



SEÑALES PARA ESTRATEGAS

# La cadena de bloques y los cinco vectores del progreso ♦

David Schatsky, Amanpreet Arora, y Aniket Dongre

♦ Documento original: "*Blockchain and the five vectors of progress*", Deloitte Insights – September 28, 2018. By David Schatsky, Amanpreet Arora, and Aniket Dongre.  
<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/signals-for-strategists/value-of-blockchain-applications-interoperability.html>.

Traducción realizada por Samuel A. Mantilla, asesor de investigación contable de Deloitte & Touche Ltda., Colombia, con la revisión técnica de César Cheng, Socio Director General de Deloitte & Touche Ltda., Colombia.

Para la mayoría de las compañías, el valor de la cadena de bloques todavía es más potencial que actual. Pero las barreras para la adopción están cayendo, ayudando a resolver problemas clave y llevando la tecnología a la corriente principal.

LA TECNOLOGÍA DE LA CADENA DE BLOQUES continúa inspirando amplio entusiasmo. Los líderes de negocios a través de las industrias ven su potencial para racionalizar los procesos de negocio, permitir nuevos modelos de negocio, y potencialmente remodelar industrias. Pero para la mayoría de las empresas, los obstáculos han mantenido el valor de la cadena de bloques más prospectivo que actual, y la adopción comercial hasta ahora permanece limitada. En la medida en que la tecnología continúa madurando, el progreso a lo largo de cinco vectores puede ayudar a mitigar o erradicar las barreras existentes a la adopción – y acercar la tecnología a la corriente principal.

## Señales

- Investigadores de IBM probaron una aplicación que opera en la plataforma de la cadena de bloques Hyperledger Fabric que logró un rendimiento de 3,500 transacciones por segundo con latencia de sub-segundo.<sup>1</sup>
- El consorcio de la cadena de bloques Enterprise Ethereum reveló una estructura de fuente-abierta, multiplataforma, basada-en-estándares.<sup>2</sup>
- En los últimos dos años, los principales vendedores de tecnología – incluyendo cinco de las compañías de la nube más grandes del mundo – han introducido cadena de bloques como-un-servicio.<sup>3</sup>
- Legislaturas estatales han actuado en docenas de proyectos de ley relacionadas-con-la-cadena-de-bloques hasta aquí este año, y al menos ocho estados de los Estados Unidos han aprobado leyes que corresponden a la cadena de bloques.<sup>4</sup>
- El número de consorcios activos de cadena de bloques a través de las industrias rápidamente se ha incrementado desde 28 en 2017 hasta más de 60.<sup>5</sup>

## Múltiples barreras para la adopción de la tecnología de la cadena de bloques

Los analistas ampliamente esperan que la tecnología de la cadena de bloques tenga un impacto importante en los negocios. Efectivamente incorporada, la tecnología tiene el potencial para mejorar eficiencia y efectividad, recortar costos, e incrementar ingresos ordinarios mediante ayudar a crear nuevos productos, servicios, y modelos de negocio.<sup>6</sup> Esta promesa ha llevado a que muchas compañías inviertan tiempo y recursos en proyectos pilotos de la cadena de bloques. De hecho, los analistas pronostican que el gasto en la cadena de bloques se doble año tras año, hasta US \$2.1 billones en 2018.<sup>7</sup>

Sin embargo, problemas no-resueltos están impidiendo que muchas empresas adopten la tecnología. En una encuesta reciente, solo el 9 por ciento de los CIO estuvo de acuerdo con que su organización ha sea ha implementado proyectos relacionados-con-la-cadena-de-bloques o planea hacerlo dentro de un año.<sup>8</sup>

Una razón principal: como medios de procesamiento de transacciones, los sistemas basados-en-la-cadena-de-bloques son comparativamente lentos. La lenta velocidad de transacción de la cadena de bloques es una preocupación principal para las empresas que dependen de sistemas de procesamiento de transacción heredados de alto desempeño.<sup>9</sup> La carencia de estándares e interoperabilidad entre varias plataformas y soluciones de la cadena de bloques es otro desafío.<sup>10</sup> A menos que la tecnología de la cadena de bloques pueda ser fácilmente conectada con los sistemas existentes de empresa, será de poca utilidad en programas e iniciativas grandes. Las preocupaciones legales y regulatorias acerca de privacidad de datos, propiedad intelectual, cumplimiento forzoso de los contratos, y elección de jurisdicción están inhibiendo la adopción de la tecnología.<sup>11</sup> Y los negocios están restringidos por la complejidad técnica de la cadena de bloques, lo cual limita la factibilidad de la implementación de sistemas de libro mayor distribuidos.

## El progreso en cinco áreas puede ayudar a superar las barreras a la adopción

Hay buenas noticias para los entusiastas de la cadena de bloques: se está progresando en el abordar esos obstáculos. Deloitte ha identificado cinco vectores de progreso claves que podrían orientar la adopción amplia de la cadena de bloques. Tres de esos vectores – incremento en velocidades de transacción, estándares e interoperabilidad, y facilidad de implementación – mejoran la factibilidad técnica. Los otros dos – avances regulatorios y ampliación de consorcios – ayudan a ampliar la aplicabilidad de la tecnología a un mayor número de casos de uso e industrias.

### RENDIMIENTO Y DESEMPEÑO MEJORADOS

La cadena de bloques puede ser lenta. En contraste con algunos sistemas heredados de procesamiento de transacciones capaces de procesar decenas de miles de transacciones por segundo, la cadena de bloques de bitcoin puede manejar solo entre tres y siete transacciones por segundo; la cifra correspondiente para la cadena de bloques de Ethereum es tan baja como 15 transacciones por segundo.<sup>12</sup> A causa de este desempeño relativamente pobre, muchos observadores no consideran que la tecnología de la cadena de bloques sea viable para aplicaciones en gran escala.<sup>13</sup>

Pero los desarrolladores están trabajando en una manera prometedora para cerrar esta brecha de desempeño: están desarrollando nuevos mecanismos de consenso. Consenso es cómo los participantes en una red de cadena de bloques llegan a acordar que las transacciones registradas en el libro mayor digital son válidas. El mecanismo de consenso popularizado por la cadena de bloques de bitcoin permite que los participantes confíen en la validez de las transacciones incluso si no confían unos en otros. Esta magia llega a un costo de hacer lento el desempeño y al uso exorbitante de recursos computacionales implicados en el mecanismo de prueba-de-trabajo que usa.

Nuevos mecanismos de consenso prometen desempeño significativamente más alto. Logran esto con diseños que reducen o eliminan minería intensiva en tiempo y energía y reducen el número de nodos que tienen

que validar una transacción para que sea considerada final. Cada uno de los mecanismos de consenso emergentes tiene ventajas y desventajas que los hacen mejores o peores para ciertas aplicaciones.<sup>14</sup> Considerando la diversidad de las aplicaciones para la cadena de bloques, esto es una buena cosa: las aplicaciones pueden seleccionar los intercambios en desempeño, funcionalidad, y seguridad que sean apropiados para la aplicación.

Esos mecanismos pueden soportar nombres exóticos tales como Practical Byzantine Fault Tolerance, Federated Byzantine Agreement, y Delegated Proof of Stake y están siendo usados por plataformas prominentes de cadenas de bloques incluyendo Hyperledger, Stellar, y Ripple. La plataforma de Ethereum se está moviendo hacia un mecanismo híbrido de consenso que combina minería de la prueba-de-trabajo con un sistema de prueba-de-apuesta que tiene la intención de motivar el comportamiento digno de confianza en la red.<sup>15</sup> En un sistema de prueba-de-apuesta, solo los participantes que puedan mostrar que poseen un cierto número de activos de criptomoneda – y por consiguiente tienen una apuesta en el funcionamiento confiable del sistema – pueden validar transacciones. *Sharding*, un medio de aceleración del proceso de consenso mediante permitir que los nodos trabajen en paralelo, también está llegando a Ethereum;<sup>16</sup> la presuntuosa Zilliqa ha anunciado una implementación en vivo de fragmentación que reclama puede procesar unas 2000 transacciones por segundo.<sup>17</sup>

Los diseñadores de la cadena de bloques continúan explorando los más nuevos mecanismos de consenso tales como prueba de quemado, prueba de capacidad, y prueba de tiempo transcurrido.<sup>18</sup> La evolución de los mecanismos de consenso está mejorando

## Las aplicaciones pueden seleccionar los intercambios en desempeño, funcionalidad, y seguridad que sean apropiados para la aplicación.

de manera importante la velocidad de la cadena de bloques – buenas noticias para aplicaciones en dominios tales como financiamiento comercial, trazabilidad de la cadena de suministro, arrendamiento de automóviles, seguros marítimos, atención en salud, y seguros.<sup>19</sup>

## MEJORAMIENTO DE LOS ESTÁNDARES Y DE LA INTEROPERABILIDAD

La carencia de estándares les otorga libertad a los codificadores y desarrolladores de la cadena de bloques – y puede darles a los departamentos de TI dolores de cabeza cuando descubran que las plataformas no se pueden comunicar sin ayuda de traducción. De acuerdo con un estudio de Deloitte, el depósito de códigos basado-en-la-nube GitHub destaca más de 6,500 proyectos activos de cadena de bloques que usan diversas plataformas con múltiples lenguajes de codificación, protocolos, mecanismos de consenso, y medidas de privacidad.<sup>20</sup>

La estandarización podría ayudar a que las empresas colaboren en desarrollo de aplicación, validen pruebas de concepto, y compartan soluciones de la cadena de bloques, así como que también haga más fácil integrarla con los sistemas existentes.<sup>21</sup> Está llegando ayuda en la medida en que un creciente número de participantes de industria trabajan para permitir transacciones de múltiples cadenas de bloques, interconectividad, y estandarización.

Por ejemplo, el año pasado la Enterprise Ethereum Alliance fue fundada para crear una versión estándar del software de la cadena de bloques de Ethereum para negocios. A julio de 2018, la alianza tenía cerca de 600 miembros.<sup>22</sup> La membresía en la Hyperledger Foundation, un esfuerzo colaborativo de fuente abierta creado para avanzar tecnologías de la cadena de bloques de múltiples industrias, ha llegado a 250 organizaciones.<sup>23</sup> Uno de los proyectos apoyados por la Foundation es el protocolo Interledger, un medio de pagos rutinarios a través de diferentes libros mayores que se puede basar en diversas tecnologías.<sup>24</sup>

## Está llegando ayuda en la medida en que un creciente número de participantes de industria trabajan para permitir transacciones de múltiples cadenas de bloques, interconectividad, y estandarización.

Otro esfuerzo de estandarización que está ganando tracción es la Decentralized Identity Foundation, un consorcio formado para promover estándares para sistemas de identidad basados-en-la-cadena-de-bloques.<sup>25</sup> Tales sistemas eventualmente pueden permitir nuevos modelos de negocio así como también nuevas formas de administración de servicios públicos. La membresía en ese consorcio ha alcanzado a cerca de 60 organizaciones.<sup>26</sup>

En algunos casos, la industria está trabajando hacia la interoperabilidad simplemente mediante la

adopción de estándares existentes en el contexto de nuevas aplicaciones de la cadena de bloques. Por ejemplo, IBM y Microsoft están implementando estándares de datos desarrollados por GS1, una organización que lidera estándares globales, en sus respectivas aplicaciones de la cadena de bloques para clientes de la cadena de suministro.<sup>27</sup>

“Lo bueno acerca de los estándares,” bromeó el científico de la computación Andrew Tanenbaum, “es que usted tiene mucho de qué escoger.”<sup>28</sup> Ciertamente, hay en camino múltiples esfuerzos de estandarización de la cadena de bloques. Pero también hay muchas facetas para la tecnología, e innumerables problemas específicos-de-industria, cada uno de los cuales requiere sus propios estándares. Los esfuerzos que estamos viendo representan un vector de progreso para la tecnología de la cadena de bloques.

## REDUCCIÓN DE COMPLEJIDAD Y COSTO

Los costos y las complejidades involucrados en la elaboración y en el despliegue de soluciones de la cadena de bloques son obstáculos importantes para la adopción de la tecnología.<sup>29</sup> Para abordar esos desafíos, casi una docena de grandes vendedores de tecnología – incluyendo Amazon, IBM, y Microsoft – ahora proporcionan tecnología de la cadena de bloques basada-en-la-nube como un servicio. Nuevas ofertas de la nube han estado llegando al mercado a un ritmo que se acelera y tienen el potencial de reducir las barreras para desarrollar y operar redes de la cadena de bloques.<sup>30</sup> Proveedores de la nube están liberando plantillas de la cadena de bloques que tienen la intención de automatizar la configuración de la infraestructura básica de la cadena de bloques; vendedores reclaman que esto puede reducir el desarrollo de aplicación de meses a días.<sup>31</sup> También se están asociando con desarrolladores de herramientas de elaboración de cadenas de bloques a fin de facilitar el desarrollo. Por ejemplo, Google y la startup Digital Asset anunciaron una asociación para hacer que las herramientas de elaboración de cadenas de bloques de Digital Asset sean fácilmente accesibles en la nube de Google.<sup>32</sup>

Además de la nube, nuevas plataformas de software están apuntando al desarrollo y despliegue de aplicaciones de la cadena de bloques. Por ejemplo, la plataforma de fuente abierta Sawtooth tiene un diseño modular que separa el sistema central de la funcionalidad específica-de-la-aplicación, ocultando complejidad de los desarrolladores. También permite que los desarrolladores creen aplicaciones en su lenguaje preferido, tal como JavaScript y Python, sin preocuparse por la tecnología subyacente.<sup>33</sup>

Hay una tendencia clara hacia herramientas y plataformas de la cadena de bloques más fáciles-de-usar. Este vector de progreso es probable que con el tiempo fomente mayor adopción de la tecnología de la cadena de bloques.

## Proveedores de la nube están liberando plantillas de la cadena de bloques que tienen la intención de automatizar la configuración de la infraestructura básica de la cadena de bloques; vendedores reclaman que esto puede reducir el desarrollo de aplicación de meses a días.

### APOYO REGULATORIO

Los problemas regulatorios son otra barrera importante para la adopción de la cadena de bloques. En una reciente encuesta de Deloitte realizada a ejecutivos que comprenden la cadena de bloques, casi dos de cinco citaron los problemas regulatorios como una barrera para mayor inversión en la tecnología de la cadena de bloques.<sup>34</sup> La razón para esto es que la tecnología introduce conceptos y métodos, tales como firmas criptográficas y contratos inteligentes, que las regulaciones existentes no abordan. En algunos casos, las aplicaciones de la tecnología operan contra las prácticas que esas regulaciones visualizan. Por ejemplo, algunas organizaciones están explorando el uso de la cadena de bloques para compartir de manera segura registros médicos de pacientes, con acceso al registro bajo control del paciente. Pero según las reglas de la Health Insurance Portability and Accountability Act, muchas revelaciones de información personal sobre la salud requieren que quien la reciba entre en un acuerdo de negocio asociado, un proceso fundamentalmente en desacuerdo con el modelo de la cadena de bloques.<sup>35</sup>

Abordar esos problemas requiere acción oficial – y estamos comenzando a verla. Solo este año, algunas legislaturas de 17 estados de los Estados Unidos han considerado y aprobado proyectos de ley que corresponden a la adopción de la tecnología de la cadena de bloques. Esos proyectos de ley cubren áreas tales como el reconocimiento de firmas criptográficas, la definición y el uso de contratos inteligentes, y el uso de cadenas de bloques para el mantenimiento de registros de negocio.<sup>36</sup> Mientras tanto, el US Congress Joint Economic Report of 2018 endosó la cadena de bloques y pidió una estructura regulatoria

común y coordinada que cree claridad para los desarrolladores.<sup>37</sup> Y reguladores tales como el US Financial Stability Oversight Council, un cuerpo gubernamental que valora los riesgos del sistema financiero, y la US Federal Trade Commission han constituido grupos de trabajo para examinar las maneras como la tecnología afectará sus objetivos.<sup>38</sup>

Todavía hay una cantidad de trabajo por hacer antes que se aclaren los principales obstáculos regulatorios para la adopción de la cadena de bloques. Pero se está generando impulso. El progreso continuado aquí es un vector de progreso que ayudará a incrementar la adopción de la tecnología de la cadena de bloques.

### MULTIPLICACIÓN DE CONSORCIOS

Como una tecnología que facilita las transacciones a través de la red, el valor de la cadena de bloques se incrementa con el número de usuarios. Esa es una razón por la cual el crecimiento de consorcios de la cadena de bloques es una señal alentadora. Los consorcios de la cadena de bloques son grupos de compañías que colaboran para avanzar los objetivos compartidos por la tecnología; esto puede incluir definir casos de uso, establecer estándares, desarrollar infraestructura y aplicaciones, y operar una red de cadenas de bloques. Algunos consorcios educan, realizan investigación, o prestan asesoría a sus miembros.<sup>39</sup> Un estudio reciente contó unos 61 consorcios de cadenas de bloques a través de una docena de industrias a nivel global – crecimiento importante versus el año anterior.<sup>40</sup>

Las compañías financieras asumieron el liderazgo en el lanzamiento de consorcios de la cadena de bloques, y han mantenido el entusiasmo. Por ejemplo, R3, que está elaborando tecnología de la cadena de bloques para la industria financiera, lidera un consorcio cuya membresía ha crecido de 42 en 2015 a cerca de 200 en

## Casi dos de cinco citaron los problemas regulatorios como una barrera para mayor inversión en la tecnología de la cadena de bloques.

2018.<sup>41</sup> En los dominios de la administración del riesgo y de los seguros, 30 compañías se han unido al consorcio Riskblock para colaborar en aplicaciones de la cadena de bloques para reducir costos de transacción al tiempo que se incrementa la seguridad de las transferencias de datos entre los participantes en la red.<sup>42</sup> (Deloitte está jugando un rol activo en el establecimiento y la administración de este consorcio).

Firmas fuera de servicios financieros están formando consorcios por sí mismas, tales como la Blockchain in Transport Alliance que incluye jugadores líderes del sector logístico y la plataforma de la cadena de bloques Medi-Ledger en la cual jugadores importantes del sector de ciencias de la vida están colaborando para mantener la falsificación de bienes fuera de las cadenas de suministro médicas.<sup>43</sup> Incluso legisladores, reguladores, y bancos centrales están comenzando a unirse o fundar y liderar consorcios de la cadena de bloques.<sup>44</sup> En el antes mencionado encuesta a ejecutivos, el 29 por ciento de quienes respondieron dijo que su compañía estaba participando en un consorcio de cadena de bloques y otro 45 por ciento dijo que era probable que se unieran a uno.

No todos los consorcios están elaborando aplicaciones y no todos son igualmente efectivos. Pero la creciente participación de empresas, proveedores de tecnología, reguladores, y gobiernos es un vector de progreso en el desarrollo de la cadena de bloque que ayudará a incrementar la adopción de la tecnología.

## Conclusión

Con el tiempo, los cinco vectores de progreso aquí esbozados pueden ayudar a que las empresas reduzcan el costo y el riesgo del despliegue de la cadena de bloques al tiempo que amplían las aplicaciones prácticas de la tecnología.

Las compañías deben mantener el ojo puesto en los mecanismos y técnicas emergentes de consenso que podrían incrementar exponencialmente sus velocidades de transacción. Los desarrolladores de plataformas y soluciones de la cadena de bloques deben intensificar sus esfuerzos para incrementar la interoperabilidad entre los

libros mayores y su conectividad con los sistemas existentes en el panorama de la aplicación. En la medida en que evolucione adicionalmente el panorama del vendedor para la cadena-de-bloques-como-un-servicio, posiblemente facilitará la complejidad de la aplicación de soluciones basadas-en-la-cadena-de-bloques. Las compañías ya tienen un conjunto amplio de opciones para ayudar a implementar la cadena de bloques. Pueden evaluar esas alternativas y seleccionar la opción que más estrechamente esté alineada con sus necesidades.

## Las compañías deben mantener el ojo puesto en los mecanismos y técnicas emergentes de consenso que podrían incrementar exponencialmente sus velocidades de transacción.

Si bien el entendimiento regulatorio de la tecnología todavía es incipiente, las firmas pueden colaborar con los legisladores y con quienes elaboran las políticas, a fin de crear una estructura regulatoria sólida – y quizás mirar cómo aprovechar las facilidades experimentales de quienes elaboran las políticas. Finalmente, las compañías deben buscar crear un ecosistema de socios en orden a derivar valor máximo de esta tecnología colaborativa.

Es comprensible por qué, a pesar de pilotos y experimentos prometedores, los ejecutivos pueden preguntarse cuándo – e incluso si – la cadena de bloques estará lista para la adopción masiva. Pero cada día el progreso a lo largo de esos vectores está acercando la tecnología a su momento de ruptura.

## Notas finales

- <sup>1</sup> Marko Vukolić, "Behind the architecture of Hyperledger Fabric," IBM, February 2, 2018.
- <sup>2</sup> Stan Higgins, "Enterprise Ethereum Alliance unveils common blockchain standards," Coindesk, May 16, 2018.
- <sup>3</sup> Larry Dignan, "Top cloud providers 2018: How AWS, Microsoft, Google Cloud Platform, IBM Cloud, Oracle, Alibaba stack up," ZDNet, February 14, 2018.
- <sup>4</sup> National Conference of State Legislatures, "Blockchain legislation—2018 legislative session," July 10, 2018.
- <sup>5</sup> Fabio Chesini, Alex Pradhan, and Chrissy Healey, "Toolkit: Blockchain consortium initiatives," Gartner, March 20, 2018.
- <sup>6</sup> David Schatsky and Craig Muraskin, *Beyond bitcoin*, Deloitte University Press, December 7, 2015.
- <sup>7</sup> Lucas Mearian, "Spending on blockchain technology to double this year to \$2.1B," *Computerworld*, January 26, 2018.
- <sup>8</sup> David Furlonger and Rajesh Kandaswamy, "Blockchain status 2018: Market adoption reality," Gartner, March 27, 2018.
- <sup>9</sup> Rob Marvin, "Microsoft unveils Coco: An open-source blockchain framework," *PCMag*, August 10, 2017.
- <sup>10</sup> Salil Gunashekar et al., "The potential role of standards in supporting the growth of distributed ledger technologies/blockchain," Rand Corp., accessed September 11, 2018.
- <sup>11</sup> RANE, "Lack of understanding and legal frameworks are main impediments to blockchain adoption," January 25, 2018.
- <sup>12</sup> Daily Hodl, "Cryptocurrency transaction speeds: The complete review," April 27, 2018; Alyssa Hertig, "How will Ethereum scale?," Coindesk, accessed September 11, 2018. Observe que nos estamos refiriendo solo a velocidades de transacción – i.e., la cantidad de tiempo que un sistema lleva para procesar una transacción – más que bloque de tiempo, el tiempo promedio llevado por la energía de la red para producir un nuevo bloque o realizar minería de un bloque.
- <sup>13</sup> edChain, "Blockchain FAQ #3: What is sharding in the blockchain?," Medium, May 5, 2018.
- <sup>14</sup> Para una útil vista de conjunto, vea Zane Witherspoon, "A hitchhiker's guide to consensus algorithms," Hacker Noon, February 12, 2018.
- <sup>15</sup> Malek Mezni, "Casper v.0.1.0, the new Ethereum's proof-of-stake, released on Github," Blokt, May 10, 2018.
- <sup>16</sup> William Suberg, "Vitalik Buterin: Sharding scaling improvement 'is coming' to Ethereum network," Cointelegraph, May 1, 2018.
- <sup>17</sup> Paddy Baker, "Zilliqa closes in on Visa's 8000 transactions per second," Crypto Briefing, August 25, 2018.
- <sup>18</sup> Toshendra Kumar Sharma, "What are the alternative strategies for proof-of-work?," Blockchain Council, January 25, 2018.
- <sup>19</sup> Análisis de Deloitte; entrevista con Paul Sin, Deloitte Blockchain Labs Hong Kong.
- <sup>20</sup> Jesus Leal Trujillo, Steve Fromhart, and Val Srinivas, *Evolution of blockchain technology*, Deloitte Insights, November 6, 2017.

- <sup>21</sup> Gunashekar et al., "The potential role of standards in supporting the growth of distributed ledger technologies/blockchain."
- <sup>22</sup> Enterprise Ethereum Alliance, "Enterprise Ethereum Alliance expands presence in Asia; appoints blockchain expert Kazuaki Ishiguro to lead Japanese office," July 19, 2018.
- <sup>23</sup> Hyperledger, "Hyperledger passes 250 members with addition of 9 organizations," July 31, 2018.
- <sup>24</sup> Interledger, "Interledger," accessed September 11, 2018.
- <sup>25</sup> Decentralized Identity Foundation, "Decentralized Identity Foundation grows to 56 members in our first year," Medium, May 22, 2018.
- <sup>26</sup> Ibid.
- <sup>27</sup> GS1, "GS1 recommends use of existing data standards in enterprise blockchain implementations," 2017.
- <sup>28</sup> Andrew S. Tanenbaum, *Computer Networks*, 2nd edition (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1988), p. 254.
- <sup>29</sup> Veá, por ejemplo, la Deloitte's 2018 *global blockchain survey*, en la cual la dificultad de la "implementación" es la segunda barrera más seleccionada; conversaciones con clientes de Deloitte.
- <sup>30</sup> Andy Patrizio, "Top 10 blockchain as a service providers," Datamation, March 27, 2018; Marley Gray, "Ethereum blockchain as a service now on Azure," Microsoft Azure, November 9, 2015; Alexander J. Martin, "Like a BaaS: IBM offers blockchain as a service," *Register*, March 20, 2017; Catherine Shu, "Amazon's new blockchain service competes with similar products from Oracle and IBM," TechCrunch, April 22, 2018.
- <sup>31</sup> Matthew Kerner, "Simplifying blockchain app development with Azure Blockchain Workbench," Microsoft Azure, May 7, 2018; AWS, "AWS blockchain templates," accessed September 11, 2018.
- <sup>32</sup> Jeff John Roberts, "Google expands blockchain push with digital asset tie-up," *Fortune*, July 23, 2018.
- <sup>33</sup> Sawtooth, "v1.0.5," accessed September 11, 2018.
- <sup>34</sup> Deloitte, 2018 *global blockchain survey*.
- <sup>35</sup> Mike Miliard, "Blockchain and healthcare privacy laws just don't mix," Healthcare IT News, May 3, 2017.
- <sup>36</sup> National Conference of State Legislatures, "Blockchain legislation—2018 legislative session."
- <sup>37</sup> Joint Economic Committee, *The 2018 Joint Economic Report*, US House of Representatives, March 13, 2018; Max Ambrose, "U.S. Congress officially supports blockchain technology," Medium, March 19, 2018.
- <sup>38</sup> Stan Higgins, "US finance regulators form crypto working group, says Mnuchin," Coindesk, January 13, 2018; Annaliese Milano, "US trade regulator launches blockchain working group," Coindesk, March 19, 2018.
- <sup>39</sup> Peter Gratzke, David Schatsky, and Eric Piscini, *Banding together for blockchain*, Deloitte University Press, August 16, 2017.
- <sup>40</sup> Chesini et al., "Toolkit: Blockchain consortium initiatives."
- <sup>41</sup> R3, "The R3 story," accessed September 11, 2018.
- <sup>42</sup> Nathan Golia, "Insurance blockchain consortium RiskBlock adds 12 members, cybersecurity tools," Digital Insurance, August 21, 2018.
- <sup>43</sup> Global Trade, "Dutch logistics consortium to explore blockchain technology," December 30, 2016; Jeremy Nation, "Pfizer and Genentech turn to Ethereum blockchain," ETHNews, October 2, 2017.
- <sup>44</sup> Carlo R.W. De Meijer, "Blockchain Project Jasper: Reaching boundaries," Finextra, February 15, 2017.



## Acerca de los autores

**DAVID SCHATSKY** es director administrativo de Deloitte LLP. Hace seguimiento y analiza las tendencias emergentes de tecnología y negocios, incluyendo el creciente impacto de las tecnologías cognitivas, para los líderes de la firma y sus clientes. Conéctese con él en [twitter.com/dschatsky](https://twitter.com/dschatsky).

**AMANPREET ARORA** es gerente asistente en Deloitte Services India Pvt. Ltd. Hace seguimiento y analiza las tendencias emergentes de tecnología y negocios, con un centro de atención primario puesto en las tecnologías de la cadena de bloques, para los líderes de Deloitte y sus clientes.

**ANIKET DONGRE** es gerente de Deloitte Support Services India Pvt. Ltd., centrándose en la interacción de innovación, estrategia, y tecnología. Frecuentemente evalúa las tecnologías emergentes y las tendencias de negocio para apoyar las iniciativas estratégicas de los líderes y clientes de Deloitte.

## Agradecimientos

Los autores desean dar las gracias a **Paul Sin** de Deloitte Advisory (Hong Kong) Limited, **Anthony Day** y **Antonio Senatore** de Deloitte (Ireland), y **Lisa Simpson** y **Dhananjay Goswani** de Deloitte Consulting LLP por sus contribuciones a este artículo.





# Deloitte.

## Insights

Suscríbase para actualizaciones de Deloitte Insights en [www.deloitte.com/insights](http://www.deloitte.com/insights).  
Siga a @DeloitteInsight

### Colaboradores

**Editorial:** Matthew Budman, Rupesh Bhat, y Blythe Hurley

**Creativo:** Molly Woodworth

**Promoción:** Nikita Garia

**Artes:** Molly Woodworth

### Acerca de Deloitte Insights

Deloitte Insights publica artículos originales, reportes y publicaciones periódicas que proporcionan ideas para negocios, el sector público y ONG. Nuestra meta es aprovechar la investigación y experiencia de nuestra organización de servicios profesionales, y la de coautores en academia y negocios, para avanzar la conversación sobre un espectro amplio de temas de interés para ejecutivos y líderes del gobierno.

Deloitte Insights es una huella de Deloitte Development LLC.

### Acerca de esta publicación

Esta publicación solo contiene información general, y nadie de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembros, o sus afiliados están, por medio de esta publicación, prestando asesoría o servicios de contabilidad, negocios, finanzas, inversión, legal, impuestos, u otros de carácter profesional. Esta publicación no sustituye tales asesoría o servicios profesionales, ni debe ser usada como base para cualquier decisión o acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios. Antes de tomar cualquier decisión o realizar cualquier acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios, usted debe consultar un asesor profesional calificado.

Nadie de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembros, o sus respectivos afiliados serán responsables por cualquier pérdida tenida por cualquier persona que confíe en esta publicación.

### About Deloitte

Deloitte se refiere a uno o más de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada del Reino Unido limitada por garantía ("DTTL"), su red de firmas miembros, y sus entidades relacionadas. DTTL y cada una de sus firmas miembros son entidades legalmente separadas e independientes. DTTL (también referida como "Deloitte Global") no presta servicios a clientes. En los Estados Unidos, Deloitte se refiere a una o más de las firmas de los Estados Unidos miembros de DTTL, sus entidades relacionadas que operan usando el nombre "Deloitte" en los Estados Unidos y sus respectivas afiliadas. Ciertos servicios pueden no estar disponibles para atestar clientes según las reglas y regulaciones de la contaduría pública. Para aprender más acerca de nuestra red global de firmas miembros por favor vea [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about).