacción de Observación de salud, los parámetros de atención correspondientes (entradas, salidas, evidencia clínica, resultados, valor de prueba, inmunidad de ubicación, edad de la persona, etc.) se envían a uno o más dispositivos de validación. Los dispositivos establecen una validez de la observación de la salud, la transacción genera un nuevo bloque mediante un principio de prueba de trabajo. Una vez que se ha calculado el nuevo bloque, se puede agregar a la cadena de bloques de atención médica de las partes interesadas. La invención garantiza un acceso flexible a los recursos de información sanitaria (HIR, por sus siglas en inglés) contenidos en los sistemas de historiales médicos electrónicos (EHR,



por sus siglas en inglés). Al administrar los permisos de acceso con identidades certificadas y técnicas de contabilidad distribuida, la HIR puede estar asegurado. Todos los miembros médicos, los pacientes y otros usuarios pueden registrarse para acceder a un libro mayor distribuido, como una cadena de bloques de atención médica, que se emplea para configurar el alojamiento de pacientes y adjudicar permisos para acceder a la HIR. Los propietarios autorizados y los pacientes con derechos sobre su propio HIR pueden otorgar permisos de acceso detallados y condicional a terceros (Bharti et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072513312/publication/AU2020101898A4?q=blockchain>

3.6. Aparato de limpieza óptica basado en tecnología *Blockchain*

El dispositivo de enlace de *Blockchain* conectado al de limpieza óptica y una red que adquiere el conjunto de datos de parámetros del dispositivo, genera datos de entrada de acuerdo con una firma digital del dispositivo de enlace de *Blockchain*, transmitiendo los datos de entrada a la red para obtener verificación y registro (Peng et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I1=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200511&CC=TW&NR=M595365U&KC=U

3.7. Protección de datos de *Blockchain* mediante cifrado homomórfico

Las implementaciones de la presente investigación incluyen recibir, desde una primera cuenta, una copia firmada digitalmente de un valor de compromiso de una cantidad de transacción generada en base a un primer número aleatorio. La primera cantidad de la transferencia de saldo y el primer número aleatorio cifrado, utilizan una clave pública de la primera cuenta, una segunda cantidad de la transferencia de saldo, un segundo número aleatorio cifrado utilizando una clave pública de la segunda cuenta, y, un conjunto de valores generados en base a uno o más números aleatorios seleccionados. La primera cuenta determina si la primera cantidad y la segunda son iguales y, si el primer número aleatorio y el segundo son iguales, según el conjunto de valores, actualizando así el saldo de la primera cuenta y el saldo de la segunda (Li & Bin, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?I1=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200516&CC=TW&NR=202019121A&KC=A

3.8. Método y Sistema de ejecución de propiedades basados en *Blockchain*

El método comprende en: configurar, para cada usuario, parte o la totalidad de un monto monetario en una cuenta de propiedad, la cual es bloqueada por el titular. Cuando se ejecuta el usuario debe pedir autorización al administrador de la red *Blockchain* para realizar la compra de una propiedad con su cuenta monetaria, la cual requiere una previa comprobación del identificador de usuario.

En la red, funciona como un nodo en el que se inscribe la transacción de ejecución, que comprende el monto monetario de ejecución y el identificador para la preservación de la evidencia. Se deducen los datos sobre la base del monto monetario de la ejecución y la cuenta de propiedad correspondiente al identificador del usuario (Ying, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetail/biblio?II=4&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200516&CC=TW&NR=202018655A&C=A



3.9. Sistemas y métodos de grabación de transacción de *Blockchain*

Proporciona la comunicación con un sistema informático de *Blockchain* distribuido en múltiples nodos informáticos. El sistema recibe nuevas solicitudes de transacciones de datos que se agregan a la cartera de pedidos. Identifica coincidencias entre las solicitudes de transacción de datos y generan hashes relacionados con las billeteras digitales asociadas a solicitudes de transacción de datos. Las contrapartes reciben los hashes de la otra parte junto con información sobre el pedido y cada parte hace que las transacciones de *Blockchain* se agreguen a la cadena de bloques de este sistema informático. Luego se monitorea la cadena de bloques para determinar si ambos lados coinciden y se han agregado a la cadena (Fay & Paniscotti, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161006&CC=WO&NR=2016161073A1&KC=A1

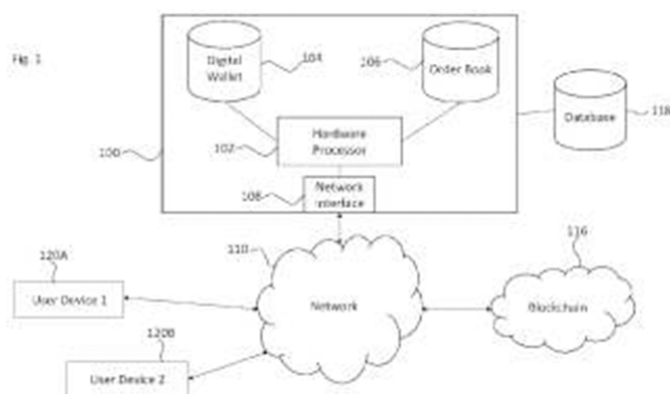


Figura 3 Sistemas y métodos de grabación de transacción de *Blockchain*. **Fuente:** (Fay & Paniscotti, 2019)

3.10. Proponente trazable, método de producir un apropiador trazable y método de usar el mismo

Los autores muestran una invención que forma parte de la industria del petróleo y el gas. Proponen un punto o apuntalante rastreado con un recubrimiento bimetálico. Dicho apuntalante contiene una base cerámica, una primera y segunda capa metálica que se aplican a la base cerámica, en donde la segunda capa tiene propiedades magnéticas. La invención también se refiere a un método para producir dicho apuntalante rastreado y a uno para ser usado cuando se fractura hidráulicamente una formación subterránea. La invención hace posible producir un apuntalante rastreado que tiene características de alta conductividad eléctrica y permeabilidad magnética que difieren significativamente de las características de la roca subterránea típica (Khudorozhkova et al., 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161117&CC=WO&NR=2016182469A1&KC=A1

3.11. Sistema de comunicación y dispositivo de gestión de direcciones, método de gestión de direcciones y programa de gestión de direcciones utilizados para el mismo

Este es un sistema de comunicación capaz de prevenir efectivamente un ataque o acceso no autorizado desde un terminal de usuario malicioso o cliente poco confiable para proteger servidores de un posible ataque. Al recibir una notificación predictiva, que indica la posibilidad de acceso del cliente al servidor desde

un DNS, un servidor de administración de identificación rastreable genera una identificación que se asigna a cada cliente. Este sistema agrega información del período de validez a las identificaciones rastreables generadas y los devuelve al servidor DNS.

El servidor DNS proporciona ID rastreables al cliente como resultado de una solución de dirección. Además, el servidor de administración del ID rastreable descarta la ID asignada a cada cliente al transcurrir el período indicado por la información del período de validez, es decir, que el ID rastreable es temporal, lo cual asegura la transacción de comunicación (SHIMA, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080612&CC=WO&NR=2008069043A1&KC=A1



4. MERCADOS

4.1 Garanti BBVA

La presente página menciona que este es el único banco privado turco en adherirse a la red blockchain de Turquía, la Plataforma de Transformación de Activos BiGA, desarrollada por el Banco de Compensación, Liquidación y Custodia de Estambul (Takasbank).

Asimismo, que, por primera vez, Garanti BBVA ha llevado a cabo transferencias blockchain en tiempo real con otros bancos participantes.

Garanti BBVA es una iniciativa mundial del Global Payment Innovation (GPI), que SWIFT (Sistema de transferencia electrónico entre bancos a nivel mundial) puso en marcha en 2017. Este proyecto permitió a los bancos, tanto nacionales como internacionales, realizar un seguimiento de las operaciones de transferencia realizadas mediante SWIFT, a través de la banca de internet de Garanti BBVA, dando trazabilidad y seguridad (Garanti BBVA, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://www.bbva.com/es/tr/garanti-bbva-unico-banco-privado-en-unirse-a-la-red-blockchain-de-turquia/>

4.2. Los principales bancos españoles desarrollan una prueba de concepto coordinada por Iberpay para habilitar pagos en redes *Blockchain*

Las entidades Banco Sabadell, Banco Santander, Bankia, BBVA y CaixaBank han iniciado la primera prueba de concepto sectorial para desplegar una Plataforma Interbancaria de *Smart Payment*, gestionada por Iberpay. Esto habilitaría la ejecución de pagos en redes *Blockchain* sin recurrir a plataformas tradicionales de transferencia interbancaria. Por el contrario, se utilizarán transacciones directas entre los bancos, minimizando el concepto de la compensación electrónica (canje interbancario tradicional) (Iberpay, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

https://www.iberpay.es/Documentos/NOVEDADES_NOTAS_INFORMATIVAS/IBERPAY_LOS_BANCOS_ESPANOLES_DESARROLLAN_UNA_POC_PARA_HABILITAR_PAGOS_EN_REDES_BLOCKCHAIN.PDF

4.3. Alastria

Es una asociación sin fines de lucro que promueve la economía digital a través del desarrollo de tecnologías de contabilidad descentralizadas y *Blockchain* (Alastria, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://alastria.io/en/home/>

4.4. Everis

Cuentan con diferentes programas formativos de corte tanto funcional como técnico, impartidos por especialistas referentes en España, pioneros en el desarrollo de soluciones en torno a esta tecnología, desde sus inicios (Everis, s.f.).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://www.everis.com/spain/es/whatwedo/transformation/blockchain>

4.5. Hyperledger

Hyperledger es una comunidad de código abierto centrada en el desarrollo de un conjunto de marcos, herramientas y bibliotecas estables para implementaciones de *Blockchain* a nivel empresarial (Hyperledger, s.f.).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://www.hyperledger.org/>

4.6. R3 Cev

Corda de R3 es una plataforma de cadena de bloques empresarial que ofrece privacidad, seguridad, interoperabilidad y escalabilidad. Corda respalda las aplicaciones de primer nivel, CorDapps, creadas por los participantes del ecosistema (R3 Cev, s.f.).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://www.r3.com/>

4.7. Storj

Almacenamiento en la nube basado en *Blockchain* y disponible para cualquier persona. Los datos de los usuarios son cifrados y almacenados con esta tecnología para su preservación (StorjLabs, s.f.).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://storj.io/>

4.8. Proof of Existence (Prueba de Existencia)

Esta es una aplicación web para probar la existencia de documentos utilizando blockchain. Tiene un servicio para almacenar de forma anónima y segura una prueba de existencia distribuida en línea para cualquier documento. Los documentos no se almacenan en su base de datos ni en la cadena de bloques de bitcoin, por lo que sus usuarios no tienen que preocuparse de que otros accedan a sus datos (Proof of Existence, s.f.).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://docs.proofofexistence.com/#/?id=proof-of-existence>



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Protocolo	Secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica y médica.
Probar	Examinar si algo está arreglado a la medida, muestra o proporción de una cosa a la que otra se debe ajustar.
Seguimiento	Acción y efecto de seguir o seguirse.
Sincronización	Hacer que coincidan en el tiempo dos, o más, movimientos o fenómenos.
Trazabilidad	Posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo.
Validación	Dar fuerza o firmeza a algo, hacerlo válido.
Verificar	Comprobar o examinar la verdad de algo.

REFERENCIAS

- Anushya (29 de julio de 2019). Blockchain Technology In 2020. Blockchain Development Technology BITDEAL. Recuperado de <https://www.bitdeal.net/blockchain-technology-in-2020>. [Consulta: 21 de noviembre de 2020]
- Alastria (s.f.). Alastria. Recuperado de <https://alastria.io/en/home/> [Consulta: 03 de setiembre de 2020]
- Banafa, A. (23 de diciembre de 2019). Las diez tendencias de Blockchain en 2020. OpenMind BBVA. Recuperado de: <https://www.bbvaopenmind.com/economia/finanzas/las-diez-tendencias-de-blockchain-en-2020/> [Consulta: 07 de agosto de 2020]
- Bao Li, M., & Wen Bin, Z. (16 de mayo de 2020). Blockchain data protection using homomorphic encryption. Espacenet Patent Search. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200516&CC=TW&NR=202019121A&KC=A [Consulta: 06 de agosto de 2020]
- Bharti, P., Pawan, K., Das, D., Kumar, D., Kumar, M., Nagpure, M., . . . Tripathi , M. (24 de septiembre de 2020). MHOC- Blockchain Technology: Medicine and Healthcare Observation Care using Blockchain Technology. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072513312/publication/AU2020101898A4?q=blockchain> [Consulta: 24 de septiembre de 2020]
- Blockgeeks (s.f.). What is Cosmos Blockchain? The Most Comprehensive Guide Ever. Recuperado de: <https://blockgeeks.com/guides/cosmos-blockchain-guide/>. [Consulta: 19 de noviembre de 2020]
- Diestelmeier, L. (mayo de 2019). Changing power: Shifting the role of electricity consumers with blockchain technology – Policy implications for EU electricity law. Energy Policy, volume 128, pages 189-196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.065>
- Everis. (s.f.). Blockchain. Everis. Recuperado de: <https://www.everis.com/spain/es/whatwedotransformation/blockchain> [Consulta: 04 de septiembre de 2020]
- Fay, T., & Paniscotti, D. (26 de agosto de 2019). Systems and Methods of Blockchain Transaction Recordation. Espacenet Patent search. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161006&CC=WO&NR=2016161073A1&KC=A1 [Consulta: 14 de noviembre de 2020]

Ferrer Gomila, J., Hinarejos, F., & Isern Deyà, A. (julio-agosto de 2019). A fair contract signing protocol with blockchain support. *Electronic Commerce Research and Applications*, volume 36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100869>

G. Schmidt, C., & M. Wagner, S. (octubre de 2019). Blockchain and supply chain relations: A transaction cost theory perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management*, volume 25, issue 4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2019.100552>

Garanti BBVA. (16 de enero de 2020). Garanti BBVA, único banco privado en unirse a la red 'blockchain' de Turquía. BBVA. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/tr/garanti-bbva-unico-banco-privado-en-unirse-a-la-red-blockchain-de-turquia/> [Consulta: 18 de septiembre de 2020]

Golding, P. (24 de septiembre de 2020). Digital blockchain for lending. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072513646/publication/US2020302315A1?q=blockchain> [Consulta: 25 de septiembre de 2020]

Gogan, M. (14 de abril de 2020). Blockchain Technology In The Future: 7 Predictions For 2020. Recuperado de: <https://aithority.com/guest-authors/blockchain-technology-in-the-future-7-predictions-for-2020/>. [Consulta: 18 de noviembre de 2020]

Hyperledger. (s.f.). Hyperledger. Recuperado de: <https://www.hyperledger.org/> [Consulta: 19 de octubre de 2020]

Intelligo. (12 de 2019). Intelligo patentes. Intelligo. Recuperado de: <http://patentes.explora-intelligo.info/> [Consulta: 10 de diciembre de 2019]

Khudorozhkova, A., Inozemtseva, E., Ivanov, M., Starkov, I., & Medvedev, A. (26 de agosto de 2019). Traceable Proppant, Method of Producing a Traceable Proppant and Method of Using Same. Espacenet Patent search. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161117&CC=WO&NR=2016182469A1&KC=A1 [Consulta: 23 de noviembre de 2020]

Kim, S., Park, H., & Lee, J. (15 de agosto de 2020). Word2vec-based latent semantic analysis (W2V-LSA) for topic modeling: A study on blockchain technology trend analysis. *Expert Systems with Applications*, volume 152. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113401>

Lyadvinsky, M., Petrushkin, A., & Raevsky, A. (24 de septiembre de 2020). Blockchain smart contracts for employee stock option tokens. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072514572/>

publicationUS2020302527A1?q=blockchain [Consulta: 24 de septiembre de 2020]
Pal, O., Alam, B., Thakur, V., & Singh, S. (21 de agosto de 2019). Key management for blockchain technology. ICT Express. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ict.2019.08.002>

Peng Yau, W., Qi, X., & Yi Hung, H. (11 de mayo de 2020). Optical cleaning apparatus based on blockchain technology. Espacenet Patent Search. Recuperado de: https://worldwideespacenet.com/publicationDetails/biblio?II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200511&CC=TW&NR=M595365U&KC=U [Consulta: 03 de agosto de 2020]

Proof of Existence. (s.f.). Proof of Existence. Recuperado de: <https://docs.prooffexistence.com/#/?id=proof-of-existence> [21 de octubre de 2020]

Qinghua, H., Haoran, L., & Jie, X. (09 de 09 de 2020). Structural health monitoring system based on blockchain and smart contract. Spacenet Patent Research. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072833568/publication/AU2020102193A4?q=blockchain> [Consulta: 16 de octubre de 2020]

R3 Cev. (s.f.). CordaCon. Recuperado de: <https://www.r3.com/> [Consulta: 20 de octubre de 2020]

Roehrs, A., André da Costa, C., da Rosa Righi, R., Ferreira da Silva, a., Roberto Goldim, J., & C. Schmidt, D. (abril de 2019). Analyzing the performance of a blockchain-based personal health record implementation. Journal of Biomedical Informatics, volume 92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103140>

Shala, B., Trick, U., Lehmann, A., Ghita, B., & Shiaeles, S. (septiembre de 2020). Novel trust consensus protocol and blockchain-based trust evaluation system for M2M application services. Internet of Things, volume 7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2019.100058>

SHIMA, S. (06 de diciembre de 2008). Communication System and Address Management Device, and Address Management Method and Address Management Program Used for the Same. Espacenet Patent search. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080612&CC=WO&NR=2008069043A1&KC=A1 [Consulta: 20 de octubre de 2020]

Sociedad Española de Sistemas de Pago S.A. (Iberpay). (13 de diciembre de 2019). Los principales bancos españoles desarrollan una prueba de concepto coordinada por Iberpay para habilitar pagos en redes blockchain. Iberpay. Recuperado de: https://www.iberpay.es/Documentos/NOVEDADES_NOTAS_INFORMATIVAS/IBERPAY_LOS_

BANCOS_ESPANOLES_DESARROLLAN_UNA_POC_PARA_HABILITAR_PAGOS_EN_REDES_BLOCKCHAIN.PDF [Consulta: 10 de septiembre de 2020]

- StorjLabs. (s.f.). StorjLabs. Recuperado de: <https://storj.io/> [Consulta: 20 de octubre de 2020]
- Sund, T., Lööf, C., Nadjm Tehrani, S., & Asplund, M. (octubre de 2020). Blockchain-based event processing in supply chains—A case study at IKEA. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, volume 65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2020.101971>
- van Leeuwen, G., AlSkaif, T., Gibescu, M., & van Sark, W. (01 de abril de 2020). An integrated blockchain-based energy management platform with bilateral trading for microgrid communities. *Applied Energy*, volume 263. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114613>
- Vikram (17 de julio de 2020). Top Emerging Blockchain Technology Trends to Follow. *Mobile App Daily*. Recuperado de: <https://www.mobileappdaily.com/top-emerging-blockchain-trends>. [Consulta: 20 de noviembre de 2020].
- Wen Bin, Z., & Bao Li, M. (16 de mayo de 2020). Blockchain data protection using homomorphic encryption. *Espacenet Patent Search*. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=2&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200516&CC=TW&NR=202019123A&KC=A [Consulta: 04 de agosto de 2020]
- Xin Ying, Y. (16 de mayo de 2020). Blockchain-based property execution method and system. *Espacenet Patent Search*. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=4&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20200516&CC=TW&NR=202018655A&KC=A [Consulta: 10 de agosto de 2020]
- Xu, H., Valente Klaine, P., Onireti, O., Cao, B., Imran, M., & Zhang, L. (agosto de 2020). Blockchain-enabled resource management and sharing for 6G communications. *Digital Communications and Networks*, volume 6, issue 3, pages 261-269. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2020.06.002>
- Xuan, S., Zheng, L., Chung, I., Wang, W., Man, D., Du, X., . . . Guizani, M. (mayo de 2020). An incentive mechanism for data sharing based on blockchain with smart contracts. *Computers & Electrical Engineering*, volume 83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106587>



Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e
Innovación Tecnológica (CONCYTEC)



Teléfono:
(51) 01-3990030



Calle Chinchón 867
San Isidro, Lima- Perú



Portal.concytec.gob.pe