


La aplicación de la tecnología blockchain en los órganos sociales de las sociedades cooperativas

Paula de Íscar de Rojas

Universidad de Valladolid (España) 

<https://dx.doi.org/10.5209/REVE.99737>

Recibido: 09/10/2024 • Aceptado: 18/12/2024 • Publicado: 27/12/2024

ES Resumen. La aplicación de tecnología *blockchain* puede aportar una mayor transparencia y seguridad en las transacciones y comunicaciones comerciales y empresariales, posibilitando su aplicación en los órganos sociales de las sociedades mercantiles la identificación directa de los intervinientes, por ejemplo, en la celebración de juntas y asambleas telemáticas, o facilitando otros derechos de las personas socias y accionistas como el de información y el de voto. No obstante, pese a garantizar en estas transacciones la autenticidad y confianza en la información, la integridad de los datos y su no alteración, este tipo de tecnología puede presentar ciertas vulnerabilidades prácticas (fallos en seguridad), pero también normativas, como viene manifestando la doctrina mercantilista en términos de responsabilidad.

En este estudio pretendemos ir más allá de la utilización del *blockchain* en las sociedades de capital, atendiendo a las oportunidades que presenta para las sociedades cooperativas, donde la transparencia en las comunicaciones y la participación de las personas socias en la gestión se comporta fundamental, poniendo de manifiesto que para ello se precisaría la necesaria adaptación de la normativa aplicable.

Palabras clave. Digitalización, *blockchain*, gestión, cooperativas, órganos sociales.

Claves Econlit. P13, K20, O39.

ENG The application of blockchain technology in the corporate bodies of cooperatives

ENG Abstract. The application of blockchain technology can provide transparency and security in commercial and business transactions and communications, enabling its application in the corporate bodies of commercial companies the direct identification of the participants, for example, in the holding of telematic meetings, or facilitating other rights of partners and shareholders such as the right to information and voting. However, despite guaranteeing in these transactions the authenticity and trust in the information, the integrity of the data and its non-alteration, this type of technology may present certain practical vulnerabilities (security failures), but also regulatory vulnerabilities, as has been stated by the commercial doctrine in terms of liability.

In this study we aim to go beyond the use of blockchain in capital companies, bearing in mind the opportunities it presents for cooperatives, where transparency in communications and the participation of members in management is essential, highlighting that this would require the necessary adaptation of the applicable regulations.

Keywords. Digital transformation, blockchain, management, cooperatives, corporate bodies.

Sumario. 1. Introducción. Breves notas en materia de digitalización. 2. La transformación digital en las sociedades mercantiles. Estado de la cuestión. 3. La digitalización en la gestión de las sociedades cooperativas. 4. La incorporación de la tecnología blockchain en la gestión societaria. 5. Conclusiones. 6. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: De Íscar de Rojas, P. (2024). La aplicación de la tecnología blockchain en los órganos sociales de las sociedades cooperativas. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 148(1), 1-12, e99737. <https://dx.doi.org/10.5209/REVE.99737>.

1. Introducción. Breves notas en materia de digitalización

En 2011 el gobierno de Bali abordó por primera vez la digitalización de toda su literatura, convirtiendo la información que contenían los libros como elementos físicos en una información digital, representable por 1 y 0. En una terminología elemental, pues nuestra área de conocimiento no es técnica sino jurídica, digitalizar consiste en cambiar de formato algo físico. Estos cambios, que se producen en cualquier ámbito y sobre cualquier cosa son tan rápidos y frecuentes que venimos hablando desde hace varias décadas de una verdadera Revolución Digital. Sin pretender, como decíamos, profundizar en el tema desde una perspectiva técnica, podemos decir que hay cuatro elementos básicos que son necesarios para digitalizar y para tratar la información que se ha digitalizado: un elemento que convierta la información física en digital, algún tipo de almacenamiento para guardar tal información,

un procesamiento automático y un mecanismo de transmisión de la información. (Delgado Samper, 2019: 34) De este modo, sin entrar a analizar cuestiones como tipos anteriores de almacenamiento o la llegada de Internet, que denotan sin duda la rapidez a la que suceden los cambios en materia tecnológica, creemos necesario mencionar algunos conceptos que ponen de manifiesto el momento en el que nos encontramos, en plena Revolución Digital, y que están especialmente presentes en el ámbito empresarial y, por tanto, requieren o lo harán a la mayor brevedad de regulación normativa.

En esta línea, podemos hablar de *cloud computing*, conocido coloquialmente como “la nube”, tecnología que consiste en acumular datos e información contenida en ordenadores y almacenarla en grandes cantidades y en cualquier lugar del mundo con la finalidad de revenderla al mejor precio posible. Así también cohabitamos con el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), que ha supuesto una pieza clave en la revolución tecnológica que vivimos. La posibilidad de crear procesadores muy pequeños hace que contemos con dispositivos que utilizamos diariamente como ciudadanos, dentro y fuera del ámbito empresarial. Los estudiosos de la tecnología apuntan que las posibilidades del IoT son infinitas y que en el momento actual hay más dispositivos IoT conectados a Internet que personas en el planeta, dándonos esto muestra de la relevancia que este tipo de tecnología tiene en la vida de las personas. (Ríos López, 2019: 455-461)

Por su impacto en el entorno empresarial, debemos hacer mención al *Big Data*. La enorme cantidad de datos que como venimos señalando se ha generado en los últimos tiempos complica su gestión, su organización y su tratamiento. En las empresas y Administraciones Públicas se ha precisado de sistemas tecnológicos que guíen al tratamiento de estos datos, de diversa tipología, procedencia y en grandes volúmenes. Bajo la denominación *Big Data* se recogen todos estos problemas ocasionados con los datos masivos, rápidos y complejos y en atención a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías específicas que daban solución al problema de su tratamiento y almacenamiento, pues los métodos tradicionales han quedado obsoletos cuando se trata de estas dimensiones y complejidad. (Roncero Sánchez, 2021).

Por otra parte, es habitual escuchar en cualquier entorno, especialmente científico, algún comentario sobre la inteligencia artificial (IA), que pretende reunir en sistemas informatizados habilidades propias de los humanos, como hablar, reconocer, escuchar o predecir. En esta línea, resulta de gran interés la regulación de la IA, así como su estudio desde la ética, pues la confianza de las personas en este tipo de tecnología partirá del análisis y valoración de cómo toman las decisiones estos sistemas y en qué se basan para llegar a sus conclusiones. En este sentido, se prevén en un breve periodo de tiempo importantes avances del uso de la IA en la gestión empresarial, resultando de gran interés desde nuestra perspectiva, la jurídica, no sólo por la nueva propuesta de “Ley europea sobre IA”,¹ sino también por su incidencia práctica en todo tipo de sociedades mercantiles en términos de responsabilidades o la utilización de algoritmos discriminatorios. (Avilés Sánchez, 2019).

Por último, no podemos en esta breve introducción sobre términos tecnológicos básicos no hacer mención a los sistemas DLT o tecnología de registro distribuido, en particular, al *blockchain*. El *blockchain* ha causado un impacto directo en el intercambio de bienes y en el mundo del comercio, por lo que es una de las tecnologías emergentes que mayor interés despierta desde la perspectiva del Derecho mercantil. Con este tipo de sistemas se eliminan los intermediarios en las transacciones, como analizaremos seguidamente, haciendo de las operaciones comerciales actuaciones mucho más transparentes y eficientes. Por la relevancia que tienen en el tráfico comercial, atenderemos especialmente a los posibles efectos que pueda causar en la gestión y el funcionamiento de los órganos sociales.

En definitiva, podemos señalar que todas estas herramientas digitales tendrán un impacto positivo o negativo en función de una variable común y fundamental: que se haga de ellas un uso adecuado y se proporcione la necesaria formación para su correcta utilización. No obstante, despierta un gran interés desde la perspectiva jurídica, pues el legislador deberá asumir, como adelantábamos *supra*, en un breve periodo de tiempo estos y otros retos en materia digital. Respecto a esto, los profesores Farias y Pérez advierten de varios elementos que denotan el camino que aún queda por recorrer desde el punto de vista jurídico. En primer lugar, recuerdan que el proyectado Código Mercantil no aborda los cambios digitales desde la perspectiva en la que nos encontramos en la actualidad, precisando la incorporación en el mismo de los recientes avances en tecnología. Por otra parte, consideran insuficientes las modificaciones introducidas en la Ley de Sociedades de Capital en lo que respecta al fomento de la implicación de los accionistas de las sociedades cotizadas. En general, entienden que se requieren reformas a corto plazo que den lugar y sirvan de referencia para la realización de actos jurídicos-societarios en los que se precisará el uso de herramientas digitales -añadiríamos, avanzadas- o que guardarán inevitablemente relación con asuntos tecnológicos. Muy positivamente, pues no es común en estudios sobre Derecho de sociedades y nuevas tecnologías, valoramos como esta parte de la doctrina cooperativa hacen alusión a las Leyes de cooperativas y sociedades laborales como entidades de la economía social y formas jurídicas fundamentales en el emprendimiento colectivo. (Farias y Pérez, 2021: 46-47)

2. La transformación digital en las sociedades mercantiles. Estado de la cuestión

La digitalización en las sociedades mercantiles ha sufrido una inevitable aceleración como consecuencia de los cambios en los hábitos de consumo y de trabajo provocados por la pandemia del COVID-19, siendo un hecho que la digitalización societaria se presenta como una realidad desde hace décadas para todas las empresas, también

1 Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 300/2008, (UE) nº 167/2013, (UE) nº 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial) DOUE núm. 1689, de 12 de julio de 2024.

para las de economía social, entre las que se encuentran las cooperativas, que deberán adaptarse a este nuevo marco económico digital ya consolidado por cuestiones de competitividad en un mercado tendente a la globalización.

En relación con esta materia, la digitalización societaria, la Comisión Europea publicó en el año 2018 el conocido “*Company Law Package*”, en ejecución del Plan de Acción comunitario del año 2012 que pretendía –entiéndase en términos generales- la armonización del Derecho de sociedades europeo. (Fuentes Naharro, 2018. Quijano González, 2020, 5-6) Este paquete contenía varias propuestas, entre las que debemos destacar por estar directamente vinculada con nuestro objeto de estudio la relacionada con el uso de herramientas digitales en la constitución y el registro de sociedades, asuntos estos que ya hemos tratado en detalle en otros trabajos de investigación.

Sin entrar a valorar en profundidad esta cuestión, pues se escapa de nuestro objeto de estudio, el objetivo principal de la Comisión era “crear un mercado digital único conectado”. (Cohen Benchetrit, 2021: 421) Como venimos señalando, la economía digital era ya entonces una realidad, la digitalización de ciertos trámites en el ámbito de las sociedades se comportaba necesaria y la adaptación tecnológica empresarial, y en particular en el ámbito de la gestión, se había convertido en un asunto de competitividad en un mercado globalizado y tendente a una creciente digitalización, como ha quedado demostrado en los últimos años. (Alfonso Sánchez, 2021: 360)²

No obstante, resulta preciso señalar que la Directiva (UE) 2019/1151, de 20 de junio de 2019, del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que respecta a la utilización de herramientas y procesos digitales en el ámbito de Derecho de Sociedades se limitaba precisamente a ciertos procedimientos, como la constitución y el registro de sociedades, acotando además su aplicación a un tipo de sociedades determinada, que en el caso español se correspondería con las sociedades de responsabilidad limitada.³ En definitiva, el objeto principal de la Directiva era la constitución de sociedades en línea, su registro y publicidad. (Quijano González, 2020, 421 y ss.)

En este sentido, podemos actualmente confirmar la hipótesis de que los cambios digitales acontecen en el ámbito societario a un ritmo frenético, pues la Directiva citada -referida especialmente a la constitución de sociedades en línea – fijaba como plazo hasta 2021 para su transposición en los Estados miembros, habiendo acontecido numerosos cambios en el transcurso de apenas un par de años. Quizás esta rapidez en los cambios se haya debido al impulso de la pandemia en la transformación digital de las empresas, asunto que no entraremos a valorar pues escapa del plano jurídico, si bien lo que nos resulta especialmente preocupante es el riesgo que supone la inadaptación a tales cambios, también desde el punto de vista normativo.

Es, a nuestro parecer, indudable la necesidad inmediata de adaptar el Derecho de sociedades español a todas estas cuestiones, pues de lo contrario, no sólo quedaría nuestro Ordenamiento obsoleto, sino que las sociedades mercantiles que por él se rigen, también por su puesto las cooperativas, se encontrarán en una posición de desequilibrio en cuanto a los competidores externos ajenos a la aplicación de la normativa española. Así pues, en algunos países del entorno comunitario, como se ha expuesto en estudios previos, el debate sobre la regulación normativa de la digitalización en las sociedades mercantiles ha ido más allá de la mera constitución en línea de sociedades, el registro digital de documentación o el acceso a la información a través de páginas web, tratándose en la actualidad asuntos como la tokenización de acciones o la introducción en ciertos procesos de sistemas de inteligencia artificial.

En este orden de ideas, y poniendo precisamente de manifiesto la rapidez a la que acontecen los cambios en materia de digitalización, también desde el punto de vista legislativo, la Comisión Europea adoptó en marzo de 2023 una propuesta de Directiva con el fin de ampliar el ámbito de la anterior y continuar fomentando un mayor uso de herramientas y procesos digitales en el Derecho de sociedades de la UE.⁴ Entiende la propia Comisión que con esta propuesta se constituye la segunda fase de digitalización del Derecho societario previsto en la Directiva de 2019, complementándola y teniendo por objeto ampliar la disponibilidad de información sobre las sociedades, especialmente en situaciones transfronterizas.⁵

Por todo ello, entendemos que en el ámbito europeo el legislador está intentando adaptarse con cierta rapidez a los cambios en materia de uso de herramientas digitales en la esfera societaria, pudiendo observar también como se pretende la mejora de las normas dictadas con anterioridad. No obstante, habrá de atenderse a corto plazo a la adopción definitiva de la Directiva y a la forma en que los Estados miembros, en nuestro caso, España, la transpongan en sus Ordenamientos jurídicos.

En las sociedades que aquí nos ocupan, esto es, las cooperativas, debemos tener presente que apenas existe mención a las entidades de la economía social cuando en el ámbito europeo se tratan cuestiones que podemos

2 Recuérdese, como indica Embid Irujo, 2020: 21-23, a nuestro juicio, muy acertadamente, que el uso de TIC en el Derecho de Sociedades no es una “condición de posibilidad”, sino un presupuesto necesario de su existencia.

3 Anexo II de la Directiva (UE) 2019/1151. DOUE núm. 186, de 11 de julio de 2019, págs. 80 a 104.

4 Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se modifican las Directivas (CE) 102/2009 y (UE) 1132/2017 en lo que respecta a la ampliación y mejora del uso de herramientas y procesos digitales en el ámbito del Derecho de Sociedades, disponible (en línea) en: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:71568342-cf03-11ed-a05c-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF [Última consulta: 20 de enero de 2024] Respecto a la ampliación del ámbito de aplicación de la norma respecto a su predecesora, la propuesta de Directiva señala en su pág. 2 que el Derecho societario europeo ya establece cierta armonización respecto a la información sobre las sociedades de capital, a pesar de que algunos datos no estén disponibles a nivel comunitario. Sin embargo, lo que cabe destacar en esta propuesta es la pretensión de incorporar otros tipos societarios, como las sociedades personalistas, lo que muestra cierto avance pese a dejar fuera de su ámbito de aplicación entidades como las aquí tratadas, las de la economía social.

5 Atiéndase al comunicado de prensa de 29 de marzo de 2023 que emitió la Comisión sobre la adopción de la propuesta de Directiva. Disponible (en línea) en el sitio web de la Comisión Europea: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_23_1930 [Última consulta: 20 de enero de 2024].

entender tan básicas desde el punto de vista tecnológico como la constitución telemática de sociedades mercantiles. (Jordá García, 2015: 60) Con la entrada en vigor en España del Real Decreto 44/2015, de 2 de febrero, por el que se regulan las especificaciones y condiciones para el empleo del Documento Único Electrónico (DUE) para la puesta en marcha de sociedades cooperativas, sociedades civiles, comunidades de bienes, sociedades limitadas laborales y emprendedores de responsabilidad limitada mediante el sistema de tramitación telemática,⁶ se regula por primera vez la posibilidad de que cooperativas y sociedades laborales se acojan al DUE, si bien con ciertas limitaciones, suponiendo un ligero e insuficiente avance en la asimilación de las sociedades de la economía social respecto a otros tipos jurídicos societarios. Toda esta falta de asimilación en las normas ha ido -a nuestro juicio- ralentizando el proceso de digitalización en sociedades cooperativas y laborales. No obstante, en los últimos años se ha puesto de manifiesto la preocupación por digitalizar los Registros de cooperativas autonómicas, incluyéndose en los reglamentos que los regulan (en su mayoría) la posibilidad de realizar los trámites que les son propios a través de procedimientos telemáticos, como bien lleva tiempo sucediendo con otros tipos sociales.⁷

En definitiva y en términos generales, desde el punto de vista normativo, el legislador español se enfrenta a una ardua tarea en tanto deberá afrontar modificaciones en numerosas normas que conciernen a las sociedades mercantiles. Mientras que el Texto Refundido de la Ley de Sociedades de Capital⁸ sí recoge algunos de los aspectos más básicos en la incorporación del uso de nuevas tecnologías en la convocatoria o celebración de reuniones de los principales órganos sociales, la amplia y compleja normativa española en materia de sociedades cooperativas, -recuérdese que nos referimos a diecisiete normas autonómicas y una estatal- requerirá de un mayor esfuerzo en su actualización por parte del legislador, especialmente en aquellas CCAA donde no han tenido lugar reformas legislativas recientes.

En esta investigación, partiendo de la hipótesis que confirma que “la tecnología ha dejado de ser una herramienta en la operativa de las empresas a convertirse en eje vertebrador de toda su estrategia”, (López Expósito, 2021: 543) analizaremos seguidamente el estado en que se encuentra desde el punto de vista normativo la regulación de la incorporación de herramientas digitales en la gestión y en el funcionamiento ordinario de los órganos sociales de las cooperativas, para posteriormente profundizar en el uso del *blockchain* en la gestión de este tipo societario, sus ventajas e inconvenientes y una especial referencia a la celebración de la Junta General, en el caso de las cooperativas, la Asamblea, concluyendo finalmente con unas anotaciones sobre el necesario desarrollo normativo de cuestiones de tal calado como el régimen de responsabilidades ante el uso de este tipo de tecnologías emergentes.

3. La digitalización en la gestión de las sociedades cooperativas

En el caso de la digitalización de las sociedades objeto de estudio, esto es, las sociedades cooperativas, así como sucede con otras entidades de la economía social, como las sociedades laborales, será preciso en su análisis normativo tener presente igualmente que en los últimos años se han llevado a cabo ciertos avances. (Andreu Martí, 2022: 147-189) La crítica que venimos defendiendo y que gira en torno a la necesaria reforma legislativa del Derecho cooperativo español en materia de digitalización se basa parcialmente en estos avances, acontecidos en su mayoría en un escenario “in COVID-19”, por tanto, regulado a través de instrumentos jurídicos propios de situaciones urgentes y de extrema necesidad, como el Real Decreto. Algunas de las medidas adoptadas para afrontar la difícil situación provocada por la pandemia se mantienen en la actualidad, pero no podemos obviar el hecho de que están reguladas en normas *ad hoc* para el momento en que nos encontrábamos, y que no han sido incorporadas a las leyes cooperativas, como debiera a nuestro parecer llevarse a cabo con relativa inmediatez.

Teniendo presente que en nuestro Ordenamiento rigen dos principios que afectan a la transformación digital societaria, por un lado, el principio de neutralidad tecnológica y, por otro, con mayor impacto para nuestro objeto de estudio, el principio de voluntariedad, consistente en que la propia sociedad, como norma general y previa autorización estatutaria, será quien apruebe el empleo de los medios digitales y en qué modo habrán de utilizarse, (Noval Pato, 2022: 208) no debemos olvidar que estamos ante sociedades que se rigen por una serie de principios y valores, como el de la gestión democrática y participativa por parte de las personas socias, que se podría ver favorecido ante la incorporación de nuevas tecnologías que facilitasen la participación masiva de las personas socias en los principales órganos sociales. (Alfonso Sánchez, 2021: 369-370)⁹

En general, afrontar la digitalización en la gestión supone un reto para las cooperativas, con un mayor impacto y dificultad para ciertos sectores, como es el agroalimentario¹⁰. A pesar de que múltiples estudios han confirmado

6 BOE núm. 36, de 11/02/2015. Téngase en cuenta que hasta la entrada en vigor del Real Decreto no se hacía mención a las cooperativas en los textos referentes al DUE.

7 La consulta de las leyes de cooperativas pone de manifiesto la desigual regulación autonómica en materia de digitalización, siendo casi inexistente la mención alguna a procedimientos telemáticos, digitales o electrónicos en ciertas normas autonómicas, lo que nos despierta una gran preocupación, como sucede en el caso de Castilla y León. Estas diferencias han sido tratadas en profundidad en una monografía específica y se pueden trasladar a las encontradas en los reglamentos reguladores de los Registros de cooperativas en términos de digitalización. (Rodríguez González, 2024)

8 Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital. BOE núm. 161, de 03/07/2010.

9 Así lo indica la profesora Alfonso Sánchez, muy acertadamente, al señalar que la digitalización organizativa y la incorporación de herramientas digitales en los órganos sociales de las sociedades cooperativas favorecerá la autonomía, la transparencia y la participación activa del socio, entre otras cuestiones.

10 Las cooperativas han sufrido de manera directa, en todos los sectores económicos, algunos de los efectos perjudiciales que ha provocado la pandemia. En cambio, consideramos que aquellas que operan en el ámbito de la agroalimentación se han visto especialmente afectadas, debido a que en términos mayoritarios desarrollan -total o parcialmente- su actividad en el medio rural. Tal y como señala ALFONSO SÁNCHEZ, 2021: 356, el COVID-19 ha evidenciado en el medio rural “la falta de infraestructuras de

durante las últimas décadas que el uso de las TIC mejora la eficiencia, el crecimiento y la productividad en el ámbito empresarial, la pandemia ha puesto de manifiesto cierto retraso tecnológico cuando se trata de entidades de la economía social respecto a las sociedades de capital, (Jorge, Chivite y Salinas, 2019: 46) incidiendo particularmente en el uso de herramientas digitales en la gestión y organización de la actividad productiva, mientras la actualización de las cooperativas en innovaciones de proceso o de producto no sólo es favorable, sino que ocasionalmente resulta reseñable frente a competidores ajenos a la economía social. De hecho, podemos destacar que sectores como el agroalimentario, en los que es comúnmente conocido un cierto retraso en la transformación digital de sus sociedades desde la perspectiva organizativa, también en sus cooperativas agroalimentarias, se vienen utilizando tecnologías emergentes como la de registro distribuido en asuntos de trazabilidad o tokenización en submercados especialmente globalizados, como el del vino. (Ibáñez y Palomo, 2024)

Si bien no son numerosos los estudios relacionados con la digitalización de la economía social en España, algunos de ellos ya concluyen que el nivel de digitalización de estas entidades es menor que el de las empresas en general (Jorge y Chivite, 2019: 14), pese a las ventajas que puede ocasionar en el modelo cooperativo, como hemos señalado, por sus propios principios orientadores. Así lo entiende la doctrina, que viene señalando desde hace décadas que “las empresas de carácter participativo, como son las de la economía social, son las más beneficiadas [por la transformación digital], debido a que precisan de una mayor necesidad de diálogo y comunicación”. (Vargas Sánchez, 2004: 26)

Recuérdese que en el caso de las sociedades cotizadas existe una mayor imperatividad, favoreciendo la garantía de una mayor transparencia y estandarización, requerida para generar confianza en los inversores en el mercado de valores, cuestión por la que se entiende evidente que la doctrina capitalista analice con mayor interés el estudio de la implementación en el seno de las sociedades cotizadas la aplicación de este tipo de tecnología. En nuestra opinión, esta imperatividad tendría ciertamente poco sentido en el caso de las sociedades cooperativas, debiendo continuar con la apuesta por el principio de voluntariedad, facilitando así que sea la propia cooperativa la que decida si le favorece o no el uso de tecnologías en cada caso particular, atendiendo también a los condicionantes que pueden derivar de las personas socias, como la formación en competencias digitales o el acceso a medios electrónicos (Noval Pato, 2022: 208) y respetando el seguimiento de la autogestión por parte de las personas socias, característico y fundamental en la naturaleza cooperativa. En cualquier caso, esto [la posibilidad de optar o no por el uso de nuevas tecnologías y el grado en que se haga] no impide una necesaria reforma legislativa en la normativa cooperativa tanto estatal como autonómica que incluya el tratamiento de todas estas cuestiones.

Por último, no podemos dejar de mencionar la estrecha relación que guardan las sociedades cooperativas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en seguimiento igualmente de la reciente normativa europea en materia de sostenibilidad, para lo que la digitalización puede a nuestro juicio resultar de ayuda. (De Íscar de Rojas, 2023: 117 y ss.) Entendemos que la búsqueda de un modelo económico sostenible requiere en estos momentos de una inmediata adaptación digital por parte de las cooperativas que, junto con las consecuencias derivadas de la crisis sanitaria, exigirán en nuestro ámbito, el jurídico, un desarrollo normativo estable y clarificador, que regule los distintos elementos de la digitalización societaria como una realidad a largo plazo y no como un instrumento excepcional de carácter temporal.¹¹

4. La incorporación de la tecnología *blockchain* en la gestión societaria

Habiendo puesto de manifiesto la importancia que la digitalización tiene en el ámbito societario y el retraso que sufre el cooperativismo en la regulación del uso de herramientas digitales en la gestión frente a otros tipos sociales, y habiéndose tratado estos asuntos en otros estudios previos, creemos necesario hacer en el presente trabajo una mención al uso concreto de la tecnología *blockchain*, atendiendo a la tendencia actual en la doctrina mercantilista a estudiar las ventajas y los riesgos que presenta la aplicación de la tecnología de registro distribuido o DLT y en particular el *blockchain* en sus múltiples posibilidades en el ámbito societario, sin olvidar la expansión de este tipo de tecnología en el Derecho bancario, la contratación pública, el sector inmobiliario, el de transportes y, recientemente y con gran impacto, en el mercado de valores. (Palá Laguna, 2019; 95-112)

Como apuntaremos seguidamente, entendemos que las tecnologías emergentes también habrán de aplicarse en un breve periodo de tiempo a sociedades ajenas a las propias de capital, como son las cooperativas o las sociedades laborales, y precisamente por estos motivos se requiere que otros asuntos mucho más básicos y sencillos desde la perspectiva tecnológica sean regulados con urgencia en el Derecho cooperativo español, en términos de igualdad entre las distintas normas autonómicas, como es la celebración de reuniones telemáticas, la difusión de convocatorias y comunicaciones por medios digitales o la emisión del voto electrónico, cuestiones todas ellas en las que el *blockchain* tiene amplia cabida y perspectiva de futuro.

comunicaciones con unos mínimos de velocidad y calidad”, hecho que ha “dificultado el desarrollo de la actividad *online* de muchos sectores, en especial del primario, así como de las pequeñas y medianas empresas”. Todo ello avala el presupuesto de que la conjunción de estos factores dificulta enormemente la digitalización organizativa en las cooperativas, siendo conscientes de que el cooperativismo español, especialmente el agroalimentario, tiende a predominar en el medio rural a través de entidades de tamaño reducido.

11 La Unión Europea a través de distintos organismos viene argumentando una necesaria doble transición empresarial, ecológica y digital. En este sentido hay interesantes estudios al respecto, llegando incluso a hablarse en términos de sostenibilidad de sostenibilidad computacional, para lo que recomendamos se acuda a GOMES, 2009: 5-13. Disponible (en línea) en: <https://www.nae.edu/17286/Computational-Sustainability-Computational-Methods-for-a-Sustainable-Environment-Economy-and-Society-> [Última consulta: 18 de enero de 2024].

4.1. Breves notas sobre el funcionamiento de la tecnología *blockchain*

Sin pretender ahondar en un tema técnico que se aleja por completo de nuestro campo de conocimiento, resulta preciso cuando tratamos tecnologías emergentes apuntar brevemente en qué consisten. Por ello, creemos esencial en un estudio jurídico analizar sucintamente el funcionamiento de la tecnología *blockchain*.

Cada persona en la actualidad forma parte de numerosas redes, también en el ámbito profesional, cediendo en la mayoría de los casos nuestros datos y la custodia de nuestra privacidad a intermediadores a través de los que pasan nuestras comunicaciones, entrando aquí otro importante asunto que bien daría para una investigación en sí mismo, como es el tratamiento y los derechos sobre el uso de datos digitales. (Fernández Martínez, 2019: 68) Como alternativa a esto surgen las redes *peer to peer*, en las que cada participante gestiona la información que comparte en la red sin necesidad de intermediarios y que permite en las comunicaciones empresariales eliminar no sólo problemas referidos a los intermediarios, sino problemas de transparencia y visibilidad y, por ende, de confianza entre las partes, como veremos seguidamente.

Así surge la tecnología *blockchain* que, como su propio nombre indica, se basa en la creación de bloques encadenados. En esta cadena, cada bloque contiene información sobre transacciones y cada miembro de la red obtiene su copia sobre la cadena, añadiendo además el hecho de que no se pueden alterar ni eliminar bloques pues tienen su propio identificador en función del contenido. Además, apuntan Farias y Pérez que es posible que la información se encripte, permitiendo a terceros conocer que las partes han realizado una transacción, pero sin desvelar el contenido íntegro de la misma, reservando esta confidencialidad a los usuarios implicados. (Farias y Pérez, 2021: 48) Como señala el CES europeo, estamos ante “un protocolo de comunicación y un registro público en el que se “anotan” con un alto nivel de transparencia y de forma no modificable todas las transacciones efectuadas entre los participantes en la red, siguiendo un orden secuencial”.¹²

Podemos concluir que nos encontramos ante un mecanismo inmutable, esto es, no se puede eliminar ni modificar sin añadir una nueva transacción; es una base de datos distribuida, pues cada miembro posee una copia de las transacciones; todos los participantes a través de contratos inteligentes operan con las mismas reglas y directrices; existe consenso en las nuevas transacciones que deben ser aceptadas por la red, por tanto, son las partes las que acuerdan realizar la transacción entre ellas y fijan el contenido de la operación y, por último, si el contenido de un bloque es alterado el enlace con el resto se rompe de manera automática, asegurándose que la información contenida en el resto de bloques no ha sido alterada. (Farias y Pérez, 2021: 48. Fernández Martínez, 2019: 70)

Asimismo, debemos tener presente que existen distintos tipos de redes, cabiendo diferenciar para poder comprender en qué medida resulta de mayor o menor utilidad la aplicación de esta tecnología en las sociedades mercantiles, entre redes anónimas, en las que los miembros no se conocen entre sí, y redes permisionadas, en las que se requiere una invitación para su acceso y los participantes son conocidos entre sí.

4.2. Principales ventajas y riesgos de su aplicación

Como hemos comentado con anterioridad, este tipo de tecnología puede aportar una mayor transparencia y seguridad en las transacciones y comunicaciones, al posibilitar la identificación directa de las personas socias, cuestión que, como hemos extraído del análisis normativo previo, resulta esencial en la celebración de asambleas telemáticas. De igual modo, facilita el ejercicio de los derechos de información y voto, no sólo de asistencia, pudiendo todos ellos ser afectados por el uso de las TIC en los órganos sociales. Podemos entender, atendiendo a las breves cuestiones apuntadas sobre funcionamiento de esta tecnología, que el *blockchain* podría ser clave en la búsqueda de soluciones que eliminen los problemas de identificación, como ya hemos señalado, pero también de manipulación, pues reduce los riesgos al no existir intermediarios. (Noval Pato, 2022: 226-229)

La eficiencia que puede implicar el uso de *blockchain* en transacciones comerciales, por ejemplo, internacionales, en las que se ven involucrados diversos actores (importador, exportador, entidades bancarias, compañías aseguradoras, medios de transporte...), son evidentes, proporcionando una mayor visibilidad, fiabilidad y confianza, pero también reduciendo los tiempos en que el dinero queda inmovilizado a la espera de la confirmación de la siguiente parte en el proceso, por tanto, teniendo un impacto económico inmediato. (Fernández Martínez, 2019: 72-73)

Del estudio llevado a cabo para realizar este apartado, sin pretender la reiteración de lo ya expuesto, podemos señalar que el uso de *blockchain* en ciertas transacciones comerciales y empresariales garantiza la autenticidad y confianza en la información, la integridad de los datos y la no alteración por otros usuarios, pues el propio sistema no lo permite, como norma general.

Sin embargo, este tipo de tecnología también despierta ciertas dudas en la doctrina, alegando, por ejemplo, que las cadenas que “disponen de un número escaso de nodos son más vulnerables, están más expuestas a sufrir ataques informáticos”. (Noval Pato, 2022: 228) Por ello, señalábamos antes que existe cierta seguridad en la propia configuración del sistema *blockchain*, pero los riesgos en ciberseguridad, entre otros, coexisten con las ventajas, pues es una tecnología ciertamente novedosa que requiere de mejoras, actualizaciones y sobre todo, de ser probada.

Algunos de estos fallos de seguridad, que desde la perspectiva técnica escapan de nuestro alcance, coinciden con la posibilidad de que los nodos que supervisan la *blockchain* sean corruptos, si bien se precisaría para que el sistema dejase de ser seguro que un porcentaje elevado de nodos supervisores fueran corruptibles, lo que en términos de probabilidades es ínfimo. (Ponce de León, 2018: 35 y ss.) Por otra parte, podría fallar la seguridad a

12 Comité Económico y Social Europeo : “Dictamen sobre la tecnología de cadena de bloques y de registros distribuidos: una infraestructura ideal para la economía social”, apartado 3.2. DOUE núm. 353, de 18 de julio de 2019. Disponible (en línea) en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019IE0522&from=ES> [Última consulta: 15 de marzo de 2023].

través de un ataque de “denegación de servicio”, por el que se inutilicen parte de estos nodos supervisores, en la búsqueda de favorecer a los nodos corruptos. (Farias y Pérez, 2021: 52)

En esta línea, pueden existir otro tipo de ataques como el *sybil attack* o el “análisis de tráfico”, cuyos fines persiguen el descubrimiento de los datos confidenciales de las partes involucradas en las operaciones registradas en la cadena, entrando de nuevo en escena la importancia que especialmente en las *blockchain* anónimas y públicas puede tener el tratamiento de datos. (morales Barroso, 2020: 801-829)

En relación con este asunto, como indican Peinado y Bednarz, pueden existir riesgos en la aplicación de la tecnología *blockchain* que van más allá de posibles ataques y problemas tecnológicos, como otros de carácter socioeconómico y obstáculos relacionados con la naturaleza jurídica de la solución tecnológica. (Peinado y Bednarz, 2021) Por una parte, podemos apuntar a los costes que conlleva la inversión inicial para aplicar este tipo de tecnología DLT. Por lo general, en sociedades cerradas y de reducidas dimensiones la inversión no compensa estos gastos iniciales, por lo que faltan incentivos para su implementación. Por otra parte, y siendo de gran interés para este estudio, señalan los citados autores la necesidad de que el Ordenamiento esté debidamente preparado para regular la propia gobernanza del sistema *blockchain*, siendo esta una de sus principales debilidades en la actualidad. Apuntamos en este estudio la rapidez con la que acontecen los cambios tecnológicos y digitales y la ardua tarea que tiene por delante el legislador español en la regulación del uso de tecnologías emergentes en el Derecho de sociedades y es en esta línea en la que se manifiesta la doctrina al tratar los riesgos de la tecnología DLT desde la perspectiva jurídica, al reseñar -a nuestro juicio, muy acertadamente- que el sistema de gobernanza elegido será fundamental en la garantía de cierta estabilidad y seguridad.

Finalmente, debemos apuntar que a pesar de las ventajas que podemos observar a simple vista en la *blockchain* *privada* o *permisionada*, esta no escapa de posibles conflictos jurídico-societarios, como el posible control de una minoría -o incluso de una única entidad- de gran parte de los nodos, lo que permitiría la confirmación de transacciones e inscripción en el Registro y, por tanto, la toma de decisiones de una forma oligárquica. (Narayanan, 2015) Igualmente, no podemos obviar los riesgos relacionados de concentración o cartelización en contra de las normas de defensa de la competencia (Bednarz, 2019)

4.3. Actos societarios susceptibles de su aplicación. Especial referencia a la celebración de la Junta General

Quienes estudian la implementación de esta tecnología en la Junta General de las sociedades de capital vienen a determinar que, en sociedades cerradas, donde la utilización de este tipo tecnológico sería inicialmente más sencilla, las ventajas que comporta el *blockchain* en cuanto a transparencia y seguridad no causan un gran impacto precisamente por el tamaño de estas entidades, ya que no existe una excesiva complejidad en la identificación de las personas socias o en el ejercicio de derechos como el de información o voto, que bien podrían llevarse a cabo con mecanismos más sencillos, pudiendo ser de mayor interés en empresas que alcanzan determinadas dimensiones.

Aun así, los actos societarios en que mayor impacto puede tener la implantación de esta tecnología en las sociedades mercantiles pasan desde la constitución de las propias sociedades, el registro de aportaciones sociales y desembolso pendientes y el reparto de dividendos entre los accionistas hasta la convocatoria de las Juntas o el registro de los socios asistentes.

A pesar del interés que desde la investigación puedan tener el resto de los actos societarios susceptibles de aplicación de tecnologías de registro distribuido, nos centraremos en dos cuestiones fundamentales: la convocatoria de las Juntas (en nuestro caso, Asambleas) y el registro de las personas asistentes y el impacto del *blockchain* en el ejercicio del derecho de voto en sus distintas variantes.

Respecto a la primera cuestión, el *blockchain* se presenta como un sistema idóneo en cuanto al registro de asistentes o a la difusión de la convocatoria, precisamente por las características de la propia tecnología que permiten, como hemos indicado *supra*, la eliminación de intermediarios haciendo las comunicaciones más rápidas y directas o la extensión de un conjunto de instrucciones comunes para todos, entre otras.

En segundo lugar, sin duda siendo un asunto mucho más controvertido y complejo, la doctrina viene estudiando en los últimos tiempos la posible aplicación del *blockchain* en la celebración de las Juntas de las sociedades cotizadas especialmente, en atención particular al ejercicio del derecho de voto. La profesora Navarro Lérída indica que esta tecnología podría motivar a la participación directa de los accionistas en la toma de decisiones corporativas a través del voto, siendo más difícil la manipulación debido a la precisión y transparencia del sistema y erradicando el denominado voto vacío. (Navarro Lérída, 2019: 297-298)

Sin duda, entendemos que los principales problemas del voto telemático, como son la transparencia y la verificación e identificación de quienes ejercen el voto podrían verse resueltos a través del *blockchain* atendiendo a la teoría descrita, siendo conscientes de igual modo de la velocidad a la que acontecen los cambios y mejoras en materia tecnológica.

No buscando ahondar en otras cuestiones que refieren igualmente al voto, como podría ser la posibilidad de determinar a través del *blockchain* qué sujetos están legitimados para ejercer el derecho de voto y asistencia a la Junta General, creemos, en cambio, en el impacto que puede ocasionar en la práctica en la forma de articular el ejercicio de derecho de voto, sin causar esto graves inconvenientes o problemáticas como podría suceder con la determinación de los sujetos legitimados, asunto indudablemente más complejo, desde las perspectivas técnica y jurídica. (Palá Laguna, 2017: 459 y ss.)

Son ya diversas las empresas que han comenzado a emplear y a probar el *blockchain* a través del uso de monedas digitales para la emisión del voto (prueba de concepto del Nasdaq Taillin), como registro inmutable del envío de instrucción de voto del inversor final al titular formal de las acciones (prueba piloto en la Junta del Banco Santander) o el empleo de esta tecnología como registro inmutable del voto recibido por el emisor. (Gallego

Córcoles, 2019: 312 y ss.)

En otro orden de ideas, no todos los accionistas pueden sentirse atraídos hacia la transparencia que ofrece el *blockchain*, si bien en nuestra opinión para el registro del voto, la verificación e identificación del votante o incluso el recuento de los votos la tecnología *blockchain* se entiende como solución ventajosa en términos de ahorro de tiempo y por tanto de costes, agilizando algunas de los procesos fundamentales en el funcionamiento de la Junta de accionistas en las sociedades de capital, siendo perfectamente trasladable en este caso a los procesos homólogos en las sociedades cooperativas de mayor tamaño.

Por otra parte, Gallego Córcoles trae a debate la posibilidad de utilizar el *blockchain* para evitar la celebración de la Junta General con sesión, trayendo de nuevo a colación la toma de decisiones y adopción de acuerdos por escrito y sin sesión. Entiende la profesora que en el caso de España no es tan conveniente llegar al accionista -que puede ser el titular formal- sino a quien determina el sentido de ejercicio de derecho del voto pues, como apunta Roncero, el mayor porcentaje de asistencia a la Junta General es a través de representante. (Gallego Córcoles, 2009. Recalde Castells, 2007)

A nuestro parecer, facilitar la toma de decisiones por escrito y sin sesión a través de tecnologías avanzadas podría ser una de las grandes ventajas precisamente del uso de estas tecnologías en las sociedades mercantiles, cuestión que venimos defendiendo en las cooperativas en atención a que durante el año 2021, en pleno escenario "in COVID-19", el Consejo Rector pudo adoptar acuerdos mediante votación por escrito y sin sesión atendiendo a la regulación de tal posibilidad en la conocida normativa de pandemia demostrando su practicidad y conveniencia en una situación de urgencia. Sin embargo, es una cuestión que no llegó a transponerse en términos generales en la normativa cooperativa vigente en España. (Alfonso Sánchez, 2021)

En definitiva, consideramos que la aplicación de este tipo de tecnología de manera íntegra en procesos como la celebración de la Junta puede resultar complejo e ineficiente en el momento actual en que la tecnología *blockchain* en la esfera de la gestión societaria continúa requiriendo ser probada y mejorada para una íntegra incorporación en procesos tal relevantes como el funcionamiento de los principales órganos sociales, siendo -a nuestro parecer- más realista y sencillo su empleo con carácter complementario en algunas fases del proceso de votación, como hemos expuesto anteriormente, o de convocatoria y verificación de los participantes.

Asimismo, es interesante tener en cuenta que, en el uso de nuevas tecnologías en el ámbito de la gestión de las cooperativas, la propia sociedad habrá de atender a los riesgos que conllevan, debiendo valorar previa a su implantación los costes y riesgos de todo tipo que pudiera ocasionar su utilización para la sociedad, así como determinar adecuadamente el régimen de responsabilidad ante las posibles incidencias. Siguiendo el citado Dictamen del CES europeo la tecnología *blockchain* podría ser de gran utilidad para las entidades de la economía social, en particular, para las cooperativas pues atienden a una "base cultural y metodológica centrada en formas de gobernanza abierta y compartida, con el objetivo de mantener un alto nivel de transparencia y participación de todos los ciudadanos en el desarrollo que estas nuevas tecnologías pueden generar".

No obstante, téngase en cuenta que, a pesar de que el modelo de la economía social y del cooperativismo puede encajar especialmente con la tecnología *blockchain*, ha de tenerse siempre presente el seguimiento de los principios y valores cooperativos que pueden afectar en los usos cotidianos del *blockchain* en el Derecho de sociedades, como son el reparto de dividendos o el ejercicio del voto, atendiendo a las particularidades en el voto y el seguimiento del principio de gestión democrática y de participación económica en las cooperativas, el retorno cooperativo en su caso o la existencia de fondos de reserva en relación con la distribución de excedentes.

4.4. Régimen de responsabilidades y desarrollo normativo

No podemos concluir sin abarcar un asunto que comporta tan interés e incertidumbre desde la perspectiva jurídica como es el régimen de responsabilidades que pueden surgir en torno a la aplicación de *blockchain* en las sociedades mercantiles, siendo este un asunto que, adelantamos, requerirá una especial atención por parte del legislador a corto-medio plazo.

Siguiendo de nuevo a los profesores Farias y Pérez, cuando nos referimos al proveedor del acceso a la red distribuida, estamos ante un prestador de servicios de la sociedad de la información que, conforme a la normativa europea, está exento del régimen de responsabilidad para los prestadores de tales servicios pues su labor principal corresponde al ejercicio del rol de intermediador. (Farias y Pérez, 2021: 54)

Esto no exime a los participantes en la cadena de bloques de responsabilidades por los daños causados por su actividad, pues sus actuaciones u omisiones podrían causar perjuicio al resto de los intervinientes o a terceros, encontrándonos en tal caso ante una acción de responsabilidad civil que podría darse, por ejemplo, como causa de errores de programación, diseño, caídas de red o mala praxis. En estos supuestos cumplen un papel esencial los protocolos de funcionamiento de la *blockchain*, que internamente establecen la prevención de los ataques y las políticas de reparación y compensación de los daños causados, siendo pactados entre los nodos. (Ibáñez Jiménez, 2018)

Por otra parte, es preciso poner de manifiesto que actualmente están surgiendo nuevos modelos de negocio y empresas basadas íntegramente en tecnología *blockchain* no permitidas o dirigidas por un sujeto responsable. (Ilopis Vañó, 2018) Prosigue añadiendo que el Derecho ha buscado históricamente ante el fenómeno económico criterios de atribución de responsabilidades y régimen legal y ha podido hacerlo porque existía una cabeza rectora del proyecto económico, lo que se complica con los registros distribuidos o descentralizados, resultando, por una parte, sencillo construir un régimen legal y de responsabilidades para cada participe en el sistema por sus propios actos, pero presentándose verdaderamente compleja la atribución de una responsabilidad al conjunto del sistema por su función común. (Echebarría Sáenz, 2019: 145 y ss.)

Apunta al respecto la profesora Echebarría, opinión que compartimos, que terminaremos utilizando una noción de empresa como núcleo de imputación de responsabilidad y eligiendo el régimen jurídico más cercano al criterio

de imputación de responsabilidad viable, pues de lo contrario podría conducirse a una crisis en el tratamiento de empresas globales en comparación con las empresas locales o sin dimensión global, lo que causaría perjuicio especialmente para las empresas de menor tamaño vinculadas a un régimen jurídico por su sede estatutaria frente a empresas globalizadas que operarán en un entorno desregulado, (Echebarría Sáenz, 2019: 148) encontrándose en el ámbito de las perjudicadas la gran mayoría de las cooperativas españolas.

En otro orden de ideas, no podemos finalizar este apartado sin aludir al coste que la introducción de *blockchain* en los órganos sociales y en particular en la Junta General supondrá para la sociedad, un coste económico quizás demasiado elevado para una tecnología que no asegura una compensación en beneficios. El riesgo en la inversión resulta evidente, lo que nos podría llevar a descartar la aplicación de esta tecnología para las cooperativas de reducidas dimensiones, especialmente aquellas que en este caso conocemos en profundidad, las agroalimentarias de pequeño y mediano tamaño. Las dificultades que están teniendo las cooperativas del sector, así como de otros sectores -como venimos diciendo, en particular las de tamaño pequeño o microcooperativas- para afrontar una transformación digital básica (creación de página web, *eCommerce*, celebración de reuniones virtuales o comunicaciones telemáticas) ponen de manifiesto que se precisa una primera fase de digitalización y actualización de las normas cooperativas, si bien con la esperanza de que a medio plazo podamos introducir en nuestro debate el uso de tecnologías más complejas o reformas técnicas de mayor calado.

A modo de conclusión, teniendo claras las ventajas que comporta o puede comportar la tecnología *blockchain* en el funcionamiento de las sociedades mercantiles, también entre ellas las cooperativas, deberemos atender a las características de la propia empresa para definir el grado de aplicación de este tipo de tecnología. A nuestro juicio hay varios factores que determinarán si la aplicación de *blockchain* en el funcionamiento de los órganos sociales será o no efectivo para cada caso en particular. El primero de estos factores es el tamaño de la empresa, que a su vez será condicionante en la asunción de los costes que conlleve la implantación de la tecnología. Por otro lado, deberemos considerar en qué grado aplicar este tipo de nueva tecnología, siendo a nuestro parecer lo más sensato y también lo más eficaz implementarlo en una parte determinada del proceso de funcionamiento de la Junta General o Asamblea General en el caso de la cooperativa, sirviendo a modo de ejemplo, como ya hemos expuesto, la emisión o contabilización de votos, la difusión de la convocatoria o la verificación de las personas participantes.

En cualquier caso y atendiendo a que todo esto ya se ha dicho *supra*, apuntaremos finalmente a la necesaria regulación de esta y otras tecnologías emergentes que de manera inmediata se verán implementadas en el seno de cualquier empresa del tipo que sea, por supuesto en las entidades de la economía social, debiendo el legislador atender con premura a las necesidades regulatorias que estos nuevos modelos de negocio o sistemas facilitadores de las funciones propias de la gestión conllevan. Se precisará, por lo tanto, en un futuro cercano, la regulación de cuestiones como el régimen de responsabilidad de los administradores de aplicarse el *blockchain* en la gestión y gobierno de la sociedad e incluso la posible limitación en su aplicación íntegra en los órganos sociales cuando pueda afectar, como sucede en el caso de las cooperativas, a principios orientadores fundamentales en la caracterización del propio modelo societario. Recordemos que el *blockchain* puede ser utilizado en cuestiones como el voto electrónico o la participación en las Asamblea, por lo que un uso inadecuado del mismo podría causar graves inconvenientes en los derechos de participación y voto de las personas socias, lo que en una sociedad cooperativa sería de extrema gravedad poniendo en riesgo la propia naturaleza cooperativa, donde estas cuestiones tienen un papel fundamental al ser regidas por el principio de gestión democrática por parte de las personas socias.

5. Conclusiones

1. A corto plazo el Derecho societario, y también la normativa cooperativa, deberá atender a regular cuestiones como la responsabilidad ante el uso inadecuado de las herramientas digitales o ante posibles anomalías en el funcionamiento de dispositivos tecnológicos que podrían causar errores en las votaciones u otros inconvenientes en el funcionamiento ordinario de las sociedades mercantiles. Las normas vigentes en materia societaria -especialmente y en este caso, las leyes de cooperativas- deberán indicar quiénes tienen responsabilidad sobre estas y otras nuevas problemáticas que irán surgiendo, qué sujetos están legitimados para ejercer acciones contra los responsables, los plazos de prescripción de dichas acciones o desarrollar en detalle los términos de cada tipo de responsabilidad.

En esta línea, tecnologías emergentes como la de registro distribuido, siendo la más conocida el *blockchain*, o la inteligencia artificial irrumpen hoy en día en las grandes empresas a nivel mundial y es cuestión de tiempo que comiencen a formar parte del conjunto del entramado empresarial, alcanzando todos los sectores productivos y todo tipo de entidades, independientemente de su forma jurídica o tamaño. La aparición de nuevas herramientas digitales y la velocidad con la que están surgiendo todos estos cambios exigen al legislador a dejar actualizados otros asuntos más sencillos desde la perspectiva tecnológica. La utilización del correo electrónico, la página web corporativa, la Intranet o las videollamadas para la celebración de reuniones forman ya parte de la vida de las personas y no adaptar la legislación cooperativa a estas medidas -como señalamos, más básicas-, hará que estas sociedades a medio plazo no puedan competir en un mercado digitalizado en el que se hará irremediamente uso de tecnologías más avanzadas en la gestión.

Así, el legislador español en términos generales y el cooperativo en particular se enfrenta a una ardua tarea en la actualización de la normativa que concierne a las sociedades cooperativas en el uso de nuevas tecnologías, entendiendo en este estudio que será de gran dificultad la regulación de este tipo de cuestiones en nuestras normas vigentes cuando aún no se han superado cuestiones más sencillas, como señalamos, especialmente en el Derecho cooperativo, donde la pluralidad normativa da lugar a disimilitudes entre territorios en función de la norma aplicable y donde podemos encontrar graves carencias en la regulación

de difusión de convocatorias *online*, o celebración de reuniones de los principales órganos sociales en formatos híbridos o íntegramente telemáticos.

2. Como ha indicado el CES Europeo en relación con el uso del *blockchain* en las entidades de la economía social, la utilización del *blockchain* podría tener un impacto positivo en las sociedades cooperativas por los principios y valores que les son propios, al tratarse de una sociedad de gobernanza abierta y democrática regida por el valor de la transparencia, siendo precisamente la transparencia y la seguridad en las comunicaciones algunas de las principales ventajas que ofrece este tipo de tecnología, que busca garantizar la autenticidad y la confianza entre sus usuarios.
3. En el ámbito de la celebración de la Junta General o la Asamblea en el caso de las cooperativas, la utilización del *blockchain* podría facilitar el ejercicio no sólo del derecho de asistencia, sino también de información y voto, ofreciendo posibles soluciones a los problemas de verificación e identificación de quienes participen de la reunión, frecuentes en otras herramientas digitales menos avanzadas. En esta línea, se manifiesta así la transparencia y seguridad que otorga, desde el punto de vista técnico, el uso este tipo de tecnología en la gestión.
No obstante, no podemos ignorar el hecho de que es una tecnología novedosa que requerirá ciertamente de ser probada y mejorada con el tiempo. Por ello y los posibles riesgos informáticos que esto pueda ocasionar, abogamos por el uso complementario de la tecnología *blockchain* en la celebración de la Asamblea en algunas fases del proceso de votación, difusión de la convocatoria y verificación de las personas asistentes a las reuniones, si bien no consideramos que sea adecuada su implantación íntegra en el momento actual, pues la tecnología aún no está preparada para cuestiones que ya comienza a ser tratadas por la doctrina, por ejemplo, reconocer y juzgar si la persona que interviene en un proceso de votación tiene capacidad de obrar.
4. Por otra parte, entendemos que se precisa de una inmediata regulación normativa de cuestiones como el régimen de responsabilidades, especialmente en sociedades basadas íntegramente en tecnología *blockchain*. Nos cuestionamos qué noción de empresa y qué régimen jurídico terminaremos utilizando como núcleo de imputación de responsabilidades, observando un posible escenario de crisis en el tratamiento de empresas globales en comparación con empresas locales o sin dimensión global. Esta ausencia regulatoria de la cuestión y la dificultad añadida de enfrentarnos a sociedades basadas en *blockchain* no permissionadas, no dirigidas por un sujeto responsable, podrían ocasionar perjuicios a empresas de menor tamaño vinculadas a un régimen jurídico en función de su sede estatutaria frente a empresas globalizadas que operan en entornos desregulados, lo cual se presentaría de gravedad en un escenario como el tejido empresarial español, cuya base se compone de PYMEs y micropymes.
5. La regulación del régimen de gobernanza en sistemas de *blockchain* será igualmente imprescindible a corto-medio plazo. Se precisa la regulación normativa de la gobernanza en la tecnología de cadena de bloques como garantía para una correcta gestión de sus riesgos, en pro del mantenimiento de la estabilidad y seguridad del propio sistema. Asimismo, la doctrina viene apuntado acertadamente que, en sociedades de capital cotizadas, en las que el grado de implementación y utilidad de la tecnología DLT es mayor que en sociedades cerradas no cotizadas, puede haber dispersión de la propiedad y la gestión, por lo que podrían darse conflictos de competencia entre Ordenamientos jurídicos. Igualmente, debemos prestar atención a los posibles conflictos en materia de seguridad y de cumplimiento de las normas de defensa de la competencia, también en las *blockchain* permissionadas, pues no dejamos sino de encontrarnos ante bases de datos compartidas. En esta misma línea, deberemos atajar desde la perspectiva jurídica el control de la mayoría de los nodos por una minoría, pudiendo llegar así a dirigir una única entidad el registro de transacciones y, por ende, la toma de decisiones.
6. En cualquier caso, la eficacia o no del uso de la tecnología *blockchain* en mayor o menor grado en la gestión, especialmente en la de las sociedades cooperativas, dependerá de factores como el tamaño de la sociedad, los costes económicos que su implantación y la formación requerida para el uso adecuado de la misma pueda ocasionar o el grado en qué se decida su aplicación, entendiendo que, en ciertas fases del proceso de la celebración de la Asamblea, como se viene demostrando, pueda ser de mayor utilidad. A este respecto, debemos tener en cuenta que su implantación en algunos sectores podrá ser más costosa o tardía, como puede ser el agroalimentario, que ya viene demostrando cierto retraso en la aplicación de nuevas tecnologías en la gestión precisamente por los motivos expuestos: el reducido tamaño de la mayoría de las cooperativas agroalimentarias españolas, siendo PYMEs o microcooperativas y graves problemas de relevo generacional que guardan estrecha relación con las carencias de talento cualificado para la gestión de este tipo de herramientas. De igual modo, deberemos atender al propio grado de digitalización de estas sociedades, pues si los problemas expuestos y otros adicionales (como la deficiente conectividad en el medio rural) no permiten la adaptación de herramientas más básicas desde el punto de vista tecnológico, incluso para celebrar reuniones telemáticas y asegurar las debidas garantías jurídicas en el ejercicio del voto a las personas socias, difícilmente podremos tratar la implantación de tecnologías emergentes a corto plazo.
7. Finalmente, queremos de nuevo traer a colación que, a nuestro juicio, resulta evidente el impacto de este tipo de tecnologías emergentes en entidades como las sociedades cotizadas donde tiene una perspectiva de uso y de aprovechamiento mayor que en sociedades de tamaño reducido y cerradas. Sin embargo, en la propia naturaleza cooperativa encontramos valores comunes a las principales características de la tecnología *blockchain*, por lo que, en la búsqueda de su perfeccionamiento y entendiendo la velocidad a la que acontecen los cambios digitales, vemos una posible aplicación también en el sector cooperativo de este tipo de tecnología. Consideramos, de hecho, que se precisa que las entidades de la economía social

y las cooperativas entre ellas por los valores que defienden como la igualdad, la sostenibilidad o el empleo digno y de calidad, se comiencen a interesar e incorporar estas tecnologías en la medida que les resulte provechoso para su actividad y respetuoso con sus principios orientadores, buscando -como ya se indicaba inicialmente- la competitividad en mercados tendentes a la digitalización y a la globalización. En base a ello, no podemos concluir sin reiterar la necesaria adaptación normativa del Derecho cooperativo español en materia de digitalización, precisando una regulación homogénea de los trámites más básicos en las distintas normas cooperativas y alertando, como aquí hemos visto, de la inminente necesidad de regular asuntos más complejos.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Apoyos

Investigación llevada a cabo en el marco del Proyecto Europeo “Grass Ceiling” Horizont Europe grant agreement 101083408.

6. Referencias bibliográficas

- Adsuara Varela, B. (2020). Protección de Datos y Blockchain. En: Sánchez Ruiz de Valdivia, I., *Blockchain: Impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial*. Navarra: Thomson Reuters Aranzadi, 801-829.
- Alfonso Sánchez, R. (2021). Importancia de las herramientas digitales en cooperativas y sociedades laborales. En: Alfonso Sánchez, R. y Andreu Martí, M.M. *Digitalización de la actividad societaria de cooperativas y sociedades laborales*. Navarra: Thomson Reuters Aranzadi, 349-377.
- Alfonso Sánchez, R. (2021). Medidas de Economía Social durante el estado de alarma (Cooperativas y Sociedades Laborales)". *Revista del Ministerio de Trabajo y Economía Social*, 149, 207-228.
- Andreu Martí, M. M. (2022). Avances en la digitalización de las sociedades laborales. Especial referencia a su constitución telemática y a la junta, parcial o exclusivamente digital. *CIRIEC-España, Revista Jurídica de Economía Social y Cooperativa*. 41, 147-189.
- Avilés Sánchez, J. (2019). Inteligencia artificial, la nueva revolución industrial. En: Muñoz Pérez, A.F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*. Madrid; Tecnos, 56-66.
- Bednarz, Z. (2019). Prácticas colusorias y otras anticompetitivas a través del blockchain: ¿necesidad de nuevas soluciones legales?, *Actas de derecho industrial y derecho de autor* (39), 305-320.
- Cohen Benchetrit, A. (2021). Digitalización en el Derecho de Sociedades. En: Paniagua Zurera, M. *El sistema jurídico ante la digitalización. Estudios de Derecho privado*. Valencia: Tirant lo Blanch, 417-440.
- De Íscar de Rojas, P. (2023). La economía social y la igualdad de género: una lectura jurídica del ODS 5. En: Vázquez, J.J., Muñoz, N. y Salinas, F. *La economía social ante los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030*. Valencia: CIRIEC-España, 117-132.
- Delgado Samper, E. (2019). La digitalización: Breve repaso a las tecnologías para convertirlo en todo -o casi todo- en 1 y 0". En: Muñoz Pérez, A.F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*. Madrid: Tecnos, 33-55.
- Echebarría Sáenz, M. (2019) Capítulo 4. El concepto de empresa en la sociedad globalizada y digitalizada. En: Muñoz Pérez, A.F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*. Madrid: Tecnos, 137-149.
- Embid Irujo, J. M. (2020). Sistema societario, tipos y constitución. En: *Fragmentos de Derechos de Sociedades*, Madrid: Marcial Pons, 21-22.
- Farias Batlle, M. y Pérez Bastida, J.A. (2021). Adecuación de Blockchain como entorno tecnológico para los actos jurídicos societarios en cooperativas y sociedades laborales. En: Alfonso Sánchez, R. y Andreu Martí, M.M. *Digitalización de la actividad societaria de cooperativas y sociedades laborales*, Navarra: Thomson Reuters Aranzadi, 41-70.
- Fernández Martínez, B. (2019). III. Blockchain: la revolución de las redes. En: Muñoz Pérez, A.F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*, Madrid: Tecnos, 67-78.
- Fuentes Naharro, M. (2018). El Company Law Package. *Revista de Derecho de Sociedades*, 53, 315-333.
- Gallego Córcoles, A. (2019). El blockchain en la Junta General. En: Muñoz Pérez, A.F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*, Madrid: Tecnos, 306-339.
- Gomes, C. (2009). Computational sustainability: computational methods for a sustainable environment, economy and society. *The Bridge*, (39), 4, 5-13.
- Ibáñez Jiménez, J. W. (2018) *Derecho de blockchain y de la tecnología de registros distribuidos*, Navarra: Thomson Reuters Aranzadi.
- Ibáñez Jiménez, J. & Palomo Zurdo, R. (2024). Wine tokenisation: the opportunity of DLT technology for the economic and social challenges of the wine sector. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 146(1), 1-14, e95352. <https://dx.doi.org/10.5209/REVE.95352>.
- Jordá García, R. (2015). Constitución telemática de sociedades cooperativas y sociedades limitadas laborales tras el Real Decreto 44/2015, de 2 de febrero. *CIRIEC-España, Revista jurídica de economía social y cooperativa*, 26, 53-87.
- Jorge Vázquez, J., Chivite Cebolla, M.P. y Salinas Ramos, F. (2019). La transformación digital en el sector cooperativo agroalimentario español: situación y perspectivas. *CIRIEC-España, Revista de economía pública, social y cooperativa*, 95,39-70.
- Llopis Vañó, F. (2018). Capítulo 1. Nuevos modelos de negocio en blockchain. En: Villarroig Moya, R. y Pastor

- Sempere, C. *Blockchain: Aspectos tecnológicos, empresariales y legales*, Navarra: Thomson Reuters Aranzadi, 245-268.
- López Expósito, A. J. (2021). El uso de la tecnología en el ámbito del funcionamiento de los órganos de gobierno societario. En: Perea Ortega, R., *Estudios sobre derecho digital*, Navarra: Thomson Reuters Aranzadi, 541-574.
- Morales Barroso, J. (2019). ¿Qué es Blockchain? En: García Mexía, P. *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, Madrid: Wolters Kluwer, 39-74.
- Narayanan, A. (2015). Private blockchain is just a confusing name for a shared database, *Freedom to Tinker: research and expert commentary on digital technologies in public life*, blog, 18 septiembre 2015. <https://freedom-to-tinker.com/2015/09/18/private-blockchain-is-just-a-confusing-name-for-a-shared-database/>.
- Navarro Lérda, M.S. (2019). El poder de decisión societario y el blockchain. En: Muñoz Pérez, A. F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*, Madrid: Tecnos, 287-305.
- Noval Pato, J. (2022). Capítulo VI. Sociedades mercantiles y digitalización de la actuación de los órganos. En: Valpuesta, E. M., y Hernández del Pozo, J.C., *Blockchain: aspectos jurídicos de su utilización*, Wolters Kluwer, 205-237.
- Palá Laguna, R. (2019). Mercado de valores y Distributed Ledger Technology. En: Escudero Gallego, R. y Martínez Garrido, S., *La digitalización de los mercados financieros*, Wolters Kluwer, 95-112.
- Palá Laguna, R. (2017). La legitimación del accionista "post record date": transparencia accionarial y art. 179.3 LSC. En: Juste Mencía, F. y Espín Gutiérrez, J. *Estudios sobre órganos de las sociedades de capital: liber amicorum, Fernando Rodríguez Artigas y Gaudencia Esteban Velasco*. Navarra: Aranzadi, 459-477.
- Ponce de León, J. (2018). Blockchain, un nuevo patrón tecnológico. En: Villaroig Moya, R. y Pastor Sempere, C. *Blockchain: Aspectos Tecnológicos, Empresariales y Legales*. Navarra: Thomson Reuters Aranzadi, 35-77
- Quijano González, J. (2020). Armonización societaria pendiente. *La Ley Mercantil*, 66.
- Quijano González, J. (2020). El Derecho europeo de sociedades mercantiles: Evolución y presente. En: Miranda Escolar, B., Vidal Fernández, B. y Pérez Sánchez, G. A. *La Unión Europea: Al cumplirse los 70 años de la Declaración Schuman (1950-2020)*. Universidad de Valladolid, 421-436.
- Recalde Castells, A. (2007). Incidencias de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el desarrollo de las juntas generales de las sociedades anónimas. *InDret Revista para el análisis del Derecho*, 3, 1-39.
- Ríos López, Y. (2019). El internet de las cosas (Internet of things). En: Muñoz Pérez, A.F. *Revolución digital, derecho mercantil y token economía*. Madrid: Tecnos, 455-461.
- Rodríguez González, A. (2024). El registro de cooperativas en el marco de la digitalización del derecho de sociedades. En: Molina Hernández, D., *La transformación digital de las empresas*, Atelier, 285-306.
- Roncero Sánchez, A. (2021). Big data y gestión de las sociedades: decisión y responsabilidad. En: Alonso Ledesma, C., Muñoz Pérez, A.F., De Rábago Marín, J. y Martínez Garrido, S. *Digitalización de sociedades*, Wolters Kluwer, 149-169.
- Roncero Sánchez, A. (2009). Asistencia y representación en las juntas generales. En: Rodríguez Artigas, F., Farrando Miguel, I., González Castilla, F. y Tena Arregui, R., *La junta general de las sociedades de capital. Cuestiones actuales*, Madrid: Academia Matritense del Notariado, 37-58.
- Vargas Sánchez, A. (2004). Empresas cooperativas, ventaja competitiva y tecnologías de la información. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 49, 13-30.