



VNIVERSIDAD D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

FACULTAD DE DERECHO

TESIS DOCTORAL

**CRIPTOMONEDAS Y COMERCIO ELECTRÓNICO: LA PROTECCIÓN DEL
CONSUMIDOR Y EL SECTOR AGROALIMENTARIO**

PRESENTADA POR:

VINCENZO PASQUINO

DIRECTORES:

Dr. D. EUGENIO LLAMAS POMBO

LLAMAS POMBO
EUGENIO CAROLO
- 078334705

Firmado digitalmente por LLAMAS POMBO
EUGENIO CAROLO - 078334705
Número de reconocimiento (DNI) v+ES
serialNumber+DC25-078334705
qualifiedName+EUGENIO CAROLO
cn=LLAMAS POMBO, cn=LLAMAS POMBO
EUGENIO CAROLO - 078334705
Fecha: 2022.04.29 14:09:12 +02'00'

Dr. D. LORENZO MEZZASOMA

SALAMANCA, 2022

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
METODOLOGÍA, SISTEMÁTICA Y FUENTES DEL ESTUDIO	10
CAPÍTULO I:	
COMERCIO ELECTRÓNICO, CRIPTOMONEDAS Y CONTRATOS	17
INTELIGENTES	
1. Origen del comercio electrónico	17
1.2. El comercio electrónico en el derecho italiano y europeo: los problemas	26
1.3. El comercio electrónico en el derecho español	34
protección de la parte contratante más débil	
2. Tecnología <i>Blockchain</i>	42
2.1. <i>Blockchain</i> en el derecho italiano e internacional	48
3. Criptomonedas: descripción del fenómeno	54
3.1. Sigue. Criptodivisas: un posible marco jurídico a partir de la regulación de los pagos electrónicos	62
3.2. Sigue: de los pagos electrónicos a las criptomonedas	74
3.3. Perfiles de responsabilidad en la gestión y uso de uso de los nuevos medios de pago	82
4. Contratos <i>inteligentes</i>	88
CAPÍTULO II	
EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR	102
AGROALIMENTARIO Y SUS RECIENTES EVOLUCIONES	
1. El comercio agroalimentario	102
1.2. La protección de la seguridad alimentaria en España: orígenes y evolución	113
2. <i>Cadena de suministro y cadena de suministro corta</i>	119

3. La tecnología Blockchain en las cadenas agroalimentarias	125
4. La tecnología <i>blockchain</i> y el derecho del consumidor entre la protección de la salud y la información obligatoria	137
4.1. <i>Blockchain</i> y la correcta información al consumidor de alimentos	149

CAPÍTULO III

BLOCKCHAIN, TRAZABILIDAD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO PARA PROTEGER AL CONSUMIDOR	161
--	-----

1. Trazabilidad de los productos agroalimentarios	161
1.1. Trazabilidad y rastreabilidad de los alimentos: el marco normativo	165
1.2. Trazabilidad alimentaria y controles administrativos en la legislación española	174
1.3. <i>Blockchain</i> , trazabilidad y falsificación de productos agroalimentarios falsificación de productos alimentarios: el fenómeno de la llamada " <i>sonoridad italiana</i> "	181
2. Trazabilidad y responsabilidad civil en el sector agroalimentario	187
2.1. Sigue: <i>blockchain</i> y producto defectuoso: la difícil identificación del "defecto" y el problema de la carga de la prueba	196
2.2. Sigue: La responsabilidad de los operadores de <i>blockchain</i> como responsabilidad objetiva	205
2.3. Sigue: en virtud de las normas del Código del Consumidor, que también abarcan las cláusulas de exención de responsabilidad	209

2.4.	La hipótesis de la exención de responsabilidad en las relaciones entre usuarios y operadores de blockchain	212
3.	<i>Blockchain</i> y sostenibilidad medioambiental en el sector agroalimentario	219
	CONCLUSIONES	232
	BIBLIOGRAFÍA	246

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es analizar la influencia que los medios tecnológicos, ampliamente difundidos en los últimos años, pueden tener en la disciplina del consumidor, con especial referencia a la protección del consumidor agroalimentario. Intentaremos comprender si las criptomonedas -y la tecnología en la que se basan, el *blockchain*- tienen un impacto en el tema que nos ocupa y cómo pueden influir, positiva o negativamente, en las protecciones que actualmente se ofrecen al contratista débil¹. En primer lugar, cabe señalar que la definición de

¹ El término "parte contratante más débil" parece ahora más coherente con el sistema jurídico comunitario y nacional existente. La noción de consumidor, de hecho, ha sido objeto de importantes impulsos evolutivos que han ampliado su grado de aplicabilidad. En 1973, la Asamblea Consultiva del Consejo de Europa aprobó la Carta Europea con la Resolución nº 543, que enumeraba los derechos que debían garantizarse a los consumidores de los países miembros. Uno de los primeros efectos de esta Carta Europea fue estimular a la Comunidad Europea para que se pronunciara sobre el tema y el primer resultado fue la Resolución sobre los Derechos de los Consumidores (1975), que abrió el camino a programas de intervención destinados a alcanzar, sin embargo, sólo algunos objetivos circunscritos. Sólo en el Acta Única Europea de 1986 se contempló el artículo 18, que autorizaba a la Comisión a adoptar medidas con un "alto nivel de protección de los consumidores": de este modo, se reconocía por primera vez una competencia comunitaria expresa en materia de protección de los consumidores. Posteriormente, el Tratado de Maastricht de 1992 afirmó que la protección se elevaba a la categoría de política comunitaria de pleno derecho con las siguientes disposiciones: en la letra s) del artículo 3, cuando, entre los objetivos de la acción comunitaria, esté el de contribuir a reforzar la protección de los consumidores, la Unión promoverá "acciones específicas que apoyen y completen la política llevada a cabo por los Estados miembros para proteger la salud y los intereses económicos de los consumidores y facilitarles una información adecuada". El Tratado de Maastricht transformó la Comunidad Económica Europea en la Unión Europea, que se firmó el 7 de febrero de 1992 (Ley nº 454 de 3 de noviembre de 1992) y entró en vigor en noviembre de 1993. En la doctrina, para una opinión muy positiva, véase P. PERLINGIERI, *La tutela del consumatore tra liberismo e solidarismo*, en *Riv. giur. Molise*, 1995, p. 97. Sobre este tema, véase también el cuidadoso análisis de G. ALPA, *Il contratto in generale. Fonti, teorie, metodi*, cit., p. 606, quien se pregunta qué se entiende por "intereses económicos" y "¿por qué hablamos de intereses y no de derechos? ¿Podrían haberse enumerado también los derechos de los consumidores en el contexto de las relaciones económicas? Me parece que la solución más directa es también la más sencilla: los derechos de los consumidores en las relaciones

"parte débil" debe considerarse ahora no sólo estrictamente relacionada con la definición de consumidor.

En una sociedad ampliamente globalizada y caracterizada por una gran crisis, tanto económica como pandémica², el comercio de cualquier tipo puede desequilibrarse fácilmente, incluso en un acuerdo entre profesionales. Esto es aún más evidente en el sector agroalimentario. Este contexto, de hecho, se caracteriza a menudo por el hecho de que los pequeños productores agrícolas tratan con grandes organizaciones, empresas o corporaciones que operan a nivel internacional³. Por lo tanto, el presente debate tendrá que considerar necesariamente este aspecto, a fin de comprender si las tecnologías examinadas permitirán ampliar la protección generalizada y alcanzar esa "igualdad sustancial"⁴ que representa el objetivo último del sistema de protecciones previstas para la parte más débil. Así pues, en un contexto tan delicado como el del sector agroalimentario, será fundamental comprender cómo, antes de hablar de consumidor o de contratista débil, el sujeto primario a proteger es la persona⁵. Si, de hecho, la *condición de* consumidor no

económicas son múltiples, de modo que una lista analítica habría sido superflua en un contexto general como el del artículo 153".

² G. BERTI DE MARINIS, *Crisi economico-sanitaria e regolamentazione del mercato: necessità di un nuovo approccio alle disposizioni a tutela del contraente debole*, en V. RIZZO, L. MEZZASOMA, E. LLAMAS POMBO y G. BERTI DE MARINIS (eds.), *Il consumatore e la normativa emergenziale ai tempi del COVID-19*, Napoli, 2021, p. 59 ss.

³ En este sentido, la Directiva nº 633, de 17 de abril de 2019, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en la cadena de suministro agrícola y alimentaria, que se analizará a continuación, pretende proteger a las empresas "débiles" dentro de una cadena de producción.

⁴ Véase, en particular, V. ROPPO, *Contratti di diritto comune, contratto del consumatore, contratto con asimmetria di potere contrattuale: genesi e sviluppi di un nuovo paradigma*, en *Riv. Dir. Priv.*, 2001, p. 786; V. RIZZO, *Codice del consumo e definizione di clausola vessatoria*, en G. CAVAZZONI, L. DI NELLA, L. MEZZASOMA, V. RIZZO (eds.), *Il diritto dei consumi: realtà e prospettive*, Nápoles, 2008, p. 121.

⁵ Véase, sobre este tema, A. SASSI, *La protezione dei soggetti deboli. Profili di integrazione e ricerca tra America Latina ed Europa* (ed.), Perugia-Roma-México, 2011; En esta perspectiva, el consumidor, más que un referente semántico de una categoría unitaria, expresa un modo de ser de la persona

puede considerarse un *estatus*⁶, y esto también es cierto para la parte contratante más débil (que, por excelencia, requiere "debilidad" en una transacción específica y única puesta en marcha), la protección de la persona, en el sector agroalimentario, debe ser constante y continua, va a afectar directamente a la salud subjetiva y el estilo de vida. El fuerte carácter globalizado y supranacional de la materia exigirá un análisis de las fuentes comunitarias⁷, sobre todo ante la llegada de las tecnologías que se comentan a continuación, que, al parecer, requerirán intervenciones normativas generalizadas y armonizadas para su correcta aplicación en los distintos sistemas estatales. Sin embargo, para lograr un tratamiento integral e innovador y comprender plenamente los efectos de estas innovaciones dentro de la disciplina del consumidor, la tecnología *blockchain*, los *contratos inteligentes* y las criptomonedas deben contextualizarse dentro del sistema de las cadenas de suministro

humana -entendida como una realidad concreta y considerada en su unidad psicofísica. Véase P. PERLINGIERI, *Il diritto alla salute quale diritto della personalità*, cit., en *Rassegna di Diritto Civile*, 4, 1982, p. 104 f.. Para G. VETTORI, *Contratto e responsabilità. Il contratto dei consumatori, dei turisti, dei clienti, degli investitori e delle imprese deboli. Oltre il consumatore*, cit., p. 319, la importancia jurídica que asume la persona como tal supera la categoría del propio contrato asimétrico: lo que cuenta es la posición de poder de las partes contratantes, que se determina de vez en cuando en el mercado; una posición que requiere diferentes correctivos, según los intereses sustanciales protegidos.

⁶ Sobre este tema, véase L. MEZZASOMA, *Consumo y Costituzione*, Relazione al Convegno *Derecho privado y Costituzione - Homenaje al Profesor Pietro Perlingieri*, Bogotá, 2 y 3 de octubre de 2013, en el que se afirma que, si el *estatuto* requiere la inmodificabilidad y estabilidad de la situación en la que se encuentra un sujeto como parte de un grupo determinado, no puede decirse lo mismo del consumidor, ya que la posibilidad de ser considerado como tal depende del interés que un contratante ponga a través de las transacciones individuales; Ver también P. Perlingieri, *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, *Rassa dir. civ.* PERLINGIERI, *Equilibrio normativo y principio de proporcionalidad en los contratos*, en *Rass. dir. civ.*, 2001; M. J. MARÍN LÓPEZ, *El "nuevo" concepto de consumidor y empresario tras la Ley 3/2014, de reforma del TRLGDCU*, en *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, 9, 2014, p. 12.

⁷ Véase P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, 3ª ed., Nápoles, 2006, p. 256 y ss.

de alimentos. Creemos, en efecto, que un análisis previo, antes de la puesta en el mercado del bien de consumo, es de fundamental importancia, como también lo será, en el estudio de la legislación sobre la materia, tener siempre presente el sistema de principios generales y constitucionales⁸ que animan los ordenamientos y sin los cuales cualquier intento de innovación tecnológica en el ámbito jurídico se vería limitado. La estructura de la investigación, por tanto, se ha configurado teniendo en cuenta estos factores, partiendo del régimen general de la normativa en materia de comercio electrónico y estudiando, en concreto, las implicaciones jurídicas que han traído -y traen- los nuevos medios tecnológicos. El análisis de las criptomonedas, en particular, quiere resaltar la importancia que asume el caso concreto en la calificación de las mismas, dada su extrema ductilidad y los múltiples usos que permite, entre otras cosas, también el uso de las redes *blockchain*. El estudio de estos medios se incluyó después en un estudio en profundidad de las cadenas de producción agroalimentaria mediante un análisis de las innovaciones introducidas. El estudio examinó los cambios relativos al derecho a la salud personal -tanto en términos de prevención como de responsabilidad civil-, el derecho a la calidad de los alimentos, el derecho a una información correcta y oportuna y el impacto medioambiental inherente al sector de la producción alimentaria. Sin embargo, la *razón de ser de la investigación* se encuentra siempre en el objetivo último de proteger a la parte más débil, que a menudo se encuentra como tal no sólo desde el punto de vista económico y del poder contractual, sino también por la falta de educación de los consumidores, por la información incorrecta o sobreabundante -

⁸ Para un examen completo, véase L. MEZZASOMA, *Consumatore e Costituzione*, en *Rass. Dir. Civ.*, 2015, p. 311 ss; P. PERLINGIERI, *Normas costituzionali y relaciones de derecho civil*, en *Rassegna dir. civ.* 1/2018; P. PERLINGIERI, *I principi giuridici tra pregiudizi, diffidenze e conservatorismo*, en *Annali*, 1/2017; P. PERLINGIERI, *Norme costituzionali e rapporti di diritto civile*, en *Rassegna di diritto civile*, 1/1980.

difundida sólo para influir en sus elecciones- o por las verdaderas prácticas comerciales desleales y los comportamientos desleales, que forman parte de un contexto complejo y a menudo confuso. El siguiente trabajo, por tanto, pretende abordar estas cuestiones para entender si, y cómo, la implantación de nuevos medios tecnológicos introducidos dentro de las cadenas de producción puede contribuir a perfilar un marco jurídico que se centre en la garantía del respeto de los derechos fundamentales de la persona, primero, y del consumidor, después, a través de una vía innovadora que debe pasar necesariamente por fuentes normativas supranacionales y armonizadas.

METODOLOGÍA, SISTEMÁTICA Y FUENTES DEL ESTUDIO

En la elección de la metodología, necesaria para cualquier trabajo científico que se emprenda, no parece descabellado considerar que siempre han existido dos orientaciones diferentes sobre el tema.

Por un lado, la posición de quienes siempre han considerado esencial en el estudio del derecho identificar la "finalidad práctica", considerando necesario que el estudioso investigue no sólo "cómo" es el derecho sino "por qué" es el derecho.

Se trata de una verdadera evolución del pensamiento de la llamada "jurisprudencia de intereses" o jurisprudencia valorativa, que, como sabemos, a partir de finales del siglo XIX, encontró en Jhering a su más convencido partidario en el supuesto de que la "finalidad del derecho" es el motor de la creación de las normas que de él derivan. En esta perspectiva, el conocimiento del derecho sólo puede partir del estudio de los problemas prácticos que el derecho está llamado a resolver; un estudio en el que el "hecho" ocupa un lugar central.

A partir de esta orientación, la tarea del intérprete no es tanto y no sólo investigar el significado de las palabras de la norma para luego aplicarla al caso concreto según el criterio de subsunción, sino analizar el hecho, extrapolando los intereses, necesidades y valores que en él se mueven, para luego valorar qué relevancia reconoce el ordenamiento jurídico a ese hecho en su complejidad y qué norma es aplicable.

Esta postura se hace eco del pensamiento de la corriente filosófica encabezada por Gadamer⁹, según la cual la interpretación de un texto, incluso normativo, nunca puede limitarse a una simple reproducción del significado de las palabras, sino que siempre está estrechamente ligada a la aplicación que se hace de él al caso concreto, quedando así vinculada y abierta a nuevos significados¹⁰. En la perspectiva de esta orientación cultural, la búsqueda de la *ratio legis* está estrechamente relacionada con la valoración de los intereses concretos que el sistema tiende a resolver y se centra por completo en la peculiaridad histórica del hecho¹¹.

Por otro lado, está el método "formalista", la llamada jurisprudencia de conceptos¹², que consiste en estudiar las normas jurídicas ordenándolas en forma de conceptos en un sistema completo, estrechamente vinculado al significado de las palabras que componen el enunciado normativo según su conexión.

⁹ R. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile e danno*, Turín, 2010, p. 3.

¹⁰ También P. RICOEUR, *Diritto, interpretazione, applicazione*, en *Ars interpretandi*, 1996, p. 191 y ss.

¹¹ Véase, en particular, A. PALAZZO, *Sintesi conclusiva e saluto*, en ID. (ed.), *L'interpretazione della legge alle soglie del XXI secolo*, Nápoles, 2001, p. 499 y ss.; ID. *Gioacchino Scaduto, giurista positivista nel passaggio dalla giurisprudenza dei concetti a quella degli interessi*, in ID. (ed.), *Gioacchino Scaduto. Diritto civile*, Perugia, 2002, p. 11 y siguientes; ID. *Permanenze dell'interpretazione civile nell'Europa moderna e contemporanea*, en ID. A. SASSI y F. SCAGLIONE, *Permanenze dell'interpretazione civile*, Roma-Perugia, 2008, p. 1 ss.

¹² Cf. a este respecto, G. TARELLO, voce "Formalismo" en *Noviss. Dig. It.*, 1957, VII, p. 577 y ss.

Todavía hoy reaparece el contraste entre la orientación formalista y la axiológica: la primera, que estudia el derecho esencialmente como el significado de un enunciado normativo; la segunda, que considera el derecho como un valor para salvaguardar intereses concretos que deben protegerse.

El método seguido, por tanto, es bastante diferente entre las dos corrientes de pensamiento: para los partidarios del método formalista, el objeto de estudio es únicamente el texto de la ley del que derivar la norma mediante un procedimiento interpretativo que no puede apartarse del sentido de las palabras, de acuerdo con el art. 12.1 de las Disposiciones Generales de la Ley. En esta visión, la ley debe permanecer por encima de los hechos concretos y no puede contribuir a determinar el contenido de la norma; por el contrario, en la perspectiva kelseniana -que inspira esta teoría- es la norma la que, operando como esquema calificador, atribuye el significado jurídico al hecho.

Para los defensores de la otra línea de pensamiento, en cambio, el objeto de análisis deben ser los intereses relacionados con el hecho concreto, del que se deriva la norma mediante una valoración no necesariamente circunscrita a los límites del texto lingüístico de la ley. En esta línea de pensamiento, el cambio en el orden de las fuentes, derivado de la entrada en vigor de la Constitución -que se convierte en una fuente supraordenada a las mismas Disposiciones sobre el Derecho en general-, así como la interpretación, cada vez más orientada constitucionalmente, de las normas ordinarias por parte de la jurisprudencia de mérito y legitimidad, hacen que el método formalista sea cada vez más inadecuado en beneficio de aquel que es capaz de aceptar principios y valores extraídos de la Constitución¹³.

¹³ Es la crisis del caso, que, como señala N. IRTI, *Crisi della fattispecie*, en *Riv. Dir. Proc.*, 2014, 1, p. 36 "se presenta, por un lado, como una crisis del caso concreto. Los partidos no exponen hechos, sino que agitan intereses y denuncian necesidades. Ya no es la sobria claridad de un hecho sucedido, sino

De hecho, al no limitarse a reconocer y garantizar los derechos humanos fundamentales ni a dictar directrices para los legisladores ordinarios, entra en las relaciones privadas, planteando la difícil cuestión de la aplicación directa de sus principios y valores. Y como ya no es la única fuente en la cúspide del sistema, sino que está al mismo nivel junto con el derecho europeo, esto ha hecho que se amplíe el ámbito de los principios y valores a los que hay que acudir para la solución de casos concretos derivados de hechos que en el pasado habrían sido inimaginables.

En el estudio para el presente trabajo se ha seguido el llamado método evaluativo o jurisprudencial de intereses, con el análisis de las normas interpretadas de forma orientada a los principios generales de la Constitución, el derecho europeo y la jurisprudencia. Este último siempre se ha analizado como un momento fundamental de verificación del grado de eficacia de las normas y principios, incluso superiores, en la convicción de que, incluso antes que el texto normativo tal y como se entiende formalmente, siempre es necesario captar y hacer prevalecer la aplicación de los intereses de los sujetos y/o contratistas, especialmente si son contratistas débiles.

La obra se divide en tres capítulos y su objetivo final es analizar desde un punto de vista jurídico las nuevas tecnologías de criptomonedas y *blockchain* y su impacto en la regulación del comercio electrónico. A este respecto, se prestará especial atención a la protección del consumidor en el contexto del comercio electrónico de productos agroalimentarios.

En concreto, el capítulo I abordará los orígenes del comercio electrónico, con especial referencia a la normativa vigente en el derecho italiano y español y a la legislación europea. Por ello, para dar un marco

la maraña de intereses, la sorpresa de las urgencias técnicas, la expansión del proceso hasta las fronteras del vivir y del morir [...] La crisis del caso es, por otra parte (y por necesidad lógica), una crisis de previsión legislativa".

al comercio electrónico, hablaremos de la diferencia del artículo 45 del Código de Consumo entre los contratos a distancia y los contratos fuera del establecimiento; la promulgación de la Directiva 83/2011/UE, de 25 de octubre de 2011, que dio lugar a la promulgación del *Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y usuarios* (*Real Decreto Legislativo 1/2007*) en el derecho español.

El capítulo también aborda la tecnología *blockchain*, que está en la base del funcionamiento de las criptomonedas y los *contratos inteligentes*, analizando interdisciplinariamente su funcionamiento desde el punto de vista técnico y su lugar dentro de los sistemas jurídicos europeos y nacionales. Actualmente, en Italia, el tema se aborda desde el punto de vista normativo sólo en la Ley 12/2019, que convirtió el Decreto-Ley 135/2018 (llamado Decreto de Simplificación) que contiene "disposiciones urgentes de apoyo y simplificación para las empresas y la administración pública".

Una vez explorado el tema *del blockchain*, se analizará el fenómeno de las criptomonedas y los *contratos inteligentes* para situar estas tecnologías en un contexto jurídico basado en principios generales y comunitarios de orientación constitucional.

En el capítulo II, el foco se puso en el comercio agroalimentario, en el funcionamiento de las cadenas de producción y en la aplicación de la tecnología *blockchain* a las mismas, con el objetivo final de entender si, y de qué manera, podría aumentar el grado de protección de las partes más débiles. Se precisará que la definición de "partes más débiles", a partir de la lectura de la Directiva 2019/633, no debe entenderse como aplicable únicamente a los consumidores, sino también a todos aquellos actores de la cadena agroalimentaria que se encuentran en una posición de negociación débil. A continuación, el estudio pasará a la aplicación de la tecnología *blockchain* a efectos de la protección de los consumidores prevista en el Reglamento 1169/2011, en el Reg. CE

178/2002, en el Reg. UE 1169/2011 y en el Código del Consumidor, en relación con el derecho a la información y la seguridad alimentaria.

Por último, en el capítulo III se abordará la cuestión de la trazabilidad de los productos agroalimentarios, tal y como se regula originalmente en el Reglamento CE nº 178/2002 y, en la actualidad, también en la denominada "normativa voluntaria" sobre trazabilidad UNI EN ISO 22005. Se prestará especial atención al ordenamiento jurídico español, ya que el Reglamento 178/2002, que hace recaer en los operadores alimentarios la principal responsabilidad legal de garantizar la seguridad alimentaria, ha dado lugar a la promulgación de la *Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición* y a una organización sistémica de los controles administrativos destinados a respetar los principios europeos en materia de trazabilidad y seguridad alimentaria.

Además, también se abordará el tema de la aplicación de la tecnología *blockchain* al sistema de responsabilidad civil del productor, con especial atención a la Directiva 85/374/CEE, a la regulación de la responsabilidad del producto y al análisis de los artículos 117 y 122 del Código de Consumo, frente al estudio del artículo 1227 del Código Civil, para profundizar en las cláusulas de exclusión de responsabilidad. Por último, estudiaremos la aplicación de *blockchain* para el desarrollo y la sostenibilidad medioambiental, con especial atención a las disposiciones de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Además del mencionado aparato jurídico italiano y español, leído siempre con la intención de captar su significado a la luz de los principios constitucionales y europeos, se han consultado también las fuentes bibliográficas italianas y españolas que constituyen la base de la doctrina del derecho agroalimentario y del comercio electrónico, empezando por las obras que se remontan a 1960 y terminando por la muy reciente, y aún poco formada, doctrina sobre la tecnología,

especialmente en lo que se refiere al sector tecnológico *del blockchain*. Además, el estudio se ha realizado desde una perspectiva interdisciplinar, con la consulta de artículos científicos del sector informático, para ofrecer una visión lo más completa y concreta posible.

CAPÍTULO I

COMERCIO ELECTRÓNICO, CRIPTOMONEDAS Y

CONTRATOS INTELIGENTES

RESUMEN 1. Orígenes del comercio electrónico -1.2. El comercio electrónico en el derecho italiano y europeo: los problemas. -1.3 El comercio electrónico en el derecho español: la protección de la parte más débil -2. La tecnología Blockchain. -2.1. Blockchain en el sistema jurídico italiano e internacional. -3. Criptodivisas: descripción del fenómeno. -3.1. Siguiendo. Criptomonedas: un posible marco jurídico a partir de la regulación de los pagos electrónicos. 3.2 Siguiendo: de los pagos electrónicos a las criptomonedas. 3.3. Perfiles de responsabilidad en la gestión y uso de los nuevos medios de pago. -4. Contratos inteligentes

1. Origen del comercio electrónico

El comercio electrónico puede considerarse un producto y una fuente de globalización¹⁴. Representa un campo de nuevas fuentes

¹⁴ La bibliografía sobre el comercio electrónico es ahora ilimitada. Por último, véase *Questioni attuali in tema di commercio elettronico*, T. PASQUINO - A. RIZZO - M. TESCARO (director), Nápoles, 2020. Entre las contribuciones al respecto, véase F. PIRAINO, *Il commercio elettronico*, ivi p. 15 ss.; y, T. PASQUINO, *Riflessioni conclusive. Il commercio elettronico: un tema sempre in divenire*, in ivi, p. 193 ss.

Siguiendo con el tema, E. TOSI, *La dematerializzazione della contrattazione: il contratto virtuale con i consumatori alla luce della recente novella al codice di consumo di cui al d.lgs. 21 febbraio 2014, n. 21*, en *Contr. e imp.*, 2014, n. 6, p. 1265; E. BATTELLI, *I contratti del commercio online*, en *Diritti e tutele dei consumatori*, a cura di L. MEZZASOMA, G. RECINTO, S. CHERTI, Napoli, 2014, p. 395; F. BRAVO, *Voce commercio elettronico*, en *Enc. Dir., Annali*, V, Milán, 2012, p. 255; A. GENTILI, E. BATTELLI, *Le patologie del contratto telematico*, en *La tutela dei consumatori in internet e nel commercio elettronico*, director E. TOSI, Milán, 2012, p. 371 ss.; A. M. GAMBINO, *I contratti telematici*, en *I diritti dei consumatori*, director G. ALPA, Turín, 2009, p. 605. C. ROSSELLO, *Commercio elettronico. La governance di internet tra diritto statuale, autodisciplina, soft law e lex mercatoria*, Milán, 2006; F. DELFINI, *Il commercio elettronico*, Padua, 2004; G. FINOCCHIARO, *Lex mercatoria e commercio elettronico. Il diritto applicabile ai contratti conclusi su internet*, en *Il contratto telematico*, director V. RICCIUTO Y N. ZORZI, en *Trat. Dir. Com. e dir. Pubbl. Dell'economia*, director F. GALGANO, XXVII, Padua, 2002, p. 15 ss;

normativas que, abandonando la estructura "piramidal" del Estado, adopta la inevitable estructura "en red", en la que los distintos sistemas de producción de normas de conducta deben complementarse entre sí¹⁵.

Sin embargo, para dotar de un correcto marco jurídico al comercio electrónico, es necesario también contextualizarlo dentro del sistema de garantías y regulaciones que contempla el derecho del consumidor. Este sistema se rige por el Código del Consumidor, que se promulgó a raíz de la gran necesidad de adaptar la legislación nacional a las disposiciones comunitarias y de armonizarla y reorganizarla, con el fin de perseguir los objetivos de protección establecidos en la Comunidad. Por lo tanto, se basa en una lógica estrictamente comunitaria, tomando el ejemplo de otras recopilaciones ya aparecidas en otros países de la UE, entre las que destaca la *Ley General para la Defensa de los consumidores y usuarios* española.

Como consecuencia de la evolución del mercado y de su dinámica, esta ley ha sufrido modificaciones que han dado lugar a la emisión del *Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y usuarios (Real Decreto Legislativo 1/2007)*¹⁶, actualmente en vigor y modificado por la Ley 3/2014, modificación que

¹⁵ Véase P. GROSSI, *Globalizzazione, diritto, scienza giuridica*, 2002, en P. GROSSI, director G. ALPA Roma-Bari, 2011, pp. 203,204 : "la vieja imagen de la pirámide, espejo del antiguo sistema normativo, está siendo sustituida por una imagen que no evoca necesariamente una escansión jerárquica inoportuna; y los sociólogos del derecho -pero también los juristas más vanguardistas de las nuevas trincheras- hablan de una red, (...) en el sentido (...) de una red, (...) en el sentido (...) de sustituir la imagen de una pirámide de poderes autoritarios por la de un sistema de normas no situadas unas por encima ni por debajo de otras, sino en el mismo nivel, vinculadas entre sí por una relación de interconexión recíproca. Reglas que no encuentran su legitimidad en una única fuente suprema identificada con el titular del poder político supremo, sino las más de las veces en un movimiento espontáneo de esa realidad variada y móvil que es el mercado".

¹⁶ Sobre la evolución del derecho europeo del consumidor y su impacto en el derecho español, véase G.A. BOTANA GARCÍA, *Una visión global sobre la protección jurídica de los consumidores y usuarios*, en *Actualidad civil*, enero 2015, nº 1.

se hizo necesaria por la necesidad de adaptar la legislación a las disposiciones de la Directiva 83/2011/UE, de 25 de octubre de 2011, sobre derechos de los consumidores¹⁷.

La práctica comercial realizada por medios electrónicos se inscribe, por tanto, en el marco más amplio de las normas sobre contratos a distancia¹⁸ y negociados fuera de los establecimientos comerciales¹⁹. El artículo 45 (g) del Código del Consumidor²⁰ define el contrato a distancia como "todo contrato celebrado entre el comerciante y el consumidor en el marco de un sistema organizado de venta o prestación de servicios a distancia sin la presencia física simultánea del comerciante y el consumidor, mediante la utilización exclusiva de uno o varios medios de comunicación a distancia hasta la celebración del contrato".

Hay una marcada diferencia entre los contratos a distancia y los contratos fuera de los locales. Esta última -regulada por el artículo 45 h)

¹⁷ Sobre este punto, véase S. DÍAZ ALABART, *Introducción: la contratación con consumidores*, en S. DÍAZ ALABART (ed.), *Manual de derecho de consumo*, Madrid, 2016, p. 7 y ss.

Conviene subrayar que, a diferencia de la disciplina prevista por el ordenamiento jurídico italiano, la legislación española en materia de consumo, en el Texto Refundido para la Defensa de los Consumidores y Usuarios (Real Decreto Legislativo del 16 de noviembre de 2007), en el art. 3, el concepto de consumidor incluye también a las personas jurídicas, siempre que actúen con fines ajenos a la actividad económica de la entidad y sin ánimo de lucro; sobre este punto véase, M. J. REYES LÓPEZ, *Comentario a la Ley de mejora de la protección de los consumidores*, en G. Cavazzoni, L. DI NELLA, L. MEZZASOMA y V. RIZZO (ed.), *Il diritto dei consumi realtà e prospettive*, cit., p. 567 ss.; R. BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, *Comentario al artículo 3: concepto general de consumidor y usuarios*, en R. BERCOVITZ (coord.), *Comentario del texto refundido de la ley general para la defensa de los consumidores y usuarios y otras leyes complementarias (Real Decreto Legislativo 1/2007)*, Navarra, 2009, p. 87 ss.

¹⁸ G. ALPA, *Nuove garanzie a tutela del consumatore. Commento alla direttiva 97/7/CE*, en *Contratti*, 1997, p. 421 ss; Id, *Contratti a distanza. Primeras consideraciones*, en *Contratti*, 1999, p. 848 ss.; G. GRISI, *La frontiera telematica della contrattazione a distanza*, en *Eur. Dir. Priv.*, 1998, p. 895 ss.

¹⁹ C. PILIA, *Contratti negoziati fuori dai locali commerciali (artt. 45-49)*, en G. VETTORI (ed.), *op. cit.*, 2013, 1, Padua, 581 ss.

²⁰ Decreto Legislativo nº 206 de 6 de septiembre de 2005.

del Código del Consumidor- prevé, en efecto, la presencia simultánea del profesional y del consumidor, la oferta realizada fuera de los locales comerciales y la efectuada durante un viaje promocional organizado. Este contexto crea un estado de desprevenición en el consumidor, debido a la "sorpresa"²¹ ante la iniciativa del profesional, lo que ha llevado a la doctrina a definir esta práctica como "venta agresiva"²² . En consecuencia, la disciplina se orienta a definir normas más estrictas para el profesional y una mayor protección garantizada al consumidor, que se encuentra en una posición negociadora aún más débil que en el caso ordinario.

En los contratos a distancia, por el contrario, el *fundamento de la disciplina* es siempre, sin lugar a dudas, la protección del consumidor que, debido a la distancia, no puede ver los bienes o servicios ni formarse un conocimiento completo de las condiciones contractuales antes de firmar²³ . Las protecciones en los contratos a distancia, por tanto, estarán más orientadas a garantizar, por ejemplo, un correcto

²¹ F. RICCI, voce *Contratti conclusi fuori dei locali commerciali*, in *Enciclopedia del diritto*, en *Enciclopedia del diritto*, VI Aggiornamento, Milán, 2002, pp. 318-327. A este respecto, el TJCE, Sec. VIII, 7 de agosto de 2018, c. 485/17 tuvo ocasión de precisar que el artículo 2, apartado 9, de la Directiva 2011/83/UE, relativa a los derechos de los consumidores, debe interpretarse en el sentido de que un stand, como el controvertido en el litigio principal, de un comerciante en una feria, en el que ejerce su actividad algunos días al año, es un "local comercial", en el sentido de dicha disposición, si, a la luz de todas las circunstancias de hecho que rodean las actividades de que se trata y, en particular, el aspecto de ese stand y la información facilitada en el recinto de la propia feria, un consumidor razonablemente informado y razonablemente atento y perspicaz podía esperar razonablemente que ese comerciante desarrollara allí sus actividades y se ofreciera a celebrar un contrato con él, lo que corresponde comprobar al órgano jurisdiccional nacional.

²² Así, en D. VALENTINO, *Recesso e vendite aggressive*, en *Univ.degli Studi di Camerino Pubblicazioni*, vol. 81, Nápoles, 1996, citado anteriormente, p. 12.

²³ F. RICCI, *Particolari modalità di contrattazione*, en L. ROSSI CARLEO (director), *Diritto dei consumi*, Turín, 2012 ; M.A. Livi, *L'attuazione della direttiva 97/7/CE*, p. 1094, P. PERLINGIERI, *La tutela del consumatore tra persona e mercato*, en P. PERLINGIERI e E.. CATERINI (director), *Il diritto dei consumi*, III, Nápoles, 2007, p. 9 ss.

desarrollo de las fases precontractuales, una correcta exposición de las condiciones contractuales, un derecho de "reconsideración" para el consumidor, etc.

La lógica del legislador, por tanto, tras haber tomado nota de los numerosos desequilibrios a los que dan lugar estos métodos particulares de celebración de contratos, es restablecer en la medida de lo posible el equilibrio contractual entre las partes. En el caso de los contratos a distancia, este equilibrio se persigue creando, por ejemplo, un "desequilibrio informativo", que hace más onerosas las obligaciones a las que debe someterse el profesional para proporcionar una información correcta y completa²⁴.

La práctica del comercio electrónico se inscribe en el amplio sistema de los contratos a distancia. Parece plausible suponer que, de hecho, tal colocación es atribuible al ya mencionado Art. 45(g) del Código del Consumidor, en la parte en que prevé el uso exclusivo²⁵ de uno o más medios de comunicación a distancia para la contratación. La esfera electrónica, que está en continua (y exponencial, en los últimos años) evolución, no afecta negativamente a la definición de los medios de comunicación, es más, la enriquece al explotar las nuevas tecnologías, que cada vez se ponen más a disposición del consumidor medio²⁶.

²⁴ Sobre el derecho a la información, con referencia específica al comercio electrónico, véase J. PICATOSTE BOBILLO, *El derecho de información en la contratación con consumidores*, en *Actualidad Civil*, 4, 2011, p.12 ss.; D. VALENTINO, *I contratti a distanza e gli obblighi di informazione*, en P. PERLINGIERI E E. CATERINI (eds.), *Il diritto dei consumi*, I, Rende, 2005.

²⁵ Si la negociación no se llevara a cabo exclusivamente a distancia, se hablaría de un contrato celebrado fuera de los locales comerciales o de un contrato celebrado a la manera tradicional, con etapas de la consecución natural del acuerdo realizadas a distancia.

²⁶ Para un examen de la noción de "consumidor medio", véase N. ZORZI GALGANO, *Il consumatore medio ed il consumatore vulnerabile nel diritto comunitario*, en *Contr. impr. Eur.*, 2010; L. ROSSI CARLEO, *Consumatore, consumatore medio, investitore e cliente: frazionamento e sintesi nella disciplina delle pratiche commerciali scorrette*, en *Eur. dir. priv.*, 2010.

Con la llegada y difusión de *Internet*²⁷, de hecho, se ha creado una demanda masiva de consumo y compra de bienes y servicios a la que el mercado ha respondido con la llamada oferta masiva, consistente en la entrada de profesionales en el mundo multimedia. Este fenómeno ha creado, por un lado, ventajas evidentes para los profesionales que, al desarrollar su actividad en línea, pueden llegar a una mayor parte del mercado utilizando menos recursos económicos²⁸ y reduciendo notablemente los costes de explotación, gracias a una mayor automatización de los procesos de producción y distribución²⁹.

El comercio electrónico se desarrolló a partir de *las tecnologías de la información y la comunicación* y consiste en la realización de actividades y transacciones comerciales por vía electrónica. La definición se acuñó a finales de los años 70 para referirse a la transmisión electrónica de documentos de venta entre grandes empresas mediante el protocolo de comunicación conocido como EDI (*Electronic Data Interchange*). En aquella época, esta tecnología ya permitía el intercambio de documentos entre ordenadores sin necesidad de intermediación humana. El objetivo principal era estandarizar la

²⁷ En relación con el uso masivo de este "nuevo" medio de comunicación, cabe señalar que, desde hace algunos años, existe un debate sobre la protección de la libertad en la red y los llamados "derechos en la red". Han surgido numerosas iniciativas para promover la gratuidad de las redes en los espacios públicos y en esta perspectiva, el Parlamento Europeo aprobó definitivamente el 12 de septiembre de 2017 un nuevo programa comunitario para la creación de conexiones gratuitas, sin condiciones discriminatorias. El objetivo de la iniciativa de la UE WiFi4EU es precisamente dotar a todos los países y ciudades europeas de acceso inalámbrico gratuito en los principales puntos de reunión públicos para 2020, con el fin de reducir la *brecha digital* mediante la distribución de fondos utilizados de forma geográficamente equilibrada en todos los Estados miembros. <https://ec.europa.eu>, sec. *Mercado único digital*.

²⁸ Gracias a la supresión de las tradicionales limitaciones horarias, por ejemplo, los comerciantes pueden recoger los pedidos de compra las 24 horas del día, los siete días de la semana, sin tener en cuenta los horarios comerciales ni los días festivos: los clientes pueden comprar lo que quieran cuando lo deseen, y la comodidad de recibir la mercancía directamente en sus domicilios es un importante valor añadido.

²⁹ E. BATTELLI, *I Contratti del commercio online*, en *op. cit.*, p. 255.

transacción mediante un lenguaje común, previamente acordado entre las empresas, con mensajes predefinidos que pudieran automatizarse fácilmente. Con el paso de los años, el concepto de automatización digital para los negocios ha cobrado cada vez más sentido, convirtiéndose en un aspecto clave para ser competitivo en el mercado.

Por estas razones, el comercio electrónico se ha alejado de su inclusión original en los contratos a distancia, caracterizándose y transformándose cada vez más en una verdadera disciplina por derecho propio³⁰. Abarca actividades tan diversas como la comercialización de bienes y servicios por medios electrónicos, la distribución en línea de contenidos digitales, la realización de transacciones financieras y bursátiles por medios electrónicos, la contratación pública electrónica y otros procedimientos de liquidación de la administración pública³¹, etc.

Gracias a la eliminación de las tradicionales limitaciones horarias, por ejemplo, los comerciantes pueden recoger las órdenes de compra las 24 horas del día, los siete días de la semana, independientemente de los horarios comerciales o los días festivos: los consumidores pueden comprar lo que quieran cuando lo deseen, y la comodidad de recibir la mercancía directamente en casa es un importante valor añadido. También hay que tener en cuenta que la fácil disponibilidad de las

³⁰ En este sentido véase A. PLATERO ALCÓN - C. JIMÉNEZ ASENSIO, *El consumidor online en el ordenamiento jurídico español*, en *Revista Nuevo Derecho*, 21, 2017, p. 59 ss. ; S. GIOVA, *La conclusione del contratto via Internet*, Nápoles, 2000; G. PERLINGIERI y F. LAZZARELLI, *Il contratto telematico*, en D. VALENTINO (ed.), *Manuale di diritto dell'informatica*, 3ª ed., Nápoles, 2016.

³¹ En este sentido, cabe destacar que, según los datos del *Índice de Economía y Sociedad Digital de la* Comisión Europea, en 2020 Italia se confirma como el país europeo con mayor brecha entre la disponibilidad de servicios en línea de la AP (en línea con la media europea) y su uso real por parte de ciudadanos y empresas. Tanto es así que Italia ocupa el decimonoveno lugar en la UE con un 32% de usuarios de servicios de eGov sobre el total de usuarios de *Internet* (32%, frente a una media de la UE del 67%, perdiendo incluso cinco puntos porcentuales respecto a 2019). *Índice de Digitalización de la Economía y la Sociedad (DESI) 2020*, disponible en <https://digitalstrategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-italy>.

mercancías y la posibilidad de compararlas, sin necesidad de ningún desplazamiento físico, aumentan la dinámica de la competencia.

Aparte de la definición general -que no existe en la legislación italiana-, el comercio electrónico se divide en varias categorías³² :

-B2B (*Business to Business*) es una transacción comercial que tiene lugar entre dos empresas con el objetivo de transferir información actualizada sobre listas de precios y productos, pedir bienes y servicios y pagar electrónicamente. El distribuidor puede pedir productos a través del catálogo electrónico y recibir precios más bajos debido a los menores costes de funcionamiento³³ ;

- B2C (*Business to Consumer*): se trata de una transacción comercial que pone en contacto a la empresa con el cliente final, quien, gracias a los sitios interactivos y multimedia, puede investigar, examinar y comprar el bien (o servicio), utilizando un dispositivo electrónico. El sistema *Business to Consumer* ha innovado profundamente el mercado minorista, derribando el esquema -ahora obsoleto en muchos casos- en el que era el empresario, el profesional, quien se interesaba por la conclusión del contrato de compraventa a través de *la comercialización*. Con el B2C, de hecho, es el consumidor final quien busca el bien, convirtiéndose en un consumidor "activo".

El comercio *entre empresas y consumidores* puede dividirse a su vez en dos grupos diferentes:

- a) Comercio electrónico B2C directo y tradicional, en el que el bien adquirido *en línea* es un bien tangible, que luego se entregará al comprador³⁴ ;

³² G. BOSCHETTI, *Commercio elettronico: aspetti giuridici*, Frosinone, 2015.

³³ Algunas empresas operan exclusivamente de esta manera. Por ejemplo, *Cisco System*, especializada en el suministro de redes a grandes empresas, procesa más del 80% de sus pedidos por vía electrónica; o *Dell*, especializada en sistemas informáticos, que trabaja casi exclusivamente en modo B2B.

³⁴ Un caso de gran éxito es el de Amazon, que empezó como una enorme librería virtual donde los clientes pueden encontrar prácticamente cualquier bien de consumo y recibirlo en menos de cuarenta y ocho horas.

b) Comercio electrónico B2C indirecto, en el que el bien se presenta en forma digital y puede ser transferido inmediatamente a través de la red³⁵.

-C2C (*Consumer to Consumer*): se caracteriza por las transacciones en línea de información, bienes y servicios entre consumidores finales. En este tipo de comercio electrónico, los intercambios tienen lugar entre particulares, que acuerdan la celebración de un contrato. La transacción puede tener lugar como resultado de un contacto directo o, más frecuentemente, a través de intermediarios *en línea*.

Dentro del sistema de *consumidor a consumidor*, parece razonable considerar que la definición de "comercio electrónico" es inadecuada. Sería más adecuado limitarlo, de hecho, sólo a las actividades profesionales, ya que el código del consumidor, que es también la ley de referencia para la disciplina del comercio electrónico, regula únicamente los actos de consumo, es decir, los que se producen entre el consumidor

³⁵ Piensa en la posibilidad de comprar copias virtuales de un álbum de música, una película, un billete de avión. El usuario puede transferirlos inmediatamente a sus dispositivos personales. P. VALENTE, G. IANNI, F. ROCCATAGLIATA, *Economia Digitale e Commercio Elettronico*, 2015. El comercio electrónico ha introducido importantes oportunidades para el comercio internacional y para mejorar la competitividad internacional. Véase Comisión Europea, Comunicación al Consejo Europeo de 4 de junio de 1997, en la que proponía un Plan de Acción para el Mercado Único. Entre sus objetivos estratégicos, la Comisión Europea ha fijado la eliminación de los obstáculos sectoriales a la integración del mercado y, en particular, el reto de la innovación y las nuevas tecnologías. "Un marco normativo claro hará que los consumidores confíen más en su uso y animará a las empresas a realizar las inversiones necesarias. La Comisión abordará una serie de cuestiones relacionadas con el comercio electrónico, tanto de forma horizontal como específica, para garantizar la libre circulación de esta nueva forma de comercio dentro del mercado único. La Comisión tiene la intención de llegar a un acuerdo lo antes posible sobre su propuesta de introducir un mecanismo de transparencia y, como se indica en la reciente iniciativa de comercio electrónico, presentará propuestas sobre la venta a distancia de servicios financieros, los derechos de autor, la firma electrónica y los servicios de acceso condicional".

y el profesional³⁶ . Si tenemos en cuenta que el artículo 3, letra c), del Código del Consumidor define al profesional como "una persona física o jurídica que actúa en el ejercicio de su actividad comercial, negocio, oficio o profesión...", será difícil considerar una simple venta *en línea* entre particulares³⁷ como un acto de consumo;

-C2B (*Consumer to Business*): es el consumidor quien establece una relación comercial con el profesional, que utilizará el servicio;

-A2C (*Administration to Community*): se trata de las relaciones entre la administración y los ciudadanos, que se concretan en el acceso a los servicios prestados por los organismos públicos a través de Internet.

Sin embargo, esta lista no puede considerarse exhaustiva, ya que hay que tener en cuenta que la continua y rápida evolución de la tecnología da lugar a cambios repentinos y a nuevas formas de intercambio de información .

1.2 El comercio electrónico en el derecho italiano y europeo: los problemas

En el ordenamiento jurídico italiano, el comercio electrónico está regulado por el decreto legislativo nº 70 de 9 de abril de 2003, dictado en aplicación de la Directiva 2000/31/CE. El objetivo que establece, recogido en su artículo 1, es "promover la libre circulación de los servicios de la sociedad de la información, incluido el comercio electrónico". Sin embargo, no se puede dejar de señalar que el legislador nacional, a lo largo de los años, ha actuado a menudo de forma confusa,

³⁶ L. ROSSI CARLEO, *Codice del consumo. Commentario*, G. ALPA Y L. ROSSI CARLEO (eds.) Nápoles, 2005, p.17.

³⁷ Incluso si una de las dos partes actuara con fines profesionales, en realidad también habría que verificar la existencia del requisito de estabilidad de la actividad. M. SANNIA, *Art. 1469 bis, par. 2*, en E. CESARO (ed.), *Clausole vessatorie e contratti del consumatore*, I, Padua, 1997.

frenando los procesos de innovación tecnológica³⁸ . Basta con decir que actualmente no existe una definición precisa de "comercio electrónico"³⁹ . Los principales problemas relativos a la correcta regulación del fenómeno, de hecho, se derivan también de su carácter típicamente no nacional, fuertemente influenciado por el fenómeno de la globalización y estructurado sobre un conjunto de disposiciones legales y consuetudinarias heterogéneas⁴⁰ que pueden crear graves contrastes con los sistemas nacionales. Un claro ejemplo de ello lo representa la disciplina contractual⁴¹ : a lo largo de los años, hemos asistido a un cambio radical de paradigma, en la búsqueda de nuevas y más adecuadas normas para regular una realidad sustancial "multinivel"⁴² , que ya no se limita a un único sistema jurídico. El comercio electrónico, de hecho, forma parte del sistema jurídico tanto como producto como fuente del propio sistema, ya que la globalización ha provocado la ruptura del monopolio del Estado sobre el derecho, interrumpiendo así el control que el primero ejercía constantemente sobre el segundo⁴³ . Este proceso permite ahora que las fuerzas

³⁸ E. BATTELLI, *op. cit.*, p. 389 y ss.

³⁹ Véase F. DELFINI, *Il commercio elettronico*, *op. cit.* , p. 3 . Además de lo que se informa en términos excesivamente generales en la Comunicación de la Comisión Europea COM (97) 157 de 15 de abril de 1997, se puede encontrar un esfuerzo de definición en los sistemas jurídicos de algunos Estados miembros, como Francia o España.

⁴⁰ Pensemos, por ejemplo, en la Ley Modelo propuesta por la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional o, de nuevo, en todos los actos internacionales de carácter convencional no vinculante -aparte de los actos de transposición interna- que regulan y esbozan principios que se aplican en la práctica en el sector. A.L. MARCONI, *The UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce*, en *Dir. Comm. Int.*, 1997, p. 137 y ss.

⁴¹ Uno de los primeros estudios sobre este tema es el de F. DELFINI, *Contratto telematico e commercio elettronico*, Milán, 2002, p.1.

⁴² M. GRONDONA, *La armonización del derecho contractual latinoamericano: premisas para una discusión*, en Foglia (ed.), *Il contratto "apolide"*, Pisa, 2019, 175.

⁴³ P. GROSSI, *Globalizzazione, diritto, scienza giuridica*, en *Foro it.*, 5, 2002, pp. 151-164; L. PRAT ALBENTOSA, *Comercio electrónico europeo de bienes y contenidos digitales: mayor armonización de los derechos de los consumidores y de los deberes de los oferentes*, en *La ley*, N° 8703, Sección

económicas se impongan a la voluntad política de un país, hasta el punto de poder dictar las normas jurídicas⁴⁴.

En este contexto, por tanto, parece coherente considerar directamente aplicable la disciplina positiva de matriz comunitaria, orientada a la necesidad de garantizar el "consentimiento informado"⁴⁵. De hecho, con la citada Directiva nº 2000/31/CE, el legislador europeo intervino con el objetivo de garantizar un alto nivel de armonización, estableciendo un verdadero espacio sin fronteras interiores para los servicios de la Sociedad de la Información⁴⁶. La Directiva persigue esta armonización a través de una serie de definiciones generales, destinadas a circunscribir el fenómeno y aclarar el ámbito de aplicación. Así pues, el artículo 2 identifica los "servicios de la sociedad de la información",

Doctrina, 16 de Febrero de 2016, Ref. D-69, p. 5. Sobre la relación entre las fuentes, véase a modo de ejemplo C. CASTRONOVO, *Derecho privado general y segundo derecho. La ripresa di un tema*, en *Eur. dir. priv.*, 2006; E. BATTELLI, *Codice del consumo, codice civile e codici di settore: un rapporto non meramente di specialità*, ibidem. P. CORRIAS, *La disciplina del contratto di assicurazione fra codice civile, codice delle assicurazioni e codice del consumo*, en *Resp. Civ. prev.*, 2007, p. 1749 ss.

⁴⁴ F. GALGANO, *La globalizzazione nello specchio del diritto*, Bologna, 2005; Id, *Il volto giuridico della globalizzazione*, en *Quaderni costituzionali*, 3, 2001, pp. 626-628; N. BOSCHIERO, *La lex mercatoria nell'era della globalizzazione: considerazioni di diritto internazionale pubblico e privato*, en *Sociologia del diritto*, 2-3, 2005, p. 83 ss.

⁴⁵ Véase V. RICCIUTO, N. ZORZI (director), *Il contratto telematico*, en *Trattato di diritto commerciale e diritto pubblico dell'economia*, director F. GALGANO, CCVII, Padua, 2002, p. 187 ss.; T. FEBBRAJO, *La tutela del consenso del consumatore: disciplina vigente e prospettive di riforma*, en V. RIZZO, E. CATERINI, L. DI NELLA Y L. MEZZASOMA (a cura di), *La tutela del consumatore nelle posizioni di debito e credito*, Nápoles, 2010.

⁴⁶ En el Preámbulo nº 1 y 7 dir. 2000/31/CE se destaca que "La Unión Europea tiene por objeto establecer vínculos cada vez más estrechos entre los Estados y los pueblos de Europa y garantizar el progreso económico y social. Según el apartado 2 del artículo 14 del Tratado, el mercado interior comprende un espacio sin fronteras interiores en el que se garantiza la libre circulación de mercancías y servicios y el derecho de establecimiento. El desarrollo de los servicios de la sociedad de la información en el espacio sin fronteras interiores es un medio esencial para eliminar las barreras que dividen a los pueblos de Europa" y que "debe establecerse un marco general claro para determinados aspectos jurídicos del comercio electrónico en el mercado interior".

es decir, cualquier servicio prestado sin la presencia simultánea de las partes, por medios electrónicos⁴⁷ ; se hace una distinción fundamental entre el "destinatario de los servicios" - letra d) del artículo 2 - y el "consumidor" - letra e) del artículo 2. La elección del legislador de diferenciar entre el destinatario de los servicios y el consumidor deja claro que el objetivo es crear una regulación amplia de los servicios de información, que no se limite únicamente a la protección de la "parte débil" del contrato, sino también a la persona física o jurídica que, con fines profesionales o no profesionales, utiliza un servicio de la sociedad de la información, en particular para buscar o hacer accesible la información.

Por otra parte, en el ámbito específico de la protección de los consumidores, la Directiva 2011/83/UE ha unificado y sustituido a la Directiva 85/577/CEE y a la Directiva 97/7/CE sobre la protección de los consumidores en materia de contratos a distancia⁴⁸ . El legislador europeo ha introducido una disciplina capaz de garantizar un alto nivel de protección de los consumidores, armonizándola para superar la fragmentación que obstaculizaba -y en parte sigue obstaculizando- el funcionamiento del mercado "a distancia"⁴⁹ .

⁴⁷ Hablamos de "vía electrónica" cuando se produce un envío y recepción mediante equipos electrónicos de tratamiento, compresión y almacenamiento de datos a petición individual de un destinatario de servicios.

⁴⁸ En la doctrina española sobre los distintos perfiles de disciplina presentes antes de la reforma del TRLGDCU, véase A. DOMÍNGUEZ LUELMO, *subartículo 70, 73, 74, 75, 77*, en S. Cámara LAPUENTE (dir.), *Comentarios a las normas de protección de los consumidores. Texto refundido (RDL 1/2007) y otras leyes y reglamentos vigentes en España y en la Unión Europea*, Madrid, 2011, p. 633 ss. ; para un análisis de la disciplina modificada por la Directiva 2011/83/UE véase E. LLAMAS POMBO, *La compraventa*, cit, La Ley, 2014, p. 960 ss.; M. Bermúdez BALLESTEROS, *La nueva regulación del derecho de desistimiento a la luz de la ley 3/2014, de 27 de marzo, por lo cual se modifica el TRLGDCU*, en *Revista Cesco*, 2014, nº 9, p. 104 ss.

⁴⁹ G. DE CRISTOFARO, *La Direttiva 2011/83/EU sui "diritti dei consumatori": ambito di applicazione e disciplina degli obblighi informativi precontrattuali*, en A. D'ANGELO, V. ROPPO (eds.) *Annuario del contratto*, 2011, p. 30; S. PAGLIANTINI, *Il neoformalismo contrattuale dopo i d.lgs n.141/10, n.79/11 e la*

En particular, en el ordenamiento jurídico italiano, el decreto legislativo n° 21 de 21 de febrero de 2014 -que desarrolla la citada directiva- modifica profundamente el capítulo I del código de consumo, utilizando, en la sección III, el criterio de "máxima armonización"⁵⁰ para los contratos celebrados a distancia y fuera de los establecimientos comerciales, prescribiendo para dichos contratos también la forma en que debe facilitarse la información y regulando detalladamente el derecho de desistimiento⁵¹. Sin embargo, como ya se ha señalado anteriormente, uno de los principales puntos débiles -y, al mismo tiempo, fuertes- del comercio electrónico es su carácter internacional. A pesar de los numerosos intentos y esfuerzos realizados a nivel europeo para lograr un alto grado de armonización, los ordenamientos jurídicos nacionales se han quedado a menudo atrás, aplicando directivas con criterios mínimos de armonización. Un ejemplo de ello es España⁵² que, a lo largo de los años, ha introducido en su propio ordenamiento jurídico disposiciones más protectoras para los consumidores que las previstas en la legislación comunitaria⁵³. Con la reforma del "*Texto Refundido de*

Dir. 2011/83/UE: una novazione (già) vieille renouvelée, en *Nuove leggi civ. comm.*, 2012, II, p. 311 ss.

⁵⁰ Sobre el debate teórico acerca de las ventajas y los límites de la llamada "armonización total", véanse las referencias contenidas en I. RIVA, *La direttiva di armonizzazione massima sui diritti dei consumatori, o almeno ciò che ne resta*, in *Contr. impr. Europa*, 2011, 754 ss., spec. 757 ss.

⁵¹ Arts. 49, 50, 51, 52-59 Cod. cons.

⁵² Para un análisis de la incorporación de la Directiva 2011/83/UE al derecho español, véase la aportación de G.A. BOTANA GARCÍA, *Los contratos electrónicos a la espera de una nueva reforma*, en *Actualidad civil La Leydigital.es*, febrero 2014, II, t. I, p. 1 y ss.; señalamos también una importante obra colectiva de autores españoles y alemanes, AA.VV., *Estudios sobre el contrato de compraventa análisis de la transposición de la Directiva 2011/83/UE en los ordenamientos español y alemán*, Cizur menor (Navarra), 2016.

⁵³ Se piensa, por ejemplo, en la norma que permite el control de la vejación también con referencia a las cláusulas relativas al contenido "económico" del contrato, norma que está presente en el derecho español. De manera más general, para un examen de la protección del consumidor en el derecho español, la doctrina es ahora muy numerosa. Véase para un estudio en profundidad Á. ACEDO PENCO, *Fundamentos constitucionales de la*

la *Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios (TRLGDCU)*⁵⁴, de hecho, el artículo 82 amplió el control de abusividad a todas las cláusulas contenidas en el contrato y no negociadas directamente, con independencia de su contenido⁵⁵. En este sentido, es fundamental la sentencia de la *Caja de Ahorros*⁵⁶. El caso se refería a la legitimidad, según el Derecho español (y la compatibilidad con el

protección jurídica de los consumidores en el ordenamiento español y en la Unión Europea, en *Ius: revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla*, 29, 2012, p.10 ss.; Id, *Derecho de consumo: análisis jurídico-privado de la Ley General para la Defensa de los Consumidores de 2007*, Madrid, 2012;

⁵⁴ Para un examen completo y cuidadoso de la ley española, véase A. BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, "Comentario al artículo 1 de la *Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios*", en BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, R y SALAS HERNÁNDEZ, J., (Coords.): *Comentarios a la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios*, Civitas, Madrid, 1992.

⁵⁵ Este control también prescinde del carácter claro y transparente de las cláusulas, ya que "En particular, la reforma pretende que las cláusulas que definen el objeto principal del contrato (el precio y su contraprestación, así como la adecuación entre uno y otro) sean objeto de control de abusividad por los tribunales. También cuando están redactadas y se presentan al consumidor de modo claro y transparente". En la doctrina, a este respecto, v. P. MARTÍNEZ ESPÍN, *Control de abusividad sobre cualquier elemento del contrato: el fin de las conjeturas*, en *Revista CESCO*, núm. 23, 2021; S. Cámara LAPUENTE, *El control de las "cláusulas abusivas" sobre elementos esenciales del contrato*, en Aranzadi, 2006, pp. 61 y ss, que afirma que "Es cierto que la situación española presenta ciertas peculiaridades, entre ellas el hecho de que la falta de transposición prevista en el art. 4.2 de la Directiva 93/13 probablemente obedece a un error en el voto de enmiendas "empaquetadas" al texto de lo que fue luego la Ley 7/1998, de condiciones generales de la contratación"; Id, ¿De verdad puede controlarse el precio de los contratos mediante la normativa de cláusulas abusivas? *De la STJUE de 3 de junio 2010 (Caja de Madrid, C-484/08) y su impacto aparente y real en la jurisprudencia española a la STS (plena) de 9 de mayo 2013 sobre las cláusulas suelo*, en *Cuadernos de Derecho Transnacional*, vol. 5, núm. 2, 2013, pp. 219 y ss.

⁵⁶ Tribunal de Justicia de la Unión Europea, Sec. I, 3 de junio de 2010, n° 484/08, en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=ecli:ECLI:EU:C:2010:309>.

A. VIGLIANISI FERRARO, *La sentenza Caja de Ahorros e l'armonizzazione tradita*, en *Contratti*, 2010; A. LUNA SERRANO, *La nulidad de las cláusulas "suelo" o "piso" en los contratos de préstamo con garantía hipotecaria (Breve nota sobre la reciente jurisprudencia española)*, en *Le Corti umbre*, 2015; ID., *Nuevas novedades normativas y jurisprudenciales sobre las cláusulas "suelo" en las hipotecas en el derecho español*, en *ivi*, 2016.

Derecho de la Unión Europea), de una cláusula denominada de "redondeo", redactada previamente por la entidad de crédito española e incluida en los contratos tipo de préstamo para la adquisición de bienes inmuebles por parte de los consumidores, por la que el tipo de interés a pagar por el prestatario, a partir de la primera revisión, se redondeaba al cuarto de punto más cercano por cada variación del índice superior al 0,25%. Esta cláusula se consideró contraria a lo dispuesto en los artículos 1, 2 y 10 bis, nº 1 de Ley 26/1984, general para la Defensa de los Consumidores y Usuarios , reformada por Ley 7/1998, sobre Condiciones Generales de la Contratación (que desarrolla Directiva 93/13/CEE), y por tanto nula de pleno derecho en virtud del artículo 8.2⁵⁷ . La otra parte alegó que una interpretación comunitaria de la legislación española sobre cláusulas abusivas habría permitido, sin duda, incluir plenamente la cláusula de redondeo del tipo de interés entre los elementos susceptibles de determinar el objeto principal del contrato de préstamo y, por lo tanto, habría llevado a eximirla del control judicial sobre su carácter abusivo, en virtud del artículo 4, apartado 2, de la Directiva 93/13/CEE (disposición no transpuesta al Derecho español)⁵⁸

⁵⁷ El apartado 1 del artículo 10 bis de la Ley General nº 26 de 19 de julio de 1984 , introducido por la Ley nº 7 de 13 de abril de 1998 sobre condiciones generales de la contratación, dispone que "*se considerarán cláusulas abusivas todas aquellas estipulaciones no negociadas individualmente que en contra de las exigencias de la buena fe causen, en perjuicio del consumidor, un desequilibrio importante de los derechos y obligaciones de las partes que se deriven del contrato...*". Por otro lado, el artículo 8.2 de la Ley 7/1998 establece que "*serán nulas las condiciones generales que sean abusivas, cuando el contrato se haya celebrado con un consumidor*".

⁵⁸ Cabe señalar que el artículo 4, apartado 2, de la Directiva 93/13 establece que "la apreciación del carácter abusivo de las cláusulas no se referirá ni a la definición del objeto principal del contrato ni al equilibrio entre el precio y la remuneración, por una parte, y los servicios o bienes que deban proporcionarse a cambio, por otra, siempre que dichas cláusulas estén redactadas de forma clara e inteligible".

El Tribunal de Justicia, al resolver la cuestión planteada, concluyó que la legislación española era perfectamente compatible con el Derecho de la Unión, partiendo del supuesto que subyace en el sistema de protección establecido por la Directiva, a saber, "la idea de que el consumidor se encuentra en una situación de inferioridad con respecto al profesional tanto en lo que se refiere al poder de negociación como al grado de información", una situación que lleva al consumidor a adherirse a las cláusulas y condiciones establecidas por el vendedor o proveedor sin poder influir en su contenido"⁵⁹ y recordando que "como se indica expresamente en el considerando 12 de la Directiva, ésta sólo ha efectuado una armonización parcial y mínima de las legislaciones nacionales en materia de cláusulas abusivas, reconociendo al mismo tiempo que los Estados miembros pueden garantizar a los consumidores un nivel de protección más elevado que el previsto por la propia Directiva"⁶⁰.

Parece fácil argumentar que esta decisión plantea un problema sistémico del sistema comunitario que también puede afectar, específicamente, al contexto del comercio electrónico. Cristaliza, de hecho, la existencia de posibles condiciones comerciales diferentes dentro del "mercado único" europeo, en detrimento de un proyecto de armonización máxima que, en esencia, podría ir a uniformar las disciplinas nacionales para garantizar condiciones de mercado similares en todos los Estados miembros y, en consecuencia, proporcionar una

⁵⁹ Así, en el apartado 27 de la sentencia. El Tribunal de Justicia recuerda, a este respecto, las sentencias de 27 de junio de 2000, asuntos acumulados C-240/98 a C-244/98, *Océano Grupo Editorial*, [2000] REC I-4941, apartado 25; y de 26 de octubre de 2006, asunto C-168/05, *Mostaza Claro*, [2006] REC I-10421, apartado 25. I-10421, párrafo 25.

⁶⁰ Apartado 28 de la sentencia que se revisa. No han faltado críticas a este planteamiento en la doctrina. Véase F. GÓMEZ POMAR, *Core Terms versus Non-Core Terms and Legal Controls over Consumer Contract Terms: (Bad) Lessons from Europe?* en *European Review of Contract Law*, vol. 15,. 2, 2019, p. 177.

mayor protección (también) al consumidor que actúa en el contexto del comercio electrónico, comprando bienes o servicios a proveedores no necesariamente limitados a las fronteras nacionales.

1.3 El comercio electrónico en el derecho español: protección de la parte contratante más débil

En cuanto al comercio electrónico, la *Ley de Servicios de la Sociedad de la Información (LSSI)* tiene una importancia fundamental en la legislación española.

De hecho, la sociedad de la información abarca varios aspectos de la economía, como la circulación de bienes, servicios, capitales y empleos, así como la apertura a los procesos de formación de opinión en una sociedad globalizada⁶¹. Esta ley, en su anexo (a), define el concepto de "servicios de la sociedad de la información" como "todo servicio prestado normalmente a cambio de una remuneración, a distancia, por vía electrónica y a petición individual del destinatario". Por ejemplo, la compra de bienes y servicios por medios electrónicos, la organización y gestión de subastas o mercados y centros comerciales virtuales, la gestión de compras en línea por grupos de personas, el envío

⁶¹ I. TUBELLA, CASADEVALL, *La sociedad de la información y del conocimiento*, en MADRID PARRA, A., (Dir.), *Derecho del sistema financiero y tecnología*, Marcial Pons, Madrid, 2010, pp. 459-460; para este autor, el proceso de consolidación de la sociedad de la información se basa en cuatro elementos fundamentales: "1. La rápida implantación de las tecnologías de la información y la comunicación, relacionada con la revolución en la ingeniería genética. El modelo de organización en red como modelo predominante en todas las actividades humanas de todos los ámbitos. El poder decisivo de la creación del conocimiento y la gestión de la información como fuente de poder, riqueza y significación cultural, es decir, la identidad. 4. La interdependencia global de las sociedades mediante la integración de todas sus actividades en redes globales de comunicación".

de comunicaciones comerciales y el envío de información por medios electrónicos⁶².

Dentro de la definición de la sociedad de la información, se encuentra también el concepto de comercio electrónico⁶³, entendido como una forma de hacer negocios, a nivel nacional e internacional, a través de *Internet*. Este marco normativo se centra en la protección del consumidor o, más generalmente, en la protección de la parte más débil. A lo largo de los años, el ordenamiento jurídico español ha ido regulando esta figura, encuadrándola cada vez con más precisión y adaptándola a la evolución del derecho contractual y a la llegada de las nuevas tecnologías, que han cambiado la forma de realizar las

⁶² En este sentido, para una completa discusión sobre la validez del *contrato electrónico* véase G. R. GIMENO, *Validez y perfección del contrato electrónico*, en BARRAL VIÑALS, Inmaculada (coord.), *La regulación del comercio electrónico: totalmente adaptado a la LSSICE y a la modificación de la Ley del comercio minorista*, Dykinson, Madrid, 2003, p. 41 ss. 41 ss.; en la misma obra, las aportaciones de M. D. GRAMUNT FOMBUENA, *La protección del consumidor en los contratos electrónicos*, en *op. cit.*, p. 57 y ss. y C. J. MALUQUER DE MOTES I BERNET, *La solución extrajudicial de los conflictos: códigos de conducta y arbitraje electrónico*, *op. cit.* p. 111 ss.; LORENZETTI R., *Comercio electrónico*, Abeledo Perrot, Buenos Aires, 2001, p. 163 ss;

⁶³ A diferencia del ordenamiento jurídico italiano, la doctrina española ha realizado numerosos esfuerzos para llegar a un marco definitorio correcto de la disciplina en cuestión. Vargas Gómez-Urrutia, por ejemplo, explica que "*el comercio electrónico se usa para describir el conjunto de las relaciones electrónicas, empresariales y no empresariales jurídicas, y no jurídicas que implican la transmisión electrónica de datos comerciales o de productos de forma digital*", M. VARGAS GÓMEZ-URRUTIA, *Recientes iniciativas y propuestas para la reglamentación del comercio electrónico*, RCE, núm. 4, 2000, p. 32; De nuevo, véase M. RODRÍGUEZ CASAL, *Los servicios de localización y la contratación móvil en España*, RCE, núm. 26, 2002, p. 41, en el que se define el comercio electrónico como "*cualquier forma de transacción comercial en la que las partes interactúan electrónicamente prescindiendo de cualquier tipo de contacto físico*"; J. M. PÉREZ PRADO, *Ciberespacio: autonomía de la voluntad y Condiciones Generales*", RCE, no. 49, 2004, p. 5, afirma que el comercio electrónico "*engloba a los siguientes sujetos: empresas, Consumidores, administraciones públicas, usuarios, y un número ilimitado de participantes, conocidos y desconocidos*"; M. A. EGUSQUIZA BALMAEDA, *Condiciones Generales y Comercio Electrónico*, en Moro Almaraz, Ma . J. (Dir.): *Internet y Comercio Electrónico*, Universidad de Salamanca, Salamanca, 2002, págs. 24-26.

transacciones y la manera en que los consumidores se acercan al mercado.

Inicialmente, la *Ley 26/1984, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios (LGDCU)* en su art. 1, apartado 2, definió a los consumidores o usuarios como "*las personas físicas o jurídicas que adquieren, utilizan o disfrutan, como destinatarios finales, de bienes muebles o inmuebles, productos, servicios, actividades o funciones, cualquiera que sea la naturaleza pública o privada, individual o colectiva de quienes los producen, facilitan, suministran o proveen*". Por otro lado, en el mismo apartado, punto 3, se especificaba que "No tendrán

la consideración de consumidores o usuarios que, sin estar constituidos en una

los destinatarios finales, adquieren, procesan, utilizan o consumen bienes o servicios, con el fin de integrarlos en procesos de producción, transformación, comercialización o suministro a terceros".

De la lectura del artículo se desprende que esta disposición se ajusta a la legislación europea. El legislador español también ha optado por incluir a las personas jurídicas, especificando que no adquieren bienes o servicios con ánimo de lucro. Esta definición seguía siendo válida y coherente con la posterior *Ley 43/2007 "de protección de los consumidores en la contratación de bienes con oferta de restitución del precio"* que, en esencia, aunque utilizando palabras diferentes, confirmaba el marco definitorio del consumidor.

Otra norma que no utiliza el término "consumidor" como tal, sino "adherente", es el artículo 2 de la *Ley 7/1998 de "Condiciones Generales de la Contratación"*. En este precepto, que abarca tanto a las personas físicas como a las jurídicas (incluyendo así en la protección también a las empresas de cualquier naturaleza) queda claro que un profesional puede ser también consumidor, en algunos casos concretos, siendo

suficiente, para no quedar excluido de la protección de la ley, que no actúe en el ámbito de su actividad y que sea el destinatario final de la compra del bien o servicio⁶⁴. De este marco normativo se desprende la *racionalidad* del legislador español que, en coherencia con los principios europeos y comunitarios, ha puesto y sigue poniendo en primer plano no tanto la protección del consumidor en el sentido típico y tipificado, sino la protección de todo aquel que, en una relación contractual de consumo, se encuentre en una condición de debilidad frente a la contraparte.

En materia de comercio electrónico, pues, el legislador español intervino, con la citada *Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información*, para unificar un marco normativo complejo y fragmentado. La LSSI se aprobó con el objetivo de promover la llamada sociedad de la información y el comercio electrónico de dos maneras: Por un lado, la LSSI ha incrementado el grado de confianza en los distintos agentes jurídicos al proporcionarles un grado de seguridad suficiente. Piénsese, por ejemplo, en la confirmación de la validez de los contratos celebrados por vía electrónica o en la ausencia de necesidad de acuerdo previo entre las partes para contratar por vía electrónica, como consecuencia del principio de libertad de forma de los contratos, concepto muy arraigado en el ordenamiento jurídico español.

Como ya se ha mencionado, esta ley define el contrato electrónico como "*todo contrato en el que la oferta y la aceptación se transmiten por medio de equipos electrónicos de tratamiento y almacenamiento de datos, conectados a una red de telecomunicaciones*". Por lo tanto, según esta disposición, la única particularidad de los contratos celebrados por vía electrónica reside en el medio por el que las partes transmiten su oferta y aceptación. Es precisamente esta peculiaridad la que ha llevado

⁶⁴ Véase J. P. FERNÁNDEZ GIMENO, *Los consumidores y usuarios como sujetos afectos a una especial tutela jurídica*, en REYES López, M. J., (Coord.), *Derecho privado de consumo*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2005, p. 104.

al legislador a proporcionar una mayor protección a los destinatarios de los servicios de la sociedad de la información, además de las garantías ya contenidas en la normativa sobre venta a distancia y en la legislación sobre protección de los consumidores y usuarios.

Dentro del *género de los contratos electrónicos*, pues, se pueden distinguir dos tipos básicos de contratos, también en función de la forma en que se expresan la oferta y la aceptación:

- Los contratos celebrados mediante el intercambio de correo electrónico u otros medios de comunicación equivalentes;
- Contratos en los que la aceptación por parte del usuario se expresa mediante clics posteriores en un *sitio web*.

La LSSI confirmó la plena validez y eficacia de los contratos celebrados por vía electrónica, siempre que cumplan los requisitos legales establecidos al efecto. En este sentido, el artículo 23 establece que estos contratos "*producirán todos los efectos previstos en el ordenamiento jurídico, siempre que concurran el consentimiento y los requisitos necesarios para su validez*". Las obligaciones de información introducidas por esta ley tienen una importancia fundamental para el objeto de este debate. En la actualidad son una de las formas de protección preventiva de las que goza la parte más débil. De hecho, existe un desequilibrio contractual en lo que respecta a la información que debe proporcionarse de forma obligatoria y que pretende contrarrestar el desequilibrio económico natural que suele caracterizar las negociaciones entre profesionales y consumidores.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 27.1 de la LSSI, el prestador de servicios de la sociedad de la información deberá informar al destinatario de forma clara, comprensible e inequívoca, antes de iniciar el procedimiento contractual, de

- las formalidades que debe seguir el destinatario para celebrar el contrato;

- si el proveedor conservará el documento electrónico que formaliza el contrato y si será accesible para el destinatario;
- Los medios técnicos puestos a disposición del destinatario para identificar y corregir posibles errores de entrada;
- La lengua o lenguas entre las que el destinatario puede elegir para la celebración del contrato.

No obstante, tal y como establece expresamente el artículo 27.1 de la LSSI, estas obligaciones de información complementan y no sustituyen al resto de obligaciones y requisitos de información establecidos en otras normativas. En particular, la información precontractual prevista en la LOCM⁶⁵ sigue siendo aplicable, en relación con la venta a distancia. En particular, el artículo 40 de la LOCM establece que la información proporcionada por el vendedor debe ser veraz, efectiva y suficiente, y debe darse con suficiente antelación al inicio del procedimiento contractual. En caso de incumplimiento de contrato derivado del comercio electrónico, otro problema será la determinación de la jurisdicción competente. A este respecto, la jurisprudencia estadounidense ofrece un gran número de casos ilustrativos. En *Inset Systems, Inc. contra Instruction Set, Inc.* (United States District Court, D. Connecticut, 17 de abril de 1996)⁶⁶, el Tribunal consideró que era competente para conocer de una acción de daños y perjuicios por infracción de derechos de propiedad industrial porque el demandado se había anunciado repetidamente en *Internet* ante el foro, donde ya había celebrado otros contratos, y, además, la distancia entre Connecticut y el domicilio del demandado era corta. En *Compuserve, Inc. v. Patterson* (U.S. Court of Appeals for the Sixth Circuit, 22 de julio de 1996)⁶⁷ señaló que una persona que utiliza una red informática para vender sus productos puede esperar razonablemente ser demandada en

⁶⁵ Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista.

⁶⁶ <https://law.justia.com/cases/federal/districtcourts/FSupp/937/161/2250607/>.

⁶⁷ <https://www.law.cornell.edu/background/internet/CompuServe.htm>

el estado del proveedor de acceso, especialmente si ha firmado un acuerdo de distribución de shareware con el proveedor de acceso ("[S]omeone like Patterson who employs a computer network service like CompuServe to market a product can reasonably expect disputes with that service to yield lawsuits in the home state of the service"). Sin embargo, el Tribunal señaló que no puede deducirse de lo anterior que el tribunal de cualquier estado en el que se haya vendido o utilizado el producto sea competente; y en *Bensusan Restaurant Corporation v. King* (United States District Court, S.D., New York, 9 de septiembre de 1996) . Nueva York, 9 de septiembre de 1996)⁶⁸ dictaminó que la mera existencia de un "sitio" no es suficiente para conferir jurisdicción sobre un demandado, ya que "la creación de un sitio, al igual que la introducción de un producto en la corriente comercial, puede percibirse a nivel nacional -o incluso mundial- pero, sin más, no es un acto dirigido intencionadamente hacia el Estado del foro". Este último criterio se confirmó en el caso *Cybersell Inc.* (Tribunal de Apelación de los Estados Unidos para el Noveno Circuito, 2 de diciembre de 1997)⁶⁹ . En este caso, el Tribunal de Apelación confirmó la sentencia del tribunal que negaba la competencia a los tribunales de Arizona basándose en que el demandado no tenía más contactos en el estado del foro que el mantenimiento de un sitio web: "Ningún tribunal ha sostenido nunca que la publicidad en Internet sea suficiente por sí sola para someter al anunciante a la jurisdicción del estado de origen del demandante". Por último, es interesante el caso *Panavision International v. Toeppen* (United States Court of Appeals for the Ninth Circuit, 17 de abril de 1998)⁷⁰ , que distingue entre jurisdicción "general" y "específica". En resumen, se entiende que existe "competencia general" cuando el

⁶⁸ <https://www.lexisnexis.com/community/casebrief/p/casebrief-bensusan-rest-corp-v-king>

⁶⁹ <https://www.ca9.uscourts.gov/>

⁷⁰ <https://caselaw.findlaw.com/us-9th-circuit/1286135.html>

demandado está domiciliado en el Estado de la sede del tribunal o sus actividades en ese Estado son sustanciales o continuas y sistemáticas. Por otro lado, la "competencia específica" se deriva de la concurrencia de los siguientes requisitos: (a) que el demandado no residente celebre algún contrato o transacción en el Estado del foro o realice algún acto destinado a permitirle desarrollar sus actividades en dicho Estado, pudiendo así invocar su protección ("se sirve intencionadamente del privilegio de desarrollar actividades en el foro, invocando sus beneficios y protecciones"). Ningún tribunal ha sostenido nunca que un mero anuncio en *Internet* accesible desde el territorio de un Estado determinado sea suficiente para someter a una parte a su jurisdicción. Debe haber algo más que demuestre la intención del demandado de dirigir su actividad, de forma esencial, al estado del foro⁷¹; b) Que la reclamación surja de la actividad del demandado en el estado del foro; y c) Que el ejercicio de la jurisdicción sea razonable. La razonabilidad del ejercicio de la jurisdicción se determina ponderando una serie de factores: el alcance de la carga del demandado al litigar en el foro (interjección intencionada); el alcance del conflicto de jurisdicción con los tribunales del Estado de residencia del demandado (soberanía); el interés del Estado del foro en resolver el litigio (interés del Estado del foro); la eficiencia de la resolución; la conveniencia y eficacia de la reparación para el demandante; o la existencia o inexistencia de un foro alternativo.

En España, el sistema de delimitación de la jurisdicción civil internacional reconoce la prevalencia de las normas de atribución de competencia en los tratados y convenios internacionales. En ausencia de

⁷¹ Este requisito de "aprovechamiento intencionado" garantiza que el demandado no residente no estará sujeto a la jurisdicción de otro Estado sobre la base de contactos casuales, incidentales o atenuados con el Estado del foro. Requiere que el demandado haya realizado deliberadamente alguna acción dirigida al Estado del foro (o que haya establecido una relación obligatoria continua con los residentes de ese Estado - *Cybersell Inc. v Cybersell Inc.*).

dichos convenios, se aplicarán las reglas de atribución de competencia contenidas en el artículo 22 de la *Ley Orgánica del Poder Judicial (LOPJ)*. Hay que recordar que, por supuesto, la identificación expresa es posible y que, entre otras cosas, la *Ley de Enjuiciamiento Civil* de 7 de enero de 2000 confirma la naturaleza de la competencia de los tribunales de los Estados miembros.

2. Tecnología *Blockchain*

En los últimos años, el mundo digital -y, en consecuencia, también el comercio electrónico- está atravesando un periodo de innovación y cambio provocado por una evolución tecnológica exponencial de los medios de información.

En cuanto al tema que nos ocupa, la tecnología *blockchain* es sin duda uno de los más importantes, destinado a cambiar la comprensión de la realidad virtual y a proporcionar una importante herramienta legal para el comercio electrónico.

El *blockchain* nació principalmente como una tecnología de apoyo a las criptomonedas - originalmente sólo *Bitcoin* - con el objetivo fundamental de evitar el fenómeno del *doble gasto*⁷². Es, de hecho, un

⁷² El fenómeno del *doble gasto* se refiere a esa característica, propia de casi todos los archivos digitales, que los hace infinitamente copiables y reproducibles. Por lo tanto, originalmente, incluso el "dinero digital" podía ser copiado, reproducido y multiplicado un número infinito de veces. Lo que faltaba, sin embargo, era la certeza, primero desde el punto de vista informático y luego desde el jurídico, de que un determinado lote de criptodivisas no se había gastado ya sin un intermediario central. Lo que se necesitaba en la práctica era un tercero de confianza en las transacciones, capaz de confirmar que cada porción de dinero digital sólo se gastaba una vez. En el ámbito jurídico se ha abordado hasta ahora la tecnología *blockchain*, M. MAUGERI, *Smart contracts and contract law*, 2021, p. 25 ; F. PIRAINO, *Il commercio elettronico*, en op. cit. p. 30; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, *Blockchain e smart contract nel nuovo Decreto Semplificazioni*, en *Dir. int.*, 2019, p. 1 ss.

libro de contabilidad distribuido, basado en el *peer-to-peer*⁷³, estructurado como una cadena de bloques que contienen transacciones, validadas a través de un mecanismo de consenso, disponible para los nodos de la red. *Peer-to-peer* permite que la *blockchain* tenga una estructura descentralizada⁷⁴, en la que cada nodo está al mismo nivel que los demás y no está sujeto a una autoridad superior⁷⁵. El control es responsabilidad de los usuarios individuales⁷⁶ y el libro mayor distribuido sólo está habilitado para insertar -pero no para borrar o

⁷³ Es decir, una arquitectura en la que todos los ordenadores conectados actúan como clientes y servidores.

⁷⁴ La descentralización ha sido, a lo largo de los años, la solución al viejo problema de los intentos de explotar el fenómeno del *doble gasto* burlando el control mediante el envío de mensajes y datos incorrectos, la ausencia de una autoridad central y superior. En la doctrina, esta criticidad se metaforiza históricamente a través del "Problema de los Generales Bizantinos". El problema de los generales bizantinos consiste en que un grupo de generales, cada uno al mando de una parte del ejército bizantino, rodea una ciudad. Los generales deben decidir si atacan o se retiran. Lo importante no es la decisión final en sí (atacar o retirarse), sino llegar a un consenso unánime para que todos los generales puedan seguir la misma decisión de forma coordinada, evitando consecuencias catastróficas como, por ejemplo, que unos ataquen mientras otros se retiran. Los generales deshonestos podrían, de hecho, decidir selectivamente decir a algunos generales que ataquen y a otros que se retiren. Si aplicamos el problema de los generales bizantinos al contexto de la *cadena de bloques*, cada general representa un nodo de la red con poder de decisión, y el plan de ataque o retirada representa la decisión individual que deben tomar los nodos con poder de decisión sobre la validación o no del bloque creado. L. LAMPORT, R. SHOSTACK, M. PEASE, *The Byzantine Generals Problem*, en *ACM Transactions on Programming Languages and Systems* 4, no. 3: 382-401, Philipp (ed.), 2014.

⁷⁵ Red sin confianza.

⁷⁶ Hay que precisar, sin embargo, que aunque el *blockchain* es una tecnología basada en reglas matemáticas y lógica informática, en ausencia de una autoridad centralizada, la tarea de llegar a un acuerdo sobre los estados individuales de la cadena debe seguir siendo responsabilidad de ciertos sujetos con poder de decisión dentro de la red. Por lo tanto, corresponde a los llamados *mineros* y a los *nodos completos* llegar a un acuerdo. Los *mineros* son nodos encargados de las actividades de *minería*, es decir, (en pocas palabras) la selección de las transacciones que se incluirán en los bloques, la resolución del puzzle, la creación de nuevos bloques y su registro en el *libro mayor*. Los *nodos completos* son nodos con la capacidad de verificar el cumplimiento de las reglas de la red en referencia a las transacciones y al contenido de los bloques, en <https://bitcoin.org/en/full-node>.

modificar- datos. La tarea de esta tecnología, por lo tanto, es descentralizar a los nodos individuales el control del libro de transacciones -también llamado *ledger*- que contendrá cada una de las transacciones realizadas por los usuarios en la red. La verdadera innovación de la *cadena de bloques*, por lo tanto, es ceder el control de las operaciones "desde arriba", confiándolo, aunque con diferentes funciones, a los nodos. En la práctica, hay dos tipos de nodos⁷⁷ dentro de la *cadena de bloques*:

- Nodos "*completos*", que soportan toda la estructura de la *cadena de bloques*, almacenando y descentralizando la distribución del libro de contabilidad por completo;
- Los nodos "*ligeros*", situados en un nivel jerárquico inferior, sólo pueden consultar el *libro mayor* y comunicarse con los nodos completos mediante un lenguaje *cliente-servidor* "tradicional".

Sólo los nodos *mineros* realizarán las operaciones de verificación, confirmación y registro, mientras que los nodos *monedero* identificarán el bloque y al usuario, permitiendo el envío y la recepción de transacciones.

El proceso de funcionamiento *de la cadena de bloques*, por tanto, comienza cuando un nodo desea realizar una transacción. Los demás nodos, al recibir esta petición, realizan una comprobación de la corrección formal de la operación y del estado del usuario, y comienzan a construir un bloque. El bloque es un conjunto de operaciones vinculadas a los requisitos de un algoritmo de confirmación que, una vez completado, se propone simultáneamente a todos los nodos presentes en la red. Es único, se diferencia de los demás, su identificación se realiza a través de un *hash criptográfico*⁷⁸ y su posición -también llamada

⁷⁷ L. ABI, B.C.C. RESPUESTA, *Bancos y blockchain: ¿qué oportunidades? Investigación de escenarios*, 2017, p. 127 y ss.

⁷⁸ Esta función permite transformar los datos de la transacción de entrada en una cadena (*hash*). Cuando un *minero* quiere insertar un nuevo bloque, primero

*altura del blockchain*⁷⁹, una vez insertado en el *blockchain*, permite su identificación. Cada nodo que ha construido un bloque para una transacción única lo comunica simultáneamente a la red⁸⁰ y, a través de un algoritmo de consenso, se decidirá por mayoría qué versión se insertará en el *blockchain*.

A lo largo de los años, se han desarrollado varios tipos de algoritmos de consenso⁸¹, diferenciados según el grado de descentralización, de los cuales los más utilizados son:

- *Prueba de trabajo*: Sólo se tienen en cuenta los bloques propuestos por los nodos que pueden demostrar que han dedicado una cierta cantidad de trabajo a la redacción (por ejemplo, resolviendo una complicada operación matemática). La probabilidad, por tanto, de abrir un nuevo bloque será directamente proporcional a la potencia de cálculo del nodo;

debe resolver un problema computacional de *hashing* inverso. Al *hash* creado se le añade un *nonce*, un número aleatorio que pretende hacer inmutable el *hash* y, por tanto, la propia transacción, para evitar su manipulación dentro del libro de contabilidad. El remitente de la transacción puede comprobar en cualquier momento que la transacción y la cantidad de criptomoneda transferida no han sido alteradas, comparando el hash en su poder con el *hash* en el libro mayor. Hoy en día, encontrar el *nonce* que corresponda a cada movimiento de criptomoneda lleva una enorme cantidad de tiempo, y ni siquiera las máquinas son capaces de hacerlo rápidamente: este mecanismo protege la *blockchain* de manipulaciones fraudulentas. Por último, esta complejidad fomenta la competencia entre *mineros* con el objetivo de evitar una situación de monopolio de toda la red por parte de un único usuario. Una de las consecuencias es el aumento de la dificultad del rompecabezas criptográfico, llamado *dificultad*, en proporción al número de *mineros* presentes en la red.

N. VYAS, A. BEIJE, B.. KRISHNAMACHARI, *Blockchain and the Supply Chain*, Kogan Page Limited, 2019; La minería de Bitcoin es ahora más competitiva que nunca, según nuevos datos, en <https://cointelegraph.com/news/bitcoin-mining-is-now-morecompetitive-than-ever-new-data>

⁷⁹ A. M. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin- Programming the Open Blockchain*, O'Reilly Media, 2017.

⁸⁰ Por lo tanto, habrá varias versiones del mismo bloque.

⁸¹ Históricamente, el protocolo de *Bitcoin* utiliza un algoritmo de *prueba de trabajo*, mientras que las criptodivisas más recientes, como *Ethereum* y *Ripple*, han evolucionado hacia algoritmos más eficientes pero menos descentralizados.

- *Prueba de capacidad y prueba de almacenamiento*: Son algoritmos de bajo consumo porque, a diferencia de *la prueba de trabajo*, no utilizan la potencia de cálculo, sino la memoria del *hardware* del nodo⁸² ;
- *Basados en la reputación*: Estos algoritmos dan prioridad a los nodos considerados de autoridad, en función de la intensidad y el número de interacciones realizadas en la red con otros nodos⁸³ ;
- *Prueba de autoridad*: este es el algoritmo que parece tener las implicaciones práctico-jurídicas más interesantes. De hecho, permite añadir bloques a la *blockchain* sólo a los nodos verificados, que han sido previamente autorizados y, por tanto, no son anónimos⁸⁴ . El uso de este algoritmo de consenso, propio de las redes privadas, podría ser una solución a uno de los principales problemas propios de *blockchain* y las criptomonedas, es decir, la dificultad de identificar a los agentes que, por un lado, podría llevar a sujetos anónimos a utilizar estas tecnologías con fines ilícitos, y por otro, supone una grave limitación a la regulación por parte de los sistemas legales.

Los perfiles más importantes de la *cadena de bloques*, potencialmente capaces de producir múltiples mejoras en el mundo virtual, incluido el comercio electrónico, son la descentralización, la trazabilidad, la inmutabilidad, la transparencia y la verificabilidad. La descentralización -además de los perfiles ya mencionados- hace que los registros digitales sean prácticamente inviolables, ya que la información presente está distribuida criptográficamente en un número muy elevado de nodos que,

⁸² P. ANDREW, *¿Qué es la prueba de capacidad? An Eco-Friendly Mining Solution*, 2018, disponible en <https://coincentral.com/what-is-proof-of-capacity/>.

⁸³ F. GAI, B. WANG, W. DENG, W. PENG, *Proof of Reputation: A Reputation-based Consensus Protocol for Peer-to-Peer Network*, School of Computer, National University of Defense Technology, Changsha, China, 2018, pp. 666-681.

⁸⁴ N. ALICIA, *Why Blockchain Needs 'Proof of Authority' Instead of 'Proof of Stake'*, 2017, disponible en <https://cointelegraph.com/news/why-blockchain-needs-proof-of-authority-instead-of-proof-of-stake>.

en caso de intento de robo, tendrían que ser atacados todos al mismo tiempo. Es obvio afirmar que esta operación tendría una probabilidad de éxito muy baja⁸⁵, casi cercana a cero en la hipótesis en la que una sola entidad perpetra el ataque⁸⁶.

La trazabilidad, como se analizará con más detalle más adelante en este documento, es fundamental para los usos prácticos de *blockchain*, especialmente en el sector agroalimentario, ya que permite extrapolar la información en tiempo real a lo largo de todo el proceso de las cadenas de suministro y las diferentes etapas de producción⁸⁷.

⁸⁵ Sin embargo, hay que destacar que ningún sistema informático puede ser completamente seguro. Un ejemplo es "El Dao". El Dao es una plataforma diseñada por Christoph Jentzsch en 2016 con el fin de recaudar capital, que funciona a través de un *contrato inteligente*, que a su vez opera en *Ethereum*, la *blockchain* que generalmente utilizan los *contratos inteligentes*. El acrónimo *Dao* significa Organización Autónoma Descentralizada, una organización codificada que funciona con la tecnología *blockchain* y que puede utilizarse para diversos fines, generalmente lucrativos. En el caso que nos ocupa, tras un ciberataque en 2016, en el que un nodo se apoderó del capital que circulaba por el sistema, la organización se disolvió y la cuestión se resolvió internamente en la plataforma *Ethereum*, sin recurrir a la intervención judicial. Para una visión general de la cuestión de las organizaciones autónomas descentralizadas, véase, *ex multis*, A WRIGHT-P. DE FILIPPI, *Blockchain and the Law*, cit., 2019, 146 y ss. y, especie, 155. A este respecto, los autores observan que "en la mayoría de las circunstancias, esta pérdida habría quedado sin remedio. De hecho, a diferencia del sistema bancario tradicional, en el que una transacción errónea o ilícita puede ser revertida por la institución financiera encargada, en el caso de la transacción por contrato inteligente, ninguna parte tiene el poder de revertir una transacción después de que la red la haya validado. Sin embargo, dada la enorme cantidad de dinero involucrada en el ataque, tras una complicada deliberación, la *blockchain* de *Ethereum* decidió intervenir, cambiando el protocolo subyacente de la *blockchain* de *Ethereum* para recuperar los fondos desplazados. Por lo tanto, no todo es inútil. Aunque las DAO incorporen sofisticados sistemas de IA, no pueden funcionar totalmente libres de humanos".

⁸⁶ A. WRIGHT, P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2580664>, 2015.

⁸⁷ *El papel de la tecnología blockchain en la trazabilidad de los alimentos*, en <https://www.cyberlaws.it/2020/blockchain-tracciabilita-alimentare>.

La inmutabilidad de la *cadena de bloques*, por tanto, se deriva de su característica intrínseca de ser un libro de contabilidad de *sólo adición*, que permite la adición de información pero no la eliminación o modificación de la cadena. La inmutabilidad es un efecto de la secuencia de bloques que componen la cadena: cada bloque contiene un *hash* que se compone de parte del *hash* del bloque anterior, de modo que si se modificara un *hash*, los bloques siguientes también se verían afectados. Por tanto, es en sí mismo un mecanismo que desincentiva la falsificación: quien quiera modificar un bloque tendría que ocuparse también de los bloques posteriores, lo que supondría un gran esfuerzo de tiempo y de cálculo⁸⁸. La transparencia y la trazabilidad, por su parte, la proporciona el hecho de que los usuarios *de la cadena de bloques* puedan acceder y ver la información contenida en el propio registro.

2.1 Blockchain en el sistema jurídico italiano e internacional

Cada vez son más los proyectos en todo el mundo, a menudo incluyendo los gubernamentales, que se basan en la tecnología *blockchain*⁸⁹. La primera infraestructura nacional que se ha creado es la *Red de Servicios Basados en Blockchain* (BSN), creada por iniciativa del gobierno chino

⁸⁸ En general, sobre el controvertido concepto de inmutabilidad *del blockchain*, véase A. WALCH, *The Path of The Blockchain Lexicon (And The Law)*, en *Review of Banking and Financial Law*, 2016-2017, 738-739, cuyas observaciones también son recogidas por G. AIELLO, *Blockchain law: technical-legal analysis of blockchain networks and smart contracts*, en *Law, Market and Technology*, 18 de febrero de 2020, 11 y ss: <https://www.dimt.it/aree-scientifiche/rivista/blockchain-law-analisi-tecnico-giuridica-dellereti-blockchain-e-degli-smart-contracts/>.

⁸⁹ En base a los 1242 casos analizados entre 2016 y 2020 por el Observatorio de *Blockchain y Ledger Distribuido* del Politécnico de Milán, el mayor número de proyectos implementados se atribuye a Asia (32% de los proyectos a nivel mundial) Europa, por delante de los Estados Unidos de América cuenta con el 25% de los proyectos desarrollados, en <https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/blockchain-distributed-ledger>.

con el objetivo de apoyar y desarrollar aplicaciones de *Blockchain* y promover el desarrollo tecnológico nacional. En Europa, se ha creado la *Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain*⁹⁰, que se está desarrollando con los mismos fines que la china.

Sin embargo, a nivel legal, ha habido -y sigue habiendo- muchas complicaciones en el camino reglamentario de esta tecnología. A

lo largo de los años, en el ámbito internacional, el esfuerzo de los distintos legisladores se ha orientado no a la regulación del *blockchain per se*, sino a la protección de los mercados financieros y de los financieros frente a un instrumento considerado muy volátil⁹¹. Una primera cuestión que, sin embargo, se plantea en relación con la regulación de *blockchain* como tecnología es la de la jurisdicción y la responsabilidad. De hecho, no está claro cómo se puede gestionar un sistema descentralizado y distribuido a nivel nacional en nodos que operan en todo el mundo⁹². En una primera lectura, podría ser correcto considerar la jurisdicción del lugar geográfico en el que está presente el nodo único, para cada una de las transacciones realizadas. Esta solución, sin embargo, implicaría, *en primer lugar*, una aceptación global de la *blockchain* -y en cumplimiento de una multitud de sistemas legales-; en

⁹⁰Para más información:

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-blockchain-services-infrastructure>.

⁹¹ Véase, como ejemplo, la política de prohibición de China hacia las ICO (*Initial coin offerings*), en el examen de N. ACHISON, *China's ICO Ban: Understandable, Reasonable and (Probably) Temporary*, 2017, disponible en: <https://www.coindesk.com/markets/2017/09/12/chinas-ico-ban-understandable-reasonable-and-probably-temporary/>.

⁹² La doctrina española ofrece interesantes reflexiones sobre una posible aplicación de la tecnología *blockchain* en diferentes ámbitos y contextos, véase J. L. BERGHE - E. FERNÁNDEZ, *Una propuesta de aplicación de la contabilidad en blockchain*, en *Actualidad contable*, 2019, p. 1 y ss; C. BOLDÓ RODA - E. FERNÁNDEZ DAZA, - F. GARCÍA TORTOSA - R. LAFONT DÉNIZ, - F. LLOPIS VAÑO, *Blockchain: Aspectos tecnológicos, empresariales y legales*, Pamplona, 2019.

segundo lugar, haría muy complejo el proceso de identificación de un solo bloque en caso de una transacción fraudulenta o ilegal⁹³. Parece fácil argumentar que una de las posibles vías de avance podría ser la inclusión convencional de una cláusula de jurisdicción en el contrato, para que el cliente, el usuario del registro digital, pueda tener la seguridad jurídica de la ley aplicable. Sin embargo, en ausencia de tal cláusula, en caso de conflictos de jurisdicción, parece lógico no considerar el lugar en el que está presente el nodo único, sino verificar dónde surgirán los efectos jurídicos de la transacción realizada en la *blockchain*, aplicando, en consecuencia, la disciplina relativa. El requisito fundamental para la aplicación de estos posibles remedios, en realidad, es el de la descentralización internacional del blockchain, con nodos anónimos dispersos por todo el mundo. Por el contrario, al operar en *blockchain* con el algoritmo *Proof of Authority*, los usuarios de la red estarían todos autenticados y verificados. Esto facilitaría mucho la detección de cualquier bloque escrito evadiendo el sistema de consentimiento e identificando el nodo - y el usuario responsable del mismo. Se podría incluso considerar la hipótesis de proyectos basados en *blockchain* compuestos únicamente por usuarios nacionales no anónimos, con el fin de simplificar la aplicación del sistema estatal a la tecnología en cuestión⁹⁴, aumentando el nivel de seguridad de los usuarios.

⁹³ Además, una operación que es ilegal en un sistema jurídico puede ser perfectamente legal en otro, lo que hace imposible lograr un grado mínimo de armonización.

⁹⁴ Véase, en este sentido, el ejemplo de Vermont (Estados Unidos), donde se ha autorizado un *ensayo de blockchain* en el ámbito del registro de la propiedad y las transacciones inmobiliarias. Esta iniciativa surge de la aprobación en 2018 de una de las primeras normativas sobre *blockchain* en Estados Unidos. Véase <https://www.ncsl.org/research/financial-services-andcommerce/the-fundamentals-of-risk-management-and-insurance-viewed-through-the-lens-of-emerging-technology-webinar.aspx>.

En Italia, el legislador introdujo por primera vez en el ordenamiento jurídico las nociones de "tecnologías basadas en libros electrónicos distribuidos" y "*contratos inteligentes*" en la Ley 12/2019, que convirtió el Decreto Ley 135/2018 (el llamado Decreto de Simplificación) que contiene "disposiciones urgentes de apoyo y simplificación para las empresas y la administración pública"⁹⁵.

El artículo 8b define las tecnologías basadas en registros distribuidos (D.L.T.) como "tecnologías de la información y protocolos que utilizan un registro compartido, distribuido, replicable, accesible simultáneamente y descentralizado arquitectónicamente sobre una base criptográfica, de forma que permita el registro, la validación, la actualización y el almacenamiento de datos tanto en claro como protegidos además por criptografía verificable por cada participante, no alterable y no modificable", recogiendo, de hecho, la definición técnica de *blockchain* comentada anteriormente.

Aunque esta definición representa un primer intento de regular el fenómeno, plantea serias dudas, principalmente por la elección de la terminología.

Las tecnologías basadas en los libros de contabilidad distribuidos no pueden remontarse únicamente al libro de contabilidad digital *blockchain*, que es más bien una *especie única* en el *género de los* libros de contabilidad distribuidos. Por lo tanto, se puede decir que todas las *cadena de bloques se basan* en estas tecnologías, pero no que todos los libros de contabilidad distribuidos sean *cadena de bloques*. El legislador comete el error de intentar definir todo el sistema de tecnologías basadas en los libros de contabilidad distribuidos utilizando las características de la *especie blockchain*. Esta falta de atención a la terminología, que también se desprende de la comparación con los

⁹⁵ Ley nº 12, de 11 de febrero de 2019, de conversión en ley, con modificaciones, del Decreto Ley nº 14 de diciembre 2018, nº 135, en G.U. Serie generale, nº 36 de 12 de febrero de 2019.

sistemas jurídicos extranjeros⁹⁶, tiene el efecto de establecer una serie de requisitos mucho más estrictos y limitantes que los que un sistema general basado en la distribución exige a los usuarios. De hecho, entre los requisitos que erróneamente se atribuyen a este tipo de tecnología, la norma también indica la no alterabilidad y la no cambiabilidad que, como ya se ha dicho, son propias del sistema *blockchain*. Para confirmar aún más esto, también hay que señalar que la Ley 12/2019, a nivel internacional, ha sido interpretada por varias partes como uno de los primeros intentos de regular el sistema *blockchain*, encontrando en la descripción del apartado I las peculiaridades, precisamente, de esta tecnología específica y no la de la tecnología basada en un libro mayor distribuido⁹⁷.

El mayor problema, sin embargo, surge en la parte en la que se hace referencia a la posibilidad de que "cada participante" actualice y verifique los datos introducidos en el sistema. Esta posibilidad, en

⁹⁶ Por ejemplo, el texto de la ley aprobada y promulgada por Arizona, en su artículo 5, bajo el epígrafe "Tecnología Blockchain" dice lo siguiente: "*Tecnología Blockchain significa tecnología de libro mayor distribuido que utiliza un libro mayor distribuido, descentralizado, compartido y replicado [...]*", Arizona House Bill 2417, "Firmas; transacciones electrónicas; tecnología blockchain", que entró en vigor el 29 de marzo de 2017, disponible en:

<https://legiscan.com/AZ/drafts/HB2417/2017>.

Como puede comprobarse fácilmente, lo previsto en el apartado I del art. 8b de la legislación italiana en cuanto a la definición de tecnología de libro mayor distribuido no es, en cambio, más que la definición de *blockchain*. Sobre la errónea identificación entre DLT y *blockchain* en el art. 8 ter de la Ley 12/2019, véase G. RINALDI, *Smart contracts: mecanización del contrato en el paradigma del blockchain*, en *Diritto e Intelligenza artificiale*, G. ALPA (ed.), Roma, 2020, 365 y ss.

⁹⁷ *Italia reconoce el blockchain y los Smart contracts*, en <http://www.lancepartners.com/italy-recognizes-blockchain-and-smart-contracts/>; o también "La "Ley" entró en vigor el 13 de febrero de 2019 y cimentó la exigibilidad jurídica del sellado electrónico de tiempo realizado a través de las tecnologías de blockchain" en The National Law Review, 29 de abril de 2019, <https://www.natlawreview.com/article/italy-s-legal-recognition-blockchainbased-timestamping>.

realidad, sólo es propia de las *blockchains* públicas, en las que cada nodo goza de los mismos poderes sobre los bloques. Los registros digitales privados, por tanto, en una primera lectura de la norma, quedan excluidos del reglamento. Si esta interpretación fuera confirmada por el legislador, todas las *blockchains* privadas quedarían, de hecho, fuera de la regulación y, teniendo en cuenta que estas redes privadas son utilizadas en gran medida por operadores económicos, como, por ejemplo, las compañías aéreas⁹⁸, las empresas internacionales de distribución de alimentos⁹⁹, las empresas energéticas -que juegan un papel fundamental en el mercado internacional-, esto crearía un grave daño al mercado.

En resumen, el marco legislativo actual del sistema jurídico italiano es confuso y deja lugar a numerosas preguntas y perplejidades. Se trata, sin duda, de un contexto de regulación complejo, dado el alto grado de tecnicidad de la materia, que probablemente hubiera merecido una mayor reflexión y también una mayor cautela en la elección y formulación de las disposiciones normativas, habida cuenta de la circunstancia de que se trata no sólo de fenómenos nuevos en un contexto que requiere conocimientos específicos sino, sobre todo, en continua evolución. En este sentido, la decisión de incluir la regulación de las tecnologías basadas en ledger distribuidos y los *contratos inteligentes* en el "Decreto de Simplificación", que contiene diversas medidas de amplio alcance, resulta desconcertante y da la impresión de

⁹⁸ En 2017, *British Airways* desarrolló un sistema, el *proyecto FlightChain*, que utiliza la tecnología *blockchain* del sector privado con el fin de estandarizar la información del sistema de vuelos entre los diferentes operadores comerciales, sumando más de 2 millones de vuelos afectados con un claro ahorro, no solo económico sino de eficiencia, para toda la red de aerolíneas afectadas. Sobre este tema, véase <https://apex.aero/2017/06/05/sita-british-airways-heathrow-blockchain-trial-operationaldata-sync>.

⁹⁹ El gigante de la alimentación Walmart, con la ayuda de IBM, ha elegido la tecnología *blockchain* para la trazabilidad y seguridad de los productos alimentarios. Ver <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>

una intervención apresurada, al margen de un proyecto y una perspectiva a largo plazo que, en cambio, la naturaleza de estas herramientas hubiera requerido, teniendo en cuenta además el importante impacto económico de su uso.¹⁰⁰

3. Criptodivisas: descripción del fenómeno

Como se ha señalado anteriormente, el principal uso de la *cadena de bloques* fue originalmente para evitar el fenómeno del *doble gasto* de las criptomonedas. Nacieron a principios de 2009, cuando Satoshi Nakamoto lanzó el *software Bitcoin*, un protocolo que ha demostrado, con el tiempo, ofrecer una alternativa a los canales tradicionales de pago electrónico¹⁰¹. Permite el registro y la transferencia de *bitcoins*, es decir, una moneda digital generada por el programa y no relacionada con factores externos, como las políticas monetarias¹⁰². Hay que señalar que, aunque hay una multitud de monedas virtuales diferentes, todas tienen algunas características comunes. Son creados por un emisor privado mediante un *software* especial, pueden ser adquiridos con operaciones técnicamente irreversibles a cambio de dinero "real", pero no están físicamente en poder del comprador, que, en la mayoría de los casos, permanece anónimo¹⁰³. En 2012, con el objetivo de aportar claridad sobre las monedas virtuales, el Banco Central Europeo elaboró,

¹⁰⁰ S. RIGRAZIO, *Smart contracts and distributed ledger-based technologies in l. 12/2019*, en *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica (II)*, fasc.2, 2021, p. 369.

¹⁰¹ S. NAKAMOTO (seudónimo), *Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System*, 2008, en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

¹⁰² P. CUCCURU, *Blockchain ed Automazione Contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, en *Nuova Giur. Civ.*, 1, p. 107.

¹⁰³ R. BOCCHINI, *Lo sviluppo della moneta virtuale: primi tentativi di inquadramento della disciplina tra prospettive economiche e giuridiche*, en *Diritto dell'informazione e dell'Informatica*, fasc. 1, febrero de 2017, p. 28.

dentro de los *esquemas de monedas virtuales*¹⁰⁴ , un intento de clasificación dividido en tres macrocategorías:

- *Esquemas cerrados de moneda virtual*: en este caso no hay conexión con la economía "real". Este modelo suele denominarse "*sólo dentro del juego*"; en la mayoría de los casos, el interesado gana monedas virtuales en función de su rendimiento en línea, gastándolas después dentro de la misma plataforma virtual sin posibilidad de explotarlas de otra manera que no sea la prevista;

- *Esquemas de moneda virtual con flujo unidireccional*: la moneda real puede utilizarse para comprar moneda virtual (por ejemplo, *créditos de Facebook*). Sin embargo, una vez comprado, el dinero virtual no puede ser reconvertido;

- *Esquemas de moneda virtual con flujo bidireccional*: esta categoría incluye las monedas virtuales que son totalmente convertibles, adquiribles y transferibles según los tipos de cambio oficiales.

Las criptomonedas entran en esta última categoría. En la actualidad, las criptomonedas son libremente convertibles en moneda real, pueden utilizarse para adquirir bienes y servicios y tienen tipos de cambio que permiten su uso en el sector financiero. La gran versatilidad de esta tecnología, que permite su uso en muchas actividades, plantea sin embargo muchos problemas en cuanto a su marco legal y su definición. Por un lado, el autor cree que es necesaria una cierta definición, capaz de enmarcar el fenómeno de manera precisa para garantizar a los usuarios la protección adecuada; por otro, sin embargo, no se puede dejar de notar que una cristalización de esta tecnología correría el riesgo de quedar incompleta y limitar el potencial que parecen tener las criptomonedas.

¹⁰⁴ A. DIBROVA, *Virtual Currency: New Step in Monetary Development* en *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 229, 2016, pp. 42-49. En ese análisis, el BCE, en 2015, estimó que existían más de quinientas criptodivisas.

Esta confusión de definiciones surge sobre todo en el ámbito internacional, donde diferentes organismos y agencias supranacionales han abordado la cuestión de forma cuanto menos discordante.

En Estados Unidos, por ejemplo, según la Securities and Exchange Commission (SEC) *"una moneda virtual es una representación digital de valor que puede intercambiarse digitalmente y funciona como medio de intercambio, unidad de cuenta o depósito de valor. Los tokens o monedas virtuales también pueden representar otros derechos. En consecuencia, en ciertos casos, los tokens o monedas serán instrumentos financieros y no podrán venderse legalmente sin registrarse en la SEC o bajo una exención"*.¹⁰⁵.

En Alemania, la Autoridad Federal de Supervisión Financiera (BaFin) ha aclarado que, según la legislación alemana, *"los bitcoins son instrumentos financieros"*¹⁰⁶, mientras que para la Autoridad de Supervisión de los Mercados Financieros de Suiza (FINMA), las transacciones con criptomonedas y, en particular, las actividades subyacentes a las OIC pueden presentar características tales que se incluyan en el ámbito de aplicación de la legislación contra el blanqueo

¹⁰⁵ US SEC, *Investor Bulletin: initial coin offerings*, 25 de julio de 2017, disponible en idioma original en el sitio web institucional de la Autoridad: https://www.sec.gov/oiea/investor-alerts-and-bulletins/ib_coinofferings. Véase también *Statement on Cryptocurrencies and initial Coin Offerings*, presidente de la SEC, Jay Clayton, 11 de diciembre de 2017, según el cual *"aunque hay criptomonedas que no parecen ser valores, el simple hecho de llamar a algo "moneda" o producto basado en una moneda no significa que no sea un valor. Antes de lanzar una criptodivisa o un producto cuyo valor esté vinculado a una o más criptodivisas, sus promotores deben (1) ser capaces de demostrar que la divisa o el producto no es un valor o (2) cumplir con los requisitos de registro y otros requisitos aplicables en virtud de nuestra legislación sobre valores"*.

¹⁰⁶ Disponible en el sitio web institucional de la Autoridad: https://www.bafin.de/EN/Aufsicht/FinTech/VirtualCurrency/virtual_currency_node_en.html). Para un examen de los instrumentos financieros, véase, entre otros, A. BANFI, I MERCATI E GLI STRUMENTI FINANZIARI, ISEDI, NOVARA 2013; G. CATALANO, GLI STRUMENTI FINANZIARI E GLI VALUTAZIONE, 2003. BANFI, *I mercati e gli strumenti finanziari*, ISEDI, Novara 2013; G. CATALANO, *Gli strumenti finanziari e la valutazione*, 2003.

de capitales, la legislación bancaria, la legislación sobre corretaje de valores o la legislación sobre gestión colectiva, según proceda¹⁰⁷.

*La Autoridad de Conducta Financiera (FCA) del Reino Unido también ha adoptado la misma línea, afirmando que para determinar si un OIC entra en el ámbito de la regulación, debe realizarse un análisis caso por caso. Según la FCA, "muchas ICOs quedarán fuera del espacio regulado. Sin embargo, dependiendo de cómo estén estructuradas, algunas OIC pueden implicar inversiones reguladas y las empresas que participan en una OIC pueden realizar actividades reguladas. Algunas OIC tienen paralelismos con las ofertas públicas iniciales (OPI), las colocaciones privadas de valores, el crowdfunding o incluso los sistemas de inversión colectiva. Algunos tokens también pueden ser valores y, por lo tanto, pueden entrar en el régimen del folleto"*¹⁰⁸.

El contexto español también merece atención, con la Ley 11/2021, titulada "*de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal*", que aborda el delicado contexto de las criptomonedas desde el punto de vista fiscal¹⁰⁹. En la legislación española existen esencialmente dos obligaciones:

¹⁰⁷ FNMA Guidance 04/2017, *Tratamiento normativo de las ofertas iniciales de monedas*.

¹⁰⁸ FINANCIAL CONDUCT AUTHORITY (FCA), *Initial Coin Offerings*, 12 de septiembre de 2017, disponible en el sitio web institucional de la Autoridad en el idioma original: <https://www.fca.org.uk/news/statements/initial-coin-offerings>.

¹⁰⁹ M. GONZÁLEZ APARICIO, *Retos tributarios de las criptomonedas en la etapa postcovid*, 2021; L. J. SÁNCHEZ, *La nueva normativa antiblanqueo obliga a las plataformas de criptomonedas a registrarse ante el Banco de España*, 2021, en <https://confilegal.com/20210504-la-nueva-normativa-antiblanqueo-obliga-a-las-plataformas-de-criptomonedas-a-registrarse-ante-el-banco-de-espana/>.

En general, la doctrina ya ha comenzado a tratar el tema de las criptomonedas en España. A este respecto, véase M. J. Guaita MARTÍNEZ - P. CARRACEDO GARNATEO, *El fenómeno de las criptomonedas*, en J. M. GUAITA MARTÍNEZ (Ed.), *Las criptomonedas: Digitalización del dinero 2.0*, Vol. 1098, 2019, p. 41 y ss.; J. F. SEDEÑO LÓPEZ, *El bitcoin desde una perspectiva tributaria*, en *Revista Quincena Fiscal*, 2019, p. 22 y ss.; D. CASANUEVA CAÑETE - N. LÓPEZ DE LA CRUZ, *El concepto de criptomoneda y breves consideraciones en torno*

- Las empresas de criptomonedas deben informar de los diferentes saldos, así como de la identidad de los titulares de cada saldo;

- Las personas y entidades residentes en España y los establecimientos permanentes en territorio español de personas o entidades residentes en el extranjero que presten servicios de cambio entre monedas virtuales y de curso legal o entre distintas monedas virtuales, o que medien de algún modo en la realización de dichas operaciones, o que presten servicios de custodia de claves criptográficas privadas por cuenta de terceros, de mantenimiento, almacenamiento y transferencia de monedas virtuales, deberán comunicar su domicilio, código fiscal y el precio y fecha de la operación.

En la práctica, el objetivo del legislador español es introducir en un entorno regulado el tipo de información que deben declarar estas entidades para ayudar a combatir la opacidad y la posible evasión fiscal, una opacidad típicamente característica de las criptodivisas, que a lo largo de los años han contado con el anonimato del titular como punto fuerte.

Esta ley tributaria fue seguida más recientemente por el Real Decreto-ley 7/2021, que entre los diversos aspectos que regula, trata de la inclusión de ciertas obligaciones para quienes presten servicios relacionados con las criptomonedas (proveedores, servicios de intercambio o servicios de monedero electrónico). Una vez más, de hecho, se observa que el legislador, en este caso español, no aborda directamente el tema de las criptodivisas, sino que pretende regular las

a su tributación, en VI *Encuentro de Derecho Financiero y Tributario*, Madrid, 2018, pp 77- 85 ; M. J. GARCÍA-TORRES FERNÁNDEZ, *Problemas en la tributación de las operaciones con Bitcoins: calificación, prueba, valoración y control de las rentas generadas*, en *op. cit.* , pp. 86-98; A. Díez BARROILHET, *Criptomonedas, economía y derecho*, en *Revista chilena de derecho y tecnología*, 1, 2019, p. 23 ss.; M. GONZÁLEZ APARICIO, *Fiscalidad aplicable a los bitcoins a la luz del ordenamiento tributario español*, en *Revista Técnica Tributaria*, 118, p. 55 y ss.; M. SÁNCHEZ, *Criptomonedas: Funcionamiento y fiscalidad del trending topic en inversión*, en *Actualidad Jurídica*, 2018,p. 937;

entidades que operan en este contexto¹¹⁰ . A pesar de ello, el Real-Decreto 7/2021 ofrece la primera definición española de criptomoneda: "Se entiende por moneda virtual aquella representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central o autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda legalmente constituida y que no tiene el carácter legal de moneda o dinero, pero que es aceptada como medio de cambio y puede ser transferida, almacenada o intercambiada electrónicamente". Se puede ver que, en esta definición, el legislador excluye a las criptodivisas de tener el estatus legal de moneda, pero las hace aptas para su uso como medio de cambio.

También se creará un Registro de Operadores de Criptomonedas en el Banco de España, en el que deberán inscribirse todas aquellas empresas o personas físicas que ofrezcan servicios con criptomonedas en España, así como las que operen desde España. Para poder inscribirse en este Registro será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Demostrar que el operador cuenta con los órganos de control y las medidas de prevención del blanqueo de capitales exigidas por la ley;
- Demostrar el cumplimiento de los requisitos de integridad comercial y profesional establecidos en la Ley de Ordenación de las Entidades de Crédito. En concreto, se refiere a que las personas físicas y los administradores de personas jurídicas deberán acreditar que no tienen antecedentes negativos en sus relaciones con las autoridades reguladoras o supervisoras, ni despidos o ceses por irregularidades en sus anteriores cargos, que no tienen sanciones penales o administrativas en relación con delitos contra el patrimonio, blanqueo de capitales u otras actividades socioeconómicas, y que no son objeto de

¹¹⁰ Por lo tanto, se puede decir que, hasta la fecha, España también carece de una regulación propia sobre las criptodivisas. Si v. N. PORXAS y M. CONEJERO, *Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados*, en *Actualidad Jurídica Uría Menéndez*, n.º 48, 2018, pág. 30.

investigaciones significativas y fundadas en relación con los dos puntos anteriores.

Esta regulación incluida en el Real Decreto-ley 7/2021 es sólo un primer paso hacia un mayor control del mercado español de criptomonedas, que alcanzará su forma definitiva cuando se apruebe el Reglamento europeo sobre las mismas, que actualmente no existe. La sentencia del Tribunal Supremo (Sección Penal, Sala 1ª) número 326/2019, de 20 de junio de 2009 ("STS 326/2019")¹¹¹ es especialmente interesante porque es la primera ocasión en la que el Tribunal se pronuncia sobre la naturaleza jurídica de los bitcoins. Los hechos en cuestión se derivan de la celebración de varios contratos de trading de alta frecuencia en virtud de los cuales el acusado recibía una cantidad de dinero a cambio de la cual se comprometía a adquirir y gestionar un pool de bitcoins en nombre y por cuenta de los contratantes, así como a reinvertir los posibles dividendos y, a la finalización del contrato, a entregar los beneficios obtenidos a cambio de una comisión. Según la STS 326/2019, en el momento de suscribir dichos contratos de trading de alta frecuencia, el acusado pretendía apoderarse de los bitcoins recibidos sin intención de cumplir con sus obligaciones. De hecho, de lo que se desprende del procedimiento, no se ha demostrado que Además del delito de estafa perseguido en el procedimiento que dio lugar a la sentencia analizada, una de las principales cuestiones del caso fue el debate sobre la restitución exigida por los inversores afectados.

En particular, los inversores exigían que se condenara a la demandada a devolver los bitcoins objeto de los contratos. Para ello se basó en lo dispuesto en los artículos 110 y 111 de la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, en virtud de los cuales la ejecución de un hecho delictivo obliga a reparar los daños causados por el mismo, debiendo restituirse el propio bien, cuando sea posible,

¹¹¹ Disponible en <https://vlex.es/vid/797938401>.

con el pago del deterioro y menoscabo que el tribunal determine. La no devolución del bien, por tanto, da lugar a la obligación de indemnizar económicamente el valor de la pérdida sufrida (daño), así como a la obligación de indemnizar al perjudicado por el perjuicio derivado de ese daño (menoscabo). La demanda de los inversores demandantes fue desestimada por el Tribunal Supremo por dos motivos.

En primer lugar, el Alto Tribunal desestimó el motivo de apelación basándose en que el objeto entregado al demandado era una suma de dinero y no bitcoin.

En consecuencia, los jueces concluyeron que no procedía devolver a los recurrentes-inversores lo que nunca había llegado a sus manos, es decir, la criptomoneda.

Sin embargo, en lo que respecta al presente tratamiento, parece interesante señalar que el razonamiento de la STS 326/2019 no se detuvo en este análisis inicial.

Los jueces, de hecho, pasaron a analizar la naturaleza legal de los bitcoins, señalando que:

- es un activo intangible, en forma de unidad de cuenta definida mediante tecnología informática y criptográfica conocida como Bitcoin;
- es un activo intangible a cambio de una contraprestación o intercambio aceptado por las partes contratantes,
- de ninguna manera puede considerarse como dinero o tener tal valor legal

Por todo ello, el Tribunal Supremo concluye que, aun cuando la prueba demostrara que los inversores demandantes habían aportado bitcoins a la demandada, la forma adecuada de reparar el daño causado por el delito de estafa sería, en todo caso, devolver a los perjudicados la aportación monetaria realizada incrementando su importe en función de la rentabilidad que ofreciera el precio de las unidades de bitcoin entre el

momento de la inversión y la fecha de vencimiento de los respectivos contratos. En definitiva, según el Tribunal Supremo, la criptomoneda no es algo susceptible de restitución, ya que no es un objeto material y no tiene la consideración jurídica del dinero.

3.1 Sigue . Criptodivisas: un posible marco legal desde la regulación de los pagos electrónicos

En Italia, de hecho, el recurso a la resolución de instrumentos en formato digital no es nuevo¹¹² . La atención de los estudiosos a la cuestión relacionada con las nuevas formas de pago mediante el uso de sistemas electrónicos y telemáticos ha producido desde hace tiempo una importante literatura jurídica sobre los problemas relacionados con ellos.

Las operaciones de pago que caracterizan la fase de ejecución del mayor número de intercambios que tienen lugar a través de la red telemática han adquirido ya las características de los flujos de datos telemáticos típicos de lo que desde hace tiempo se denomina dinero digital.

¹¹² G.M. NORI, *Bitcoin, tra moneta e investimento*, en *Banca Impresa Società*, 2021. S. MARTUCCELLI, *Obbligazioni pecuniarie e pagamento virtuale*, Milán, 1998; D'ORAZIO, *Il regolamento degli acquisti nel commercio elettronico*, en V. RICCIUTO Y N. ZORZI (a cura di), *Il contratto telematico*, en *Tratt. di dir. comm. e dir. pubb. dell'econ.* diretto da F. GALGANO, XXVII, Padova, 2002, p. 233; D. VALENTINO, *Moneta elettronica e tutela del consumatore*, en AA.VV., *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, Milán, 2006, p. 126 ss.; M. MANCINI e M. PERASSI, *Il nuovo quadro normativo comunitario dei servizi di pagamento. Prime riflessioni*, en *Quaderni di Ricerca Giuridica della Consulenza Legale della Banca d'Italia*, nº 63, 2008; G. FINOCCHIARO, *Pagamento elettronico e moneta elettronica*, en *Commercio elettronico e servizi della società dell'informazione* (a cura di E. TOSI), Milano, 2003, p. 233 ss.; G. CIACCI, *Pagamenti elettronici e moneta elettronica*, en V. FRANCESCHELLI - E. TOSI (ed.), *La tutela dei consumatori in internet e nel commercio elettronico*, Milano, 2012, p. 503 ss.

De hecho, es fácil ver que la Red, como lugar de interacción de los tráficos comerciales, debe considerarse también como el lugar donde se produce la circulación de una moneda cada vez menos *real* y mayoritariamente *virtual*; se configura así un proceso de desmaterialización que no puede detectarse sólo respecto al dinero en sí, sino también en referencia a los instrumentos y canales de intercambio predispuestos como consecuencia de las técnicas de comunicación interactiva y multimedia.

Ya según las disposiciones del sistema normativo vigente, de acuerdo con el artículo 54 del Decreto Legislativo nº 206 de 6 de septiembre de 2005 (el llamado Código del Consumidor), para el suministro de un bien o un servicio por medios electrónicos, el usuario consumidor puede realizar el pago con tarjeta, si está previsto entre las modalidades de pago, que, de acuerdo con el artículo 52, apartado 1, letra *e*), deben ser comunicadas al consumidor antes de la celebración del contrato.

Como es sabido, con la difusión de *Internet*, existen diversas formas de pago de los servicios ofrecidos por vía electrónica: la más utilizada actualmente es el pago mediante la transmisión, de forma encriptada, de los datos de la tarjeta de crédito y débito del usuario.

Los pagos también pueden realizarse mediante el uso de sistemas más sofisticados en los que intervienen intermediarios en los que el usuario ha depositado previamente una determinada cantidad de dinero: en este caso, los datos de referencia del depósito de dinero virtual se introducen en la red en forma de una nota de crédito, también virtual, de la que se deducen las cantidades utilizadas para realizar los pagos cada vez¹¹³.

¹¹³ Con la creciente difusión de las nuevas formas de pago electrónico o telemático, ha cobrado fuerza en la doctrina la necesidad de subrayar, además de las características positivas del fenómeno en cuanto a su utilidad y funcionalidad en el sistema de nuevas formas de intercambio de bienes y

Desde un punto de vista técnico y procedimental, estas diferentes formas de pago se realizan mediante la simple introducción por parte del usuario de los datos de su tarjeta de crédito en los espacios habilitados para ello en los formularios que aparecen en la pantalla de un ordenador.

Para hacer más seguro el gasto *en línea* de las tarjetas de crédito y evitar el uso fraudulento por parte de terceros potencialmente capaces de descifrar los datos de las tarjetas, los operadores del sector han desarrollado un sistema de certificación que interactúa con sus circuitos y utiliza una firma digital basada en la criptografía de clave asimétrica. El sistema requiere la asignación de un par de claves asimétricas y complementarias, creadas de tal manera que un mensaje cifrado con una sólo puede ser descifrado con la otra. Mientras que una de las dos claves permanece secreta y sólo la conoce su propietario, la otra se hace pública y accesible y constituye la firma electrónica del propietario.

Para asegurar que la clave pública, necesaria para descifrar el mensaje suscrito con la clave privada, corresponde a su propietario, es necesario adquirir un documento de certificación y, por tanto, es imprescindible la intervención de una entidad certificadora -una autoridad de certificación o un organismo delegado a tal efecto e inscrito en la lista correspondiente, exigida *por la ley* para identificar a la persona que lo solicita- que emita al usuario, previo registro, un certificado digital que contenga sus datos de identificación correspondientes a la clave pública que se le ha asignado. El certificado digital, almacenado en el sistema informático del usuario, es adjuntado por el titular a la orden de compra durante la transacción, como prueba

servicios, también la oportunidad de que satisfagan los intereses primarios de los usuarios, constituidos por la idoneidad de los mismos para llevar a cabo el efecto liberatorio de los pagos realizados a través de ellos, así como para preservar la inviolabilidad de los datos relativos a la persona del usuario y a la transacción estipulada. P. GUARDA, *Seguridad de los pagos y privacidad en el comercio electrónico*. En *Derecho de Internet*, Ipsos Editore, 2005 pp. 91-101.

de su derecho a utilizar la clave que le ha sido asignada y de la posibilidad de realizar el pago en esa forma en la que se indican los datos de la tarjeta y de la cuenta bancaria subyacente.

Por su parte, el operador comercial, que a su vez dispone de un certificado similar que contiene la información necesaria para su identificación y que se exhibe adecuadamente en su página web, al recibir los datos del comprador o usuario de forma encriptada y certificada, añade los suyos propios y, gracias a las aplicaciones especiales que le otorga su *servidor*, los remite al banco intermediario para que éste los someta a la aprobación del emisor; de modo que el pago pueda realizarse sin que las instrucciones sean reveladas al proveedor, con la certeza de que no puede ser desautorizado por quien lo ha realizado.

En la práctica comercial que se ha impuesto a raíz de la difusión de los intercambios por *Internet*, se ha concebido e introducido un modelo diversificado de la operación de pago, que no prevé la intervención de un "tercero" - el certificador - ajeno a la operación de negociación, sino que se basa en un dispositivo, desarrollado por los productores de *software*, incorporado a los programas más difundidos, que permiten la navegación *por Internet*, para permitir, sin embargo, la transmisión cifrada de los datos relativos a la tarjeta de pago y a la negociación¹¹⁴.

¹¹⁴ Se trata del protocolo conocido como *secure Socket Layer*, que no requiere firma digital y se basa en la validación informática del *servidor del comerciante* por parte del software utilizado por el comprador; por tanto, no se realiza la identificación previa del comprador ni la protección de los datos relativos al pedido. A este respecto, se ha observado que dicho sistema "[...] es capaz de garantizar, dentro de unos márgenes considerados satisfactorios, la seguridad del mensaje enviado, pero no impide su repudio si el remitente no pone también su firma digital previamente verificada". K. KANT, R. IYER, P. MOHAPATRA, *Architectural impact of secure socket layer on Internet servers, Proceedings 2000 International Conference on Computer Design*, 2000, pp. 7-14.

Además de estas formas de pago, que se efectúan mediante circuitos electrónicos ya ampliamente probados, se ha ideado más recientemente otro sistema de liquidación que permite efectuar los pagos mediante el llamado "*dinero electrónico*". Esta modalidad de resolución se realiza mediante la utilización, a través de comunicaciones efectuadas en red abierta y, por tanto, de forma "*virtual*", de determinados -importes extraídos de sumas previamente depositadas en la entidad emisora y puestos por ésta a disposición del titular y comprador de bienes y servicios a través de Internet- en forma de unidades de cuenta "cargadas" en un microprocesador o tarjeta "prepago", o directamente almacenadas en su ordenador.

El pago del precio se efectúa, según un modelo operativo recurrente, mediante la transferencia de "*monedas digitales*", que originalmente tienen un número de serie, a la dirección electrónica del comerciante, que las remite al banco emisor para su comprobación y canje; el banco, por su parte, autoriza al proveedor a aceptar el pago y registra el número de serie de las "monedas", en el que se puede discernir el rastro de la relación causal, para archivarlas como ya gastadas y así imposibilitar su uso posterior.

El medio de pago que acabamos de describir se refiere al concepto introducido por la Directiva comunitaria sobre el "acceso a la actividad de las entidades de dinero electrónico y su ejercicio, así como la supervisión cautelar de dichas entidades", según la cual debe entenderse por *dinero electrónico* el "valor monetario" almacenado en un "dispositivo electrónico" (ya sea una memoria de ordenador u otro soporte), emitido por el emisor a cambio de la recepción de fondos cuyo valor no sea inferior al valor monetario emitido y aceptado como medio de pago por empresas distintas del emisor" (apartado 3 del artículo 1)¹¹⁵

¹¹⁵ Dir. 2000/46/CE de 18 de septiembre de 2000, en *G.U.C.E.* de 27 de octubre de 2000, L 275/39. Véase P. PACILEO, *Contratti on line e pagamenti elettronici*, en *Diritto interno, normativa comunitaria e modelli comparati*,

. Su principal característica es que permite, de forma similar al uso del dinero en efectivo, la utilización de sumas virtuales apartadas en condición de anonimato, sin necesidad de procedimientos que certifiquen la identidad del titular o que registren las transacciones realizadas, garantizando la necesidad de proteger al individuo en cuanto a la protección de los datos personales y los relativos a la transacción realizada. La introducción de la moneda única europea ha brindado una valiosa oportunidad a las iniciativas comunitarias destinadas a crear un mercado único de servicios de pago y a superar las disciplinas nacionales que aún son demasiado diversas.

Los esfuerzos de los organismos creados a tal efecto dieron lugar a la creación de una Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo -la Directiva 2007/64/CE, de 13 de noviembre de 2007- **relativa a los servicios de pago en el mercado interior** y por la que se modifican las Directivas 97/7/CE, 2002/65/CE, 2005/60/CE y 2006/48/CE y se deroga la Directiva 97/5/CE .¹¹⁶

La Directiva tiene por objeto "establecer un marco jurídico comunitario moderno y coherente para los servicios de pago, compatibles o no con el sistema resultante de la iniciativa del sector financiero en favor de la creación de una zona única de pagos en euros, que sea neutral para garantizar la igualdad de condiciones para todos los sistemas de pago, preservando así la libertad de elección de los consumidores, y que represente un claro avance en términos de costes para los consumidores, así como en términos de seguridad y eficacia, en comparación con los sistemas actualmente existentes a nivel nacional".

2010; ID, *La disciplina della moneta elettronica a seguito del recepimento delle direttive 2000/46/CE e 2000/28/CE nell'ordinamento italiano*, en, *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, vol. 2, p. 307 ss.

¹¹⁶ La Directiva 2007/64/CE puede leerse en el DOUE de 5 de diciembre de 2007, L 319/1. M.R. FARINA, *Armonización europea de los servicios de pago y aplicación de la Directiva 2007/64/CE*, Giuffrè Editore, 2009.

Por lo que respecta al dinero electrónico, la Directiva estipula que "con el fin de eliminar los obstáculos legales a la entrada en el mercado, debe establecerse una autorización única para todos los proveedores de servicios de pago que no estén vinculados a la captación de depósitos o a la emisión de dinero electrónico". Por lo tanto, es conveniente introducir una nueva categoría de proveedores de servicios de pago, las "entidades de pago", que autoricen a las personas jurídicas no incluidas en las categorías existentes a prestar servicios de pago en toda la Comunidad, siempre que cumplan una serie de condiciones estrictas y amplias. De este modo, estos servicios estarían sujetos a las mismas condiciones en toda la Comunidad. Entre los numerosos supuestos de operaciones que constituyen el ámbito de aplicación de la directiva se encuentran, de hecho, los previstos expresamente:

"los servicios prestados por los proveedores de servicios técnicos, que apoyan la prestación de servicios de pago, sin tomar en ningún momento posesión de los fondos que se van a transferir, incluidos el tratamiento y el registro de datos, los servicios de confianza y protección de datos, la autenticación de datos y entidades, el suministro de redes informáticas y de comunicación, y el suministro y mantenimiento de terminales y dispositivos utilizados para los servicios de pago servicios basados en instrumentos que pueden utilizarse para adquirir bienes o servicios únicamente en los locales utilizados por el emisor o en virtud de un acuerdo comercial con el emisor, dentro de una red limitada de proveedores de servicios o para una gama limitada de bienes o servicios; las operaciones de pago ejecutadas a través de cualquier dispositivo de telecomunicaciones, digital o informático, cuando los bienes o servicios adquiridos se entreguen o vayan a utilizarse a través del dispositivo de telecomunicaciones, digital o informático, siempre que el operador de telecomunicaciones, digital o informático no actúe únicamente como

intermediario entre el usuario de los servicios de pago y el proveedor de los bienes y servicios."

El sistema esbozado se basa en el "contrato marco"¹¹⁷, es decir, en un contrato que regula la ejecución futura de las operaciones de pago únicas y recurrentes y que puede dictar las obligaciones y condiciones que las partes deben cumplir para abrir y operar una cuenta de pago, y en los "proveedores de servicios de pago", que pueden ser: entidades de dinero electrónico y entidades de pago, así como, cuando prestan servicios de pago, los bancos, Poste Italiane s.p.a., el Banco Central

¹¹⁷ En cuanto a los contratos marco, la interpretación que hace el Tribunal de Casación es fundamental. Con la Sentencia nº 898 de 16/01/2018 la S.U. declaró que, en materia de intermediación financiera, la exigencia de la forma escrita del contrato marco, puesta bajo pena de nulidad por el art.23 del Decreto Legislativo nº 58 de 1998, ha de entenderse no en sentido estructural, sino funcional, atendiendo a la finalidad de protección del inversor que la norma asume, de modo que debe considerarse cumplido este requisito cuando el contrato se redacte por escrito y se entregue una copia al cliente, siendo suficiente que conste la firma de éste, y no también la del intermediario, cuyo consentimiento puede inferirse de la conclusión de la conducta por parte del mismo. Según el SU, el tenor literal de la norma deja muy clara su razón de ser, ya que la nulidad redundaría en beneficio del cliente, al igual que la protección de éste mediante la entrega del contrato marco, cuyo contenido, regulado en sus elementos esenciales por el artículo 30 del Reglamento nº 11522 de 1998 de la Consob, debe ponerse a su entera disposición. Por lo tanto, la disposición de nulidad es funcional para garantizar que el cliente esté plenamente informado de los servicios específicos prestados, la duración y los procedimientos de renovación y modificación del contrato, los procedimientos mediante los cuales se llevarán a cabo las operaciones individuales, así como los términos y métodos de información, porque es el inversor quien necesita conocer y verificar, en el curso de la relación, el cumplimiento de los procedimientos de ejecución y las normas relativas a la validez del contrato. Esta interpretación está, además, en consonancia con las disposiciones de la legislación europea, que -en el artículo 19, apartado 7, de la Directiva 2004/39/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004 (Mifid 1), aplicada por el Decreto Legislativo nº 164 de 2007, así como en el artículo 25, apartado 5, de la Directiva 2004/39/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004 (Mifid 1), aplicada por el Decreto Legislativo nº 164 de 2007. 25(5) de la Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014 (Mifid 2), desarrollada por el Decreto Legislativo nº 129 de 2017 pone el énfasis en la búsqueda de los objetivos de transparencia y protección del inversor.

Europeo y los bancos centrales nacionales, si no actúan como autoridades monetarias; o bien, otras autoridades públicas, administraciones públicas estatales, regionales y locales, si no actúan como autoridades públicas y si no actúan como entidades de pago. El Banco Central Europeo y los bancos centrales nacionales, si no actúan en calidad de autoridades monetarias; u otras autoridades públicas, administraciones públicas estatales, regionales y locales, si no actúan en calidad de autoridades públicas y siempre en cumplimiento de las condiciones prescritas.

En la intención del legislador europeo, la idea básica es derogar las normativas nacionales hasta ahora existentes sobre servicios de pago y establecer un único conjunto de normas que ya no distinga por tipo de servicio (transferencias; adeudos directos; tarjetas de pago de débito o crédito), sino que establezca un único conjunto de normas sobre "contratos marco", transparencia, plazos de ejecución y fecha valor¹¹⁸.

La Directiva 2007/64/CE fue transpuesta en Italia por el decreto legislativo nº 11 de 27 de enero de 2010, que entrará en vigor el 1 de marzo de 2010¹¹⁹. Los que se han ocupado de este tema ya han anunciado un verdadero replanteamiento de numerosas instituciones de derecho civil relativas al tema general del pago en las obligaciones pecuniarias.

También hay que mencionar el decreto ministerial de 24 de enero de 2014 que, en desarrollo de la Ley nº 221 de 17 de diciembre de 2012, ha entrado en vigor, estableciendo que las entidades dedicadas a la venta

¹¹⁸ Véase, a este respecto, para las primeras consideraciones sobre la disciplina, M. MANCINI y M. PERASSI, *Il nuovo quadro normativo comunitario dei servizi di pagamento. Primeras reflexiones*, en *Quaderni di Ricerca Giuridica*, 63, 2008, p. 5 ss.; MUCCIARONE, *sub art. 126-octies*, en PORZIO - Belli - Losappio - RISPOLI FARINA - V. SANTORO (director), *Testo unico bancario. Comentario. Addenda di aggiornamento ai d.lgs. 141/2010 e 218/2010*, Milano, 2011, 1122 y V. SANTORO, *sub art. 126-octies*, en *op. cit.*, p. 571 ss.

¹¹⁹ En G.U. 13 de febrero de 2010, n. 36, Serie General 29/L.

de productos y a la prestación de servicios, incluidos los profesionales, están obligadas a aceptar también los pagos realizados con tarjetas de débito. La regulación de la fase ejecutiva de los intercambios realizados por medio de la red se basa en los índices normativos en los que se concentra la disciplina del cumplimiento de las obligaciones pecuniarias, como ya identificaron los intérpretes al analizar los casos que pueden remontarse al fenómeno de la transferencia electrónica de fondos.

Los principales problemas que se plantean con respecto a las transferencias electrónicas de fondos suelen identificarse en la determinación del momento de solvencia de los pagos realizados con instrumentos distintos del efectivo¹²⁰ y en la cuestión conexa de la revocabilidad de la orden de pago. A este respecto, si se da por sentado que los pagos realizados a través de la red electrónica se efectúan, en la práctica totalidad de los casos, mediante transferencias electrónicas de fondos *en línea* y en tiempo real, no cabe sino considerar que tal operación se completa en el mismo momento en que se envía la orden de transferencia, sin que sea necesaria ninguna otra intervención humana, ya que el proceso automático iniciado tiene una duración esencialmente irrelevante.

Esta consideración no es baladí si se quiere abordar el problema de la determinación del momento solutorio del pago electrónico, ya que de este modo parece posible superar el obstáculo que, en la configuración de tales sistemas de pago como casos encuadrados en la figura negociada del giro bancario, se encontraba en la incertidumbre en la que se hallaba el acreedor beneficiario como consecuencia de la cláusula

¹²⁰ La cuestión, algo debatida, fue resuelta por el Tribunal de Casación, sección unificada, 18 de diciembre de 2007, en *Contratti*, 2008, p. 490, que reconoció el efecto extintivo del pago por medios distintos del efectivo, como la letra de cambio; Tribunal de Casación, 10 de marzo de 2008, n° 6291, en *Banca, Borsa, tit. cred.* 2008, II, p. 553 y ss.

"sujeta a cobro" **a la que se supeditaba** el abono de la cantidad que le correspondía. Las transferencias electrónicas de fondos establecen una relación entre la persona que da la orden de transferencia, la persona que va a recibir los fondos transferidos y un banco encargado de realizar la transferencia del ordenante al beneficiario mediante una transferencia virtual de determinadas sumas entre sus cuentas corrientes. Siempre se han atribuido al tipo de transacción conocido como giro-banca, con la peculiaridad de que, en el presente caso, tiene una forma electrónica y se diferencia de la giro-banca ordinaria únicamente en que el modo de ejecución es manual en el caso de la segunda y electrónico en el de la primera. La estructura negocial de la operación de giro y sus efectos han llevado a la doctrina dominante a coincidir en que se trata de una típica operación de delegación; sin embargo, las opiniones han sido siempre divergentes en cuanto al tipo de delegación al que debe atribuirse, aunque, para dar solución al problema planteado, la reconstrucción más útil que debe aceptarse parece ser la que se centra en la fase de ejecución de la operación. Esto, de hecho, potencia el papel del banco en su doble posición jurídica de ejecutar legítimamente el pago por cuenta del ordenante y de recibirlo legítimamente por cuenta del beneficiario y, por otro lado, legitima y obliga al propio banco a retener en su patrimonio y a imputar a la relación crediticia disponible preexistente con el beneficiario el resultado de la actividad de gestión de cobro; De este modo, el acto de abono se configura como el efecto de un acto *lógicamente* posterior (aunque formal y temporalmente coetáneo) a un *pago delegado ya existente, realizado* por el banco de forma virtual. Se ha señalado que la reconstrucción propuesta, por muy agradable que sea, deja en la incertidumbre la posición del acreedor beneficiario en cuanto a la posibilidad de revocar la orden de giro en el período de tiempo que transcurre entre la emisión de la orden y su ejecución y que, en cambio, dicha incertidumbre no se produce en el caso de los pagos *en línea*

realizados en tiempo real, dada la imposibilidad de interferir en el procedimiento electrónico; De esta consideración se desprende que el papel del banco se transforma de una función gestora, caracterizada por actos que implican una intervención humana y voluntaria, a un mero lugar en el que se depositan los recursos y el aparato técnico a través del cual se realiza la transferencia de fondos, y la posibilidad de que la orden dada directamente por el deudor se configure como un acto de acreditación directamente realizado por él en su propio nombre y en el del banco a través del cual se realiza el servicio de transferencia de fondos *online en* tiempo real, por lo que no parece admitirse ninguna posibilidad de revocación.

Un problema de adaptación de las normas existentes a las nuevas formas de pago consideradas podría encontrarse en el principio subyacente a la norma contenida en el art. 1182 del Código Civil que, en materia de obligaciones dinerarias, establece expresamente en el apartado (3) que éstas se cumplirán "en el domicilio que el acreedor tenga en el momento del vencimiento", salvo que las partes hayan acordado un lugar distinto o que la costumbre lo determine de otro modo (apartado 1).

En este sentido, además de la posibilidad de considerar al banco intermediario como domicilio del acreedor -en línea con la parte de la doctrina que se refiere a un concepto de portabilidad puramente geográfica-, el criterio adicional, también previsto por la ley, de los usos o la naturaleza del servicio podría ayudar a superar la posible objeción de inexactitud en la ejecución por incumplimiento del principio del apartado 3 del art. Para superar cualquier excepción de incumplimiento por inobservancia del principio establecido en el apartado 3 del art. 1182 del Código Civil, podría ayudar el criterio adicional, también previsto en la legislación, de los usos o de la naturaleza de la prestación, ya que se trata de una prestación que precisamente según los usos extendidos

en la categoría y, precisamente por su carácter "virtual", no puede dejar de realizarse según esas modalidades procesales.

El problema planteado parece, por tanto, un falso problema que, una vez más, el Código Civil y, desde el 1 de marzo de 2010, el mencionado decreto legislativo nº 11 de 2010 (artículos 19 a 23), ayudan a resolver.

3.2 Sigue: de los pagos electrónicos a las criptomonedas

Teniendo en cuenta que el marco regulador de los medios de pago electrónicos está bastante bien definido, el marco jurídico de las criptomonedas es muy complejo.

Los primeros intentos vinieron de la mano de la jurisprudencia: ya en 2007, el Tribunal de Verona, en la sentencia nº 195 de 24 de enero de 2017, afirmó que: "*Los bitcoins representan un instrumento financiero consistente en una moneda que puede ser acuñada por cualquier usuario y que puede ser explotada para realizar transiciones*"¹²¹. Esta definición dejaba abierta la posibilidad de enmarcar las criptodivisas bien como una moneda privada o complementaria, bien como un auténtico producto financiero. En 2015, pues, el Banco de Italia definió las monedas virtuales como "*representaciones digitales de valor, utilizadas como medio de intercambio o mantenidas con fines de inversión, que pueden ser transferidas, almacenadas y negociadas electrónicamente*", advirtiendo, sin embargo, que el uso del término "moneda" se utilizaba simplemente para identificar el fenómeno comúnmente conocido con ese nombre, sin querer expresar ningún juicio sobre la naturaleza de tales instrumentos¹²². En la actualidad, la doctrina se divide en dos corrientes: la primera, que tiende a potenciar la usabilidad de las criptodivisas como

¹²¹ Tribunale di Verona, sentenza nº 195 de 24 de enero de 2017, en *Banca Impresa Società*, 2021, fasc. 1, pp. 157-185.

¹²² Banco de Italia, *Advertencia sobre el uso de las llamadas "monedas virtuales"*, 30 de enero de 2015.

medio de pago -que remite a la teoría económica de la definición de moneda- y la segunda, que analiza el fenómeno desde la perspectiva del inversor, teniendo en cuenta la finalidad inversora que puede caracterizar la operación en monedas virtuales.

Esta última doctrina parte de la teoría estatista de la definición de la moneda, según la cual es el Estado soberano el único que crea moneda bajo su autoridad, atribuyéndole el poder liberador de las obligaciones pecuniarias (curso legal) y la imposibilidad para el acreedor de rechazarla como medio de pago (curso obligatorio). En consecuencia, si se considerara correcta esta teoría, sería incuestionable que las criptodivisas no podrían ser consideradas moneda, como instrumentos carentes del poder liberatorio *ipso iure*: hasta la fecha, de hecho, ningún Estado las ha reconocido como moneda de curso legal u obligatorio en su ordenamiento jurídico¹²³. En consecuencia, un pago en *bitcoin* no tendrá fuerza liberatoria para el deudor y el acreedor siempre podrá negarse a recibir un pago en *bitcoin*, salvo que haya acordado previamente con el deudor el uso de este instrumento¹²⁴. A raíz de esta

¹²³ R. BOCCHINI, "El desarrollo de la moneda virtual: primeros intentos de encuadre y disciplina entre las perspectivas económica y jurídica", en *Diritto dell'Informazione e dell'informatica (II)*, fasc. 1, febrero de 2017, p. 27; N. VARDI, "Cryptocurrencies" y alrededores: algunas consideraciones sobre la naturaleza jurídica de los bitcoins", en *Diritto dell'Informazione e dell'informatica (II)*, fasc. 3, junio de 2015, p. 443; G. GASPARRI, *Tímidos intentos jurídicos de centrar la atención en el Bitcoin: ¿fantasma monetario criptoanárquico o solución tecnológica en busca de un problema?*, en *Diritto dell'Informazione e dell'informatica (II)*, fasc. 3, 2015, p. 415; BCE, "Virtual Currency Schemes - A Further Analysis", febrero de 2015; Banca d'Italia, *Avvertenza sull'utilizzo delle cosiddette "valute virtuali"*, 30 de enero de 2015.

¹²⁴ Piénsese, por ejemplo, en la reciente sentencia del Tribunal de Apelación de Brescia sez. I de 30 de octubre de 2018, en la que se afirma que es legítima la negativa del notario a inscribir en el registro de empresas un acuerdo de ampliación real del capital de una S.r.l. con previsión de la aportación de una criptomoneda que en concreto, también en consideración a que la inserción en plataformas de conversión en moneda de curso legal u otras criptomonedas sólo se prevé como futura, no cumple el requisito del artículo 2464, apartado 2, del Código Civil italiano en *Le Società: rivista di diritto e pratica commerciale, societaria e fiscale*, 2019, fasc. 1, pp. 39-53.

doctrina, las criptomonedas sólo se considerarán un instrumento financiero y se prestará atención a la protección del inversor. Es innegable, en efecto, que las criptomonedas son utilizadas por los inversores para beneficiarse de las fluctuaciones de los tipos de cambio frente a la moneda de curso legal. Esta circunstancia ha llevado a la doctrina a preguntarse si *los bitcoins* pueden configurarse como "instrumentos financieros" o, desde una perspectiva más amplia, como "productos financieros" en el sentido de la actual legislación sobre intermediación de valores. La clasificación de las criptomonedas como instrumentos financieros parece compleja, ya que se caracterizan por una estricta tipicidad y pertenecen a una categoría básicamente cerrada, tipificada por el legislador y que puede ser ampliada por el MEF según lo dispuesto en los artículos 2-bis y 18, apartado 5, del Decreto Legislativo n° 58/1998 (TUF). Del análisis de estos artículos se desprende que los instrumentos de pago -en la medida en que se acercan más a la esfera del consumo que a la de la utilización del ahorro con vistas a un rendimiento económico- "no son instrumentos financieros". Las criptomonedas, por tanto, al igual que las monedas de curso legal, escaparían de esta categoría y, en consecuencia, de la regulación legal sobre la prestación de servicios y actividades de inversión.

Aunque esta teoría parece apoyarse, la primera sentencia italiana sobre las criptodivisas fue en la dirección contraria, afirmando que "*los bitcoins son un instrumento financiero consistente en una moneda que puede ser acuñada por cualquier usuario y que puede ser utilizada para realizar transacciones*"¹²⁵. Sin embargo, la impresión del redactor es que la definición de "instrumento financiero" es utilizada por el Tribunal de forma genérica, con el fin de garantizar una forma de protección a los consumidores implicados en el caso, sin entrar en un análisis demasiado

¹²⁵ Tribunal de Verona, sentencia n° 195 de 24 de enero de 2017, citada anteriormente.

detallado de la cuestión, a la espera de la intervención de las instituciones internacionales y de las autoridades de supervisión (cuando no del legislador), que aún se esfuerzan por desarrollar una visión orgánica¹²⁶. No obstante, hay que señalar que la jurisprudencia sigue avanzando en esta dirección, especialmente en los casos en los que está en juego la protección del prestamista. En efecto, el Tribunal de Casación, en su sentencia n° 26807/2020, establece que "en materia de intermediación financiera, la venta en línea de moneda virtual *bitcoin* anunciada como forma de inversión para los ahorradores -a los que se ofrece información sobre la rentabilidad de la iniciativa- es una actividad sujeta a las exigencias de la legislación sobre instrumentos financieros, en virtud de los artículos. 91 y ss. t.u.f., cuya omisión es constitutiva de la infracción prevista en el artículo. 166, apartado 1, letra. c), t.u.f."¹²⁷.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la protección del inversor, parece aceptable incluir las criptomonedas en el ámbito de los productos financieros, tal y como se identifican en el artículo 1, apartado 1, letra u) del TUF como "*instrumentos financieros y cualquier otra forma de inversión de carácter financiero...*".

Como ya ha aclarado CONSOB, de hecho, la definición de "cualquier otra forma de inversión" incluye las propuestas de inversión que implican la coexistencia de los tres elementos siguientes:

- uso del capital;
- expectativa de retorno de carácter financiero;
- la asunción de un riesgo directamente relacionado y vinculado a la utilización del capital.

¹²⁶ Sobre este punto, véase C. TATOZZI, *Bitcoin: natura giuridica e disciplina applicabile al contratto di cambio in valuta avente corso legale*, en *Ridare.it*, 9 de agosto de 2017.

¹²⁷ Casación Penal Secc. II - 17/09/2020, n° 26807, en *Casación Penal*, 2021, 2, p. 638.

Según la Autoridad de Vigilancia, en particular, se está en presencia de una "inversión de carácter financiero" cada vez que el ahorrador utiliza su dinero con una expectativa de beneficio¹²⁸. La consecuencia de ello es que, si la compra de criptomonedas asumiera la función de "inversión de carácter financiero" en los términos expuestos, la causa concreta¹²⁹ de la compra (y por tanto de la relación contractual establecida entre el vendedor y el comprador de la criptomoneda) podría determinar la atracción de *los bitcoins* en la noción de "producto financiero" del art. 1, apartado 1, letra. u) del TUF, con todas las consecuencias que se derivan en términos de las normas aplicables (en particular, las normas de captación de ahorro público de los artículos 94 y siguientes del TUF¹³⁰ y las normas de promoción y comercialización a distancia de productos financieros del artículo 32 del TUF y sus disposiciones de desarrollo)¹³¹.

¹²⁸ Comunicación del CONSOB n° DTC/13038246 de 6 de mayo de 2013. En este sentido, véanse también las comunicaciones de la CONSOB n° DAL/97006082, de 10 de julio de 1997; DIS/98082979, de 22 de octubre de 1998; DIS/99006197, de 28 de enero de 1999; DIS/36167, de 12 de mayo de 2000; DIN/82717, de 7 de noviembre de 2000; DEM/1043775, de 1 de junio de 2001; DTC/13038246, de 6 de mayo de 2013.

¹²⁹ Para profundizar en la causa, véase BIANCA, *Il contratto*, Milán, 2000; DIENER, *Il contratto in generale (Manuale ed applicazioni pratiche dalle lezioni di GUIDO CAPOZZI)*, Milán, 2002; P. PERLINGIERI, *Manuale di diritto civile*, Nápoles, 2003.

¹³⁰ En aplicación de tal disciplina, la Autoridad Garante de la Competencia y del Mercado, de hecho, intervino para inhibir y sancionar una actividad de un sujeto emisor *de Bitcoin*, subsumiendo la relativa actividad entre las "prácticas comerciales desleales" en el marco del Código del Consumidor. En particular, la Autoridad ha aplicado las disposiciones de los artículos. 20, 21 párrafo 1 letra b y c, el artículo. 23 párrafo 1 letra p, el artículo. 49 párrafo 1 letra a, b, c, d, g, h, q, r, v, el artículo. 66 del Código del Consumidor y el "Reglamento sobre los procedimientos de investigación relativos a la publicidad engañosa y comparativa, a las prácticas comerciales desleales, a la violación de los derechos de los consumidores en los contratos, a la violación de la prohibición de discriminación y a las cláusulas abusivas" adoptado por la misma Autoridad el 1 de abril de 2015.

¹³¹ M. PASSARETTA, *Bitcoin: il leading case italiano*, en *Banca, Borsa, Titoli di Credito*, fasc. 4, 2014, p. 471.

También hay que prestar especial atención a todos aquellos estudiosos que, basándose en la teoría económica de la definición del dinero -que considera el aspecto funcional del dinero, con tres requisitos fundamentales: medio de cambio, depósito de valor y unidad de cuenta- definen las criptomonedas como algo que sólo entra parcialmente en esta clasificación¹³². Sin embargo, teniendo en cuenta el uso de *Bitcoins*, es decir, el intercambio entre unidades monetarias y bienes o servicios virtuales o reales, otros estudiosos afirman que las dos primeras funciones tradicionales del dinero también pueden encontrarse en las monedas virtuales. Sin embargo, es más sorprendente el hecho de que la tercera función, es decir, la de reserva de valor, no sólo se encuentra, sino que es la que más preocupación ha causado, teniendo en cuenta además que el instrumento de reserva de valor está cerca y a menudo se solapa con el instrumento de inversión, convirtiéndose con frecuencia en objeto de una minuciosa atención por parte de los legisladores¹³³. Los aspectos críticos de esta hipótesis se encuentran en el hecho de que la función de medio de intercambio se vería obstaculizada por el hecho de que *el bitcoin* es un instrumento de base convencional y que, hasta la fecha, todavía tiene un bajo nivel de aceptación entre el público en general. Además, la alta volatilidad de los tipos de cambio haría que las criptodivisas fueran inutilizables como depósito de valor, incluso a corto plazo. Además, la baja aceptación y la alta volatilidad combinadas harían que *los bitcoins* no fueran adecuados para su uso como unidad de cuenta, dada la incapacidad de confiar en el poder adquisitivo relativo. Sin embargo, parece plausible suponer que

¹³² G. GASPARRI, *Timidi tentativi giuridici di messa a fuoco del Bitcoin: miraggio monetario crittoanarchico o soluzione tecnologica in cerca di un problema?*, en *Diritto dell'Informazione e dell'informatica (II)*, fasc. 3, 2015, p. 415.

¹³³ N. VARDI, *"Cryptocurrencies" y alrededores: algunas consideraciones sobre la naturaleza jurídica de los bitcoins*, en *Information and Computer Law (II)*, fasc. 3, junio de 2015, p. 443.

estas reservas por parte de la doctrina, aunque sin duda representan los graves problemas que afectan actualmente a las criptodivisas, no son más que impedimentos temporales dictados por la novedad de estas tecnologías. De hecho, con una regulación adecuada, *el Bitcoin* y todas las demás criptodivisas perderían su carácter de alta volatilidad, ya que se convertirían en un "instrumento" legalmente seguro, reforzado por el reconocimiento de la legislación nacional y de la UE. Una consecuencia directa de esto sería el aumento del grado de aceptación de las monedas virtuales - que, de hecho, han ido ganando importancia en los últimos años¹³⁴ -.

A la luz de estas consideraciones, parece justificable la teoría según la cual las criptodivisas serán pronto consideradas moneda a todos los efectos, siempre que los ordenamientos jurídicos pongan en marcha un cuidadoso y oportuno plan de regulación, creando un fenómeno jurídico estable, pero sin alterar sus características técnicas. A falta de acción por parte del legislador nacional, la jurisprudencia, a lo largo de los años, ha intentado definir mejor el contexto tecnológico en el que operan las criptodivisas. El Tribunal de Apelación de Brescia, por ejemplo, en un caso que llegó a sus manos, dictaminó que *"la criptomoneda debe asimilarse, a nivel funcional, al dinero. De hecho, sirve, al igual que el euro, para realizar compras, aunque no de forma universal, sino en un mercado limitado, y en este contexto funciona como marcador (es decir, como contrapartida), en términos de valor de cambio, de los bienes, servicios u otras utilidades que se negocian en él. Por lo tanto, la criptomoneda debe ser considerada, a todos los efectos, como moneda,*

¹³⁴ Pensemos en el hecho de que, en los últimos meses, numerosos equipos de fútbol de la primera división italiana han firmado contratos de patrocinio con empresas activas en el mundo de las criptomonedas, siguiendo el ejemplo de la *Premier League* inglesa y la Fórmula 1. Estos acontecimientos, aunque no afectan directamente al mundo jurídico, no pueden dejar de ser tenidos en cuenta para demostrar la gran aceptación de la que gozan las criptodivisas en este contexto histórico, dictado por una virtualización de la sociedad también como consecuencia del estado pandémico.

*es decir, como medio de intercambio en la negociación en un mercado determinado, capaz de atribuir valor, como contrapartida de intercambio, a los bienes y servicios, u otras utilidades, negociados en él. Por lo tanto, no puede ser considerado de la misma manera que estos últimos, que son, como tales, susceptibles de ser adquiridos con el uso del dinero, y por lo tanto susceptibles de ser económicamente objeto de valoración técnica mediante un informe pericial. Por lo tanto, el valor económico real de la criptomoneda no puede determinarse por el procedimiento establecido en las disposiciones combinadas de los artículos 2264 y 2265 del Código Civil, que está reservado a los bienes, servicios y otras utilidades. - Por lo tanto, el valor económico real de la criptomoneda no puede determinarse según el procedimiento previsto en los artículos 2264 y 2265 del Código Civil, reservado a los bienes, servicios y otras utilidades distintas del dinero, ya que no es posible atribuir un valor de cambio a una entidad que constituye en sí misma un elemento de intercambio (contrapartida) en la negociación"*¹³⁵. En este caso, las criptomonedas ya no se definen como un instrumento financiero, ya que el Tribunal parece abrazar la teoría "funcional" de la moneda virtual.

Del análisis anterior se desprende claramente un contexto extremadamente complejo para regular, lo que justifica en parte la dificultad del legislador nacional. Parece, por tanto, plausible creer que una de las pocas soluciones viables podría ser la de reconocer a las criptomonedas como un instrumento híbrido, capaz de presentar las características típicas de múltiples categorías jurídicas y, al mismo tiempo, dependiendo del contexto de referencia, desprenderse de ellas. Las normas aplicables a las actividades que contemplan el uso de esta tecnología o que se basan en ella, por tanto, sólo pueden identificarse

¹³⁵ Corte Appello Brescia, sez. I. 30 de octubre de 2018, en *Rivista dei Dottori Commercialisti*, 2019, 1, p. 52.

teniendo en cuenta las características del caso concreto, a la espera de una intervención orgánica por parte de las instituciones competentes y de las autoridades supervisoras en un esfuerzo -que no es nuevo en el sistema regulatorio en el ámbito financiero- en el que el regulador "persigue", con retraso fisiológico, una realidad en continua evolución¹³⁶.

3.3 Perfiles de responsabilidad en la gestión y uso de los nuevos medios de pago

También en lo que respecta al perfil de las posibles hipótesis de responsabilidad, que pueden configurarse contra las personas implicadas en la gestión y uso de estos nuevos medios de pago, no se puede dejar de constatar que todavía existe un fuerte vacío normativo; de ahí que el intérprete esté llamado a verificar si la legislación prevista para los pagos electrónicos ya regulados puede considerarse la legislación de referencia y en qué medida.

En este sentido, las medidas comunitarias que regulan el fenómeno han sido de gran importancia, asignando un papel decisivo a los instrumentos contractuales y de autorregulación en la definición de las normas aplicables a los pagos electrónicos¹³⁷.

¹³⁶ P. IEMMA, N. CUPPINI, *La qualificazione giuridica delle criptovalute: affermazioni sicure e caute diffidenze*, en <http://www.dirittobancario.it/approfondimenti/fintech/la-qualificazione-giuridica-delle-criptovalute-affermazioni-sicure-e-caute-diffidenze>.

¹³⁷ La legislación comunitaria sobre instrumentos de pago electrónico se encuentra, en su forma más completa y detallada, en la Recomendación 1997/489/CE de 30 de julio de 1997, en *Banca, borsa, tit. di cred.*, 1998, I, p. 497 y ss, con una nota de A. SCIARRONE ALIBRANDI, *La direttiva comunitaria n. 98/26 concernente il carattere definitivo del regolamento nei sistemi di pagamento e nei sistemi di regolamento titoli*, donde se distingue entre los instrumentos de *pago de acceso remoto* - que permiten al titular acceder, mediante un código de identificación especial, a los fondos depositados en su propia cuenta en una entidad para realizar un pago - y el *dinero electrónico* - representado por las tarjetas recargables, con valor almacenado, o por la

El principio fundamental de las medidas comunitarias relativas al régimen de responsabilidad en la gestión y prestación de servicios de pago es el criterio de reparto del riesgo de daños, según el cual los riesgos son asumidos por la parte mejor situada para eliminarlos. Además, el riesgo empresarial objetivo, que recae sobre el prestador de servicios, se ve mitigado por el criterio de autorresponsabilidad del usuario, que está obligado a evitar el uso indebido de los instrumentos de acceso puestos a su disposición.

Por lo que respecta a los instrumentos de pago definidos como "de acceso remoto", en relación con los riesgos asociados a su posesión y utilización, la Comunidad se ha ocupado de determinar las obligaciones de información y vigilancia de cada parte; Por un lado, se ha establecido la responsabilidad del titular del medio de pago por los cargos en cuenta derivados de la pérdida o robo del instrumento en su poder, hasta un límite máximo predeterminado y con la excepción de su negligencia grave o conducta fraudulenta, hasta que no notifique el hecho al emisor, sobre quien recae cualquier pérdida posterior a partir de ese momento.

El emisor, por su parte, es responsable de la ejecución defectuosa de las órdenes de pago dadas mediante los instrumentos conocidos o ejecutados sin la autorización del titular; también en este caso, existe un límite de valor a la indemnización debida, proporcional al importe de la operación fallida, salvo la posible adición de intereses y gastos, y se deja a los acuerdos entre las partes la posibilidad de indemnización por daños mayores.

Por último, el emisor asume los riesgos adicionales y más generales relacionados con el buen funcionamiento de los instrumentos y procedimientos bajo su control, con especial atención a la seguridad e impenetrabilidad de los códigos de identificación personal asignados al

memoria de los ordenadores en red, en forma de *ficheros*, presentes en el disco duro de un ordenador.

titular y a la rápida desactivación del instrumento de pago, una vez notificado. En el caso de los instrumentos de dinero electrónico, para los que las obligaciones de transparencia e información son diferentes de las relativas al movimiento de una cuenta, existe una disposición en la normativa comunitaria por la que el emisor es responsable de la pérdida de valor monetario sufrida por el titular o de la ejecución inexacta de sus operaciones, si cualquiera de las dos eventualidades es imputable a una avería de las instalaciones que están bajo la gestión del propio emisor; fuera de esta hipótesis, es el propio titular quien soporta la totalidad del daño.

Es evidente que el riesgo soportado por el consumidor varía según el tipo de servicio de pago elegido. Los riesgos asociados a la utilización de las tarjetas de pago, que pueden reducirse en la medida en que el control de la legitimidad se basa en procedimientos destinados a impedir la utilización de la tarjeta por una persona que no es su titular, se anulan en el caso de las "tarjetas de prepago" o de los *programas informáticos* con una función similar, que permiten realizar desembolsos hasta el importe ya pagado íntegramente al emisor en el momento de la emisión, con posibilidad de recarga.

En el primer caso, los riesgos son -salvo las limitaciones graduales de la responsabilidad previstas cuando el daño ya se ha producido- mayores y no predeterminables, debido al carácter normalmente accesorio de la tarjeta de pago a una cuenta bancaria; a estos riesgos "comunes" se añaden los relativos a las comunicaciones telemáticas, que se concretan sobre todo en la captación ilícita de datos por parte de terceros intrusos para su uso fraudulento.

En el segundo caso, no hay riesgos que, por la cuantía limitada y fijada de *antemano* de las sumas comprometidas, el titular no pueda soportar en su totalidad, salvo los relativos al funcionamiento del sistema que, por tanto, recaen en el emisor que asume la obligación,

como "sujeto del tráfico", de tomar las medidas necesarias para evitar incidentes; máxime cuando dispone de los medios técnicos para resistir los abusos de terceros y puede, además, a diferencia del usuario, absorber y diversificar las pérdidas mediante mecanismos de aseguramiento.

En una red abierta de sistemas de pago telemático, caracterizada por el acceso inmediato del consumidor y por las órdenes dadas directamente por él mediante equipos "que no están bajo el control directo o exclusivo del emisor", la carga de la prueba recae sobre este último en razón de su acceso exclusivo a los registros de los pagos realizados. En este sentido, la normativa comunitaria no parece dejar margen para un régimen contractual diferente para las operaciones de pago efectuadas a través de *Internet*, ya que son objeto de servicios que pueden ser utilizados directamente por los terminales domésticos y no por los situados en lugares públicos, como los *puntos de venta* y los cajeros automáticos, o, en cualquier caso, de diversas formas que entran en la esfera de control del emisor. Tales cláusulas no pueden considerarse admisibles, ya que trasladarían al ámbito del usuario no sólo los hechos perjudiciales que puedan surgir en él y respecto de los cuales sea razonable esperar que actúe con la debida diligencia, sino también los que tengan su origen en la organización del organismo de radiodifusión o sean intrínsecos a las redes de telecomunicaciones explotadas por terceros y en los que tenga derecho a confiar.

Lo cierto es que resulta muy difícil realizar las investigaciones pertinentes cuando los procedimientos se realizan a distancia y de forma electrónica, con una mayor incidencia de causas desconocidas de los daños. En este sentido, el criterio de imputación del acto electrónico, que acredita la procedencia de la orden de pago desde la esfera jurídica del legitimado, y en virtud del cual el perjuicio derivado de un adeudo no autorizado recae sobre el titular de la tarjeta o de las claves de acceso,

no porque se constate su conducta reprochable, sino en la medida en que la operación realizada le es imputable.

Para ello, hay que atribuir un papel decisivo a los sistemas de seguridad de los procedimientos adoptados por el proveedor, por lo que se centraría en la obligación, que le incumbe, de llevar un registro de las operaciones realizadas, para permitir el control y la corrección de errores y para que, en caso de litigio, cumpla con su carga de "demostrar que la operación fue registrada con exactitud" y no "alterada por un fallo técnico u otra deficiencia". A la luz de la imbricación de los perfiles de responsabilidad y de prueba, se comprende también la importancia que en la práctica del comercio electrónico empiezan a cobrar los instrumentos de certificación cualitativa *ex ante* de la adecuación global de los citados procedimientos, delegados con carácter voluntario en organismos autónomos, a veces creados por los propios proveedores de acuerdo con las asociaciones representativas de los usuarios.

La legislación, contenida en el mencionado Decreto Legislativo nº 11 de 2010, también se ocupa de la responsabilidad de las partes implicadas en una operación de pago, y establece normas diferentes según se trate de la responsabilidad del proveedor de servicios de pago por operaciones no autorizadas, o la del pagador por uso no autorizado. En el primer caso, el art. 11 del citado decreto legislativo establece que: "Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 9, cuando una operación de pago no haya sido autorizada, el proveedor de servicios de pago devolverá inmediatamente al ordenante el importe de la operación de pago. Cuando se haya efectuado un cargo en una cuenta de pago para la ejecución de la operación, el proveedor de servicios de pago restablecerá la cuenta al estado en que se encontraría si no se hubiera realizado la operación de pago.

2. En caso de sospecha justificada de fraude, el proveedor de servicios de pago podrá suspender el reembolso a que se refiere el párrafo

anterior, notificándolo inmediatamente al usuario.

3. La devolución mencionada en el primer párrafo no impedirá que el proveedor de servicios de pago demuestre también en un momento posterior que la operación de pago fue autorizada; en este caso, el proveedor de servicios de pago tendrá derecho a solicitar y obtener del usuario la devolución del importe reembolsado.

4. La indemnización por cualquier otro daño sufrido puede establecerse de acuerdo con las normas aplicables al contrato celebrado entre el usuario y el proveedor de servicios de pago.

En el segundo caso, el artículo 12 establece, según el cual:

"1. El usuario no soportará ninguna pérdida resultante de la utilización de un instrumento de pago perdido, sustraído o utilizado indebidamente después de la notificación con arreglo a la letra b) del apartado 1 del artículo 7, a menos que el usuario haya actuado de forma fraudulenta.

2. Salvo en caso de que haya actuado de forma fraudulenta, el usuario no será responsable de las pérdidas derivadas de la utilización de un instrumento de pago perdido, sustraído o utilizado indebidamente cuando el proveedor de servicios de pago haya incumplido la obligación que le impone la letra c) del apartado 1 del artículo 8.

3. A menos que el usuario haya actuado de forma fraudulenta o con negligencia grave o no haya tomado las medidas adecuadas para garantizar la seguridad de los dispositivos personalizados que permiten el uso del instrumento de pago, antes de la notificación realizada en virtud del artículo 7, apartado 1, letra b), el usuario podrá asumir la pérdida resultante del uso indebido del instrumento de pago debido a su robo o pérdida por un importe no superior a un total de 150 euros.

4. Si el usuario ha actuado de forma fraudulenta o ha incumplido una o varias de las obligaciones contempladas en el artículo 7 con dolo o negligencia grave, asumirá todas las pérdidas derivadas de las operaciones de pago no autorizadas y no se aplicará el límite de 150

euros mencionado en el párrafo anterior. 5. El Banco de Italia, mediante su propia normativa, podrá reducir la responsabilidad máxima mencionada en los apartados 3 y 4 en el caso de instrumentos de pago que tengan características especiales de seguridad; el Banco de Italia garantizará la disponibilidad general de los instrumentos de pago que tengan dichas características de seguridad".

Otras hipótesis de responsabilidad están previstas en los artículos 24 a 28 del citado decreto legislativo para los casos de ejecución de órdenes sobre la base de datos de identificación inexactos o para la no ejecución o ejecución inexacta de la operación de pago, con la posibilidad de reclamar otros daños y perjuicios si así lo prevén las normas del contrato del que surge la operación de pago. También en este caso, la compatibilidad de esta disciplina con el instrumento de aplicación analógica a las criptomonedas tendrá que valorarse caso por caso, evaluando su idoneidad como regla de juicio para ese intérprete concreto que es el juez.

4. Contratos inteligentes

Los contratos inteligentes son una evolución del protocolo *Bitcoin* en la que el sistema realiza automáticamente un determinado servicio cuando se cumple una condición ciber verificable. Este modelo está aún muy poco definido, pero *de jure condendo* es particularmente interesante. Aunque el modelo de automatización de las cláusulas contractuales tiene sus raíces en tiempos no demasiado recientes¹³⁸, el

¹³⁸ La verdadera novedad, en realidad, la representan los perfiles de aplicación de los *contratos inteligentes* que puede ofrecer la *blockchain*. Sobre este punto, véanse, más recientemente, M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, op. cit.; A.M. BENEDETTI *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni, due scenari*, en *Rivista di diritto civile*, 2021, p.411; G. REMOTTI, *Blockchain smart contracts: primo inquadramento e prospettive d'indagine (commenti all'art 8 ter D.L. 14 dicembre 2018, n. 135)*, en ODCC, 2020, pp. 189 ss; T. PELLEGRINI, *Prestazioni auto-esecutive. Smart*

verdadero desarrollo de los *contratos inteligentes* sigue sin duda la gran evolución que ha supuesto la tecnología *blockchain* en los últimos años¹³⁹. La idea de los *contratos inteligentes* tomó forma por primera vez en 1997 en los dos trabajos firmados por Nick Szabo "*Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*"¹⁴⁰ y "*The Idea of Smart Contracts*"¹⁴¹, en los que el autor se inspiró en el sistema de ventas de las máquinas expendedoras para teorizar la transferencia de ciertos derechos en ejecución de un algoritmo. En 1998 Nick Szabo formalizó en un tercer documento titulado "*Secure Property Titles with Owner Authority*"¹⁴² los conceptos ya identificados en los dos documentos anteriores. Ese mismo año, Wei Dai presentó en su trabajo "*B-money*"¹⁴³ la idea de un protocolo contractual independiente que se aplicaría en una red no rastreable entre sujetos identificados por un seudónimo digital (la clave criptográfica pública); el sistema preveía el intercambio de mensajes firmados digitalmente y encriptados y la

contracts y alrededores, en *Comparazione e diritto civile*, 3, 2019, p. 847 s.; F. SARZANA DI S. IPPOLITO, *Blockchain e smart contracts nel nuovo Decreto Semplificazioni*, op. cit.; M.L. PERUGINI, *Distributed Ledger Technologies e sistemi di Blockchain*, en *Digital Currency, Smart contracts e altre applicazioni*, Milano, 2018; D. DI SABATO, *Smart contracts: robots que gestionan el riesgo contractual*, en *Contratto e impresa*, 2017; N. GUGGENBERGER, *The Potential of Blockchain Technology for the Conclusion of Contracts*, en *Contracts for the Supply of Digital Content: Regulatory Challenges and Gaps*, Baden Baden-Oxford, 2017, 85 y ss.

¹³⁹ Para un análisis de la estrecha relación entre el *blockchain* y los *contratos inteligentes*, véase S. CRISCI, *Inteligencia artificial y ética del algoritmo*, en *Foro amm.*, 10, 1787 y ss.; P. CUCCURU, *Más allá del bitcoin: una primera visión sobre los contratos inteligentes*, en *International Journal of Law and Information Technology*, vol. XXV, 2017, 179 y ss.; C. MILLARD, *Blockchain y derecho: ¿códigos incompatibles?*, en *Computer Law & Security Review*, 34, 2018, 843 y ss.

¹⁴⁰ N. SZABO, *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, 1997, <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>.

¹⁴¹ NICK SZABO, *La idea de los contratos inteligentes*, 1997, <http://szabo.best.vwh.net/idea.html>

¹⁴² NICK SZABO, *Secure Property Titles with Owner Authority*, 1998, <http://szabo.best.vwh.net/securetitle.html>.

¹⁴³ WEI DAI, *B-MONEY*, 1998, <http://www.weidai.com/bmoney.txt>

predeterminación de las normas de *ejecución*¹⁴⁴ . A pesar de las diferencias lógicas entre ambos trabajos, los esquemas teorizados por los dos autores parecen ser adecuados para la *autoaplicación* de las cláusulas que, siendo legalmente exigibles, también permiten una adecuada determinación computacional. El esquema de aplicación, en sí mismo, es sencillo: las disposiciones contractuales adecuadas se traducen en un código ejecutable por ordenador y se insertan en un registro lógico, por lo que la ocurrencia de una determinada condición (matemáticamente determinable, traducida en un algoritmo "*If...then*") produce el evento conectado digitalmente. La principal consecuencia de la utilización de esta automatización radica en que, una vez concluido el protocolo informático, no existe la posibilidad de incumplir la propia actuación, ya que ésta es ajena a las acciones de las partes y totalmente dependiente del algoritmo previamente establecido¹⁴⁵ . Otra ventaja está representada por el hecho de que los algoritmos que componen el *software* no tienen que referirse necesariamente a condiciones ya expresadas de antemano en el propio *contrato inteligente* (como, por ejemplo, la fecha de vencimiento del pago), sino que también pueden incluir elementos externos y variables (como el índice de acciones) monitorizados a través de los llamados *Oráculos*¹⁴⁶ . En otras palabras, no hay límite a la complejidad de programación, análisis de algoritmos

¹⁴⁴ W. DAI, B. MONEY, *The enforcement of contracts*, 1998 , "*Si las partes de un contrato no pueden ponerse de acuerdo sobre una conclusión adecuada, incluso con la ayuda del árbitro, cada parte emite una propuesta de reparación/multa y cualquier argumento o prueba a su favor. Cada participante hace una determinación en cuanto a las reparaciones y/o multas reales, y modifica sus cuentas en consecuencia.*" <http://www.weidai.com/bmoney.txt>

¹⁴⁵ "*Con un contrato inteligente, la ejecución completa del acuerdo, incluida cualquier transferencia de valor, se produce sin ninguna oportunidad de interrupción*", así K. WERBACH-N. CORNELL, *Contracts ex machina*, en *Duke Law Journal*, vol. LXVII, 2017, p. 332.

¹⁴⁶ G. CASTELLANI, *Smart contracts e profili di diritto civile*, en <http://www.comparazionedirittocivile.it/>.

y criterios que puede contener un *contrato inteligente*, lo que lo convierte en una herramienta extremadamente útil para multitud de tipos de acuerdos.

Sin embargo, para un correcto encuadramiento jurídico de esta institución -o mejor dicho, instrumento-, es necesario primero una premisa léxica¹⁴⁷. El sustantivo "*contrato*" no debe entenderse como el concepto jurídico clásico que, incluso en el *derecho anglosajón*, suele designarse con él, a saber, "*una promesa o acuerdo reconocido por la ley*"¹⁴⁸ o "*una relación de intercambio creada por acuerdo oral o escrito entre dos o más personas, que contiene al menos una promesa, y que la ley reconoce como ejecutable*"¹⁴⁹. A pesar de que el tema sigue siendo objeto de debate en la doctrina, cabe destacar que la opinión más extendida¹⁵⁰ coincide en que, en la actualidad, el *contrato inteligente* no

¹⁴⁷ La relevancia de la necesaria claridad léxica en estas cuestiones ha sido señalada con autoridad en la doctrina ya por M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, op. cit. p. 20; Sobre los problemas relacionados con el léxico en esta materia véase A. WALCH, *The Path of the Blockchain Lexicon (and the Law)*, en *Boston University Review of Banking & Financial Law*, 2017, pp. 713 y ss.

¹⁴⁸ CHEN-WHISHART, *Contract Law*, Oxford, 2018, p. 4 y ss. y 71.

¹⁴⁹ B. BLUM, *Contracts*, Nueva York, 2007, 2. Este autor también reconoce que en el léxico común el uso de los términos legales "es probablemente menos exigente que la definición legal".

¹⁵⁰ En este sentido, véase también M. MAUGERI, op. cit., p. 30 "Los contratos inteligentes son hoy en día, en general, protocolos de transacción, que pueden referirse a la fase de celebración y ejecución de un contrato, sólo a la ejecución de un contrato o incluso a la ejecución de protocolos que no tienen nada que ver con el contrato". En la literatura extranjera, véase por ejemplo G. GREENSPAN, *Beware of the Impossible Smart contract*, en *Multichain*, abril de 2016, disponible en <https://perma.cc/3Q33-DCTT>, donde el autor simplifica la idea de *contrato inteligente* definiéndolo como "un nombre elegante para el código que se ejecuta en una blockchain, e interactúa con el estado de esa blockchain". Sobre la visión del *contrato inteligente* como una operación automatizada, y ni siquiera demasiado avanzada, véase S.D. LEVI-A. B. LIPTON, *An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations*, en <https://corpgov.law.harvard.edu>, 2018, donde se señala que las transacciones que realizan actualmente los *contratos inteligentes* son, en conjunto, "bastante rudimentarias", ya que son tan limitadas que el autor las denomina "*contratos inteligentes auxiliares*". De modo que "estamos a muchos años de que el código pueda determinar criterios jurídicos más subjetivos".

puede definirse como un contrato en el sentido jurídico del término. Se trata más bien de un instrumento que, sólo en determinados casos, puede representar un contrato verdadero y adecuado¹⁵¹. Un primer análisis, en efecto, parece sacar el caso en cuestión de la categoría de los contratos encuadrados en el artículo 1321 del Código Civil italiano y no permite considerar el *smart contract* como un contrato atípico en los términos previstos por el artículo 1322 del Código Civil italiano, ya que no tiene un contenido precontractual predefinido *ex ante* ni, en todo caso, una práctica comercial recurrente a la que las partes se acojan para satisfacer una necesidad específica (como en cambio ocurre, por ejemplo, en el caso de la franquicia).

Quienes basan su convicción en el ejemplo de los mercados financieros, donde el uso de herramientas informáticas está vigente desde hace tiempo, no reconocen la naturaleza de contrato de los *smart contracts*, pero con algunas precisiones y diferencias, sobre todo en cuanto a la responsabilidad derivada del incumplimiento: en este sentido, se constata que ni a nivel nacional ni, mucho menos, a nivel supranacional, se ha adoptado una legislación ad hoc, sino que se ha tratado de intervenir para evitar distorsiones del sistema (abuso de mercado) sin alterar, sin embargo, en modo alguno, las relaciones entre las partes en las transacciones existentes en el mercado. A este respecto, véase F. DI CIOMMO, *Smart contracts and (Non) Law. El caso de los mercados financieros*, en *Law and Economics Yearly Review*, 2018, vol 7, parte II, 291 y ss. El autor se refiere específicamente a las operaciones en el ámbito de la negociación de alta frecuencia (HFT) y la llamada negociación algorítmica, que son desde hace tiempo "una realidad establecida". Según el autor, "los contratos inteligentes no son contratos", y "cualquier intento de los juristas por entender y regular el fenómeno corre el riesgo de quedar obsoleto en el mismo momento en que se lleve a cabo". Para resolver la cuestión de si la noción de contrato en el ordenamiento jurídico nacional debe ser revisada a la luz de las recientes innovaciones tecnológicas, E. GABRIELLI, *La nozione di contratto e la sua funzione. Appunti sulla prospettiva di una nuova definizione di contratto*, en *Giust. civ.*, 2019, fasc.2, 299 ss. ; A. LEGRÉN MOLINA, *Los contratos inteligentes en España, la disciplina de los smart contracts*, en *Revista de Derecho Civil*, nº 2, 2018, pp. 193-241; M. Echebarría Sáenz, *Contratos electrónicos autoejecutables (smart contracts) y pagos con tecnología blockchain*, en *Revista de Estudios Europeos*, 70, 2017, pp. 69-97;

¹⁵¹ Piénsese, por ejemplo, en el tenor literario del artículo 8-ter del Decreto-Ley 135/2018, en el que se denomina al *contrato inteligente* como "programa a tramitar" y, posteriormente, se establece su exigencia de forma escrita, elemento típicamente contractual.

Esto se debe al *modus operandi* típico de los *contratos inteligentes*, que generalmente terminan su proceso de formación en cuatro etapas:

- Tratamiento de los contenidos por las partes;
- Transcripción en la *cadena de bloques*;
- Ejecución;
- Agotamiento de su eficacia.

La primera fase consiste en redactar los acuerdos entre las partes en lenguaje informático, creando verdaderas cadenas de código que constituirán esencialmente las instrucciones según las cuales funcionará el software. Esta es una fase muy delicada que da lugar a los primeros problemas. La ventaja esencial de los *contratos inteligentes*, de hecho, además de reducir la posibilidad de incumplimiento, debería ser la de facilitar las transacciones y negociaciones, agilizando el procedimiento típico de la formación de contratos "estándar".

Sin embargo, la operación de convertir el acuerdo entre las partes - con las cláusulas relativas- en lenguaje de máquina requeriría operadores extremadamente cualificados, capaces tanto de dominar la escritura informática como de comprender plenamente todos los matices de significado e interpretación que suele contener una cláusula contractual. En definitiva, el riesgo de error sería muy alto y, además, una vez iniciado el proceso de ejecución del *contrato inteligente* (o, incluso antes, una vez transcrito en la *blockchain*) ya no podría ser modificado o borrado.

Ninguna de las cuatro fases de formación de los *contratos inteligentes* capta realmente los perfiles de contenido, sino sólo los perfiles formales o funcionales de la dinámica de negociación. Se define la forma en que se insertan las cláusulas, pero no es posible controlar el contenido que se inserta en la *cadena de bloques*. Si, en efecto, existe la posibilidad de que un *contrato inteligente* se considere un contrato a todos los efectos, esta hipótesis sólo se realiza cuando, dentro del

software, se cumplen todos los requisitos contractuales previstos por la ley (se podría hablar, por tanto, de un contrato *jurídico inteligente*)¹⁵². Sin embargo, el problema de identificar los requisitos legales dentro de esta tecnología surge tan pronto como se determina el acuerdo entre las partes. En la actualidad, de hecho, la *blockchain* en la que se insertará el *contrato inteligente*, puede certificar (con absoluta certeza) que, en un determinado momento histórico, se insertó en el software del *contrato inteligente* un código representativo de ese determinado consentimiento. Sin embargo, no hay certeza en cuanto a la intención de las partes de obligarse, y no hay certeza de que la parte haya querido que su consentimiento esté representado por la disposición del código. El control distribuido no entra en los méritos de los datos subidos a la *blockchain*, limitándose a garantizar su originalidad e impedir su manipulación. Esto significa que, cuando se hace ejecutable en la *blockchain*, cada *contrato inteligente* se ejecuta, independientemente de la legitimidad de las cláusulas-órdenes incluidas en él¹⁵³. El legislador, sin embargo, podría legitimar el consentimiento prestado de esta manera teniendo en cuenta que el bloque inscrito en el registro digital *de la cadena de bloques* no es autogenerado, sino que es redactado (o hecho redactar) por la parte. Se subraya que el consentimiento así creado no sería mutable, haciendo inutilizable el mecanismo del mutuo disenso

¹⁵² Véase M. MAUGERI, *Smart contracts and contract law*, op. cit., p. 33, quien considera que "...es preferible no adoptar esta distinción en el texto porque los contratos que no son más que la ejecución de acuerdos realizados fuera del DLT se consideran generalmente Smart Legal Contracts y, por tanto, el uso de la expresión podría causar confusión". Y en la discusión se refiere exclusivamente a los *contratos inteligentes* que se celebran y ejecutan exclusivamente en DLT, considerándolos ciertamente cubiertos por la noción de contrato según el Art. 1321 del Código Civil. A. M. BENEDETTI, *Contract, Algorithms and Transnational Civil Law: Five Issues and Two Scenarios*, op. cit., p. 58, también opina lo mismo.

¹⁵³ S. CERRATO, *Traditional contracts, contract law and Smart contracts*, en R. BATTAGLINI, M.T. GIORDANO, *Blockchain y contratos inteligentes*, Milán, 2019, p. 287.

que es el que, por regla general, permite a las partes privar de valor a la negociación entre ellas. Además, la inmutabilidad de las cláusulas una vez iniciada la ejecución del *smart contract* cristalizaría la disciplina implementada en el mismo, impidiendo su interpretación (salvo a *posteriori* en los tribunales, una vez que se haya producido la ejecución). La propia identificación de las partes puede representar un punto crítico: es muy probable, de hecho, que las partes sean anónimas o seudónimas¹⁵⁴. Sin embargo, esto sólo ocurre en las *blockchains* públicas, mientras que, como ya hemos visto, con el uso de *blockchains* privadas, cada operador sólo podía acceder a la red tras identificarse¹⁵⁵. Además, un seudónimo no impide totalmente la identificación del sujeto, ya que los datos personales siempre se almacenan por separado y, en caso necesario, siempre se pueden recuperar.

En este sentido, no se puede dejar de considerar que el artículo 48 del Código del Consumidor prevé la obligación del profesional de facilitar su identidad; una norma que corre el riesgo de no ser utilizable en el contexto de estas nuevas tecnologías¹⁵⁶.

¹⁵⁴ La seudonimización se define en el nuevo Reglamento UE nº 679 de 27 de abril de 2016 cd. GDPR como "el tratamiento de datos personales de tal manera que los datos personales ya no puedan atribuirse a un sujeto de datos específico sin el uso de información adicional, siempre que dicha información adicional se almacene por separado y esté sujeta a medidas técnicas y organizativas diseñadas para garantizar que dichos datos personales no se atribuyan a una persona física identificada o identificable" (Art. 4(5)). Los datos seudonimizados siguen siendo datos personales. Reglamento (UE) nº 679 de 2016 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva CE nº 46 de 1995 (Reglamento general de protección de datos).

¹⁵⁵ E. BATTELLI Y E.M. INCUTTI, *Gli "smart contracts" nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione*, en *Contr. e impr.*, 2019, pp. 931 y ss.; respecto a la capacidad jurídica de las partes contratantes véase. L. PAROLA, P. MERATI Y G. GAVOTTI, *Blockchain y contratos inteligentes: cuestiones jurídicas abiertas*, en *I Contratti*, 2018, p. 686.

¹⁵⁶ Sobre la necesidad e importancia de la identificación de las partes contratantes, con el fin de proteger sus propios intereses (especialmente los de las partes contratantes más débiles), véase *el Informe del Observatorio y Foro de la Cadena de Bloques de la UE, Legal and regulatory framework of*

Incluso en lo que respecta al objeto, otro requisito fundamental para la correcta formación de un contrato, los *contratos inteligentes* plantean nuevas cuestiones críticas para el intérprete, si es que no lo es primero

blockchains and smart contracts, p. 24, según el cual: "Para muchos, una de las grandes ventajas de los contratos inteligentes es que se pueden utilizar para escribir acuerdos a prueba de manipulaciones, lo que significa que no se pueden cambiar después de su despliegue. La ventaja es que se ejecutarán tal y como están escritas pase lo que pase, manteniendo, en teoría, los compromisos de las partes a través de la fuerza inexorable del código. Sin embargo, en estos casos, ¿qué ocurre desde el punto de vista legal si cambian las condiciones fuera de la cadena? Pueden producirse cambios en la legislación, en la normativa aplicable, en el entorno empresarial o en otros ámbitos relevantes que obliguen a modificar el contrato inteligente. ¿Qué recurso legal tendrían las partes si no se puede acceder al contrato inteligente que han desplegado y modificarlo? Además, hay una gran cantidad de eventos que pueden ocurrir en el mundo fuera de la cadena que afectan, por ley, al contenido de los derechos y obligaciones de las partes del contrato inteligente. Si no se incluye la funcionalidad adecuada en el código para permitir la adopción de los cambios en el contrato legal, el contrato inteligente podría realizar acciones legales no válidas. En una situación en la que, por cualquier motivo, la ejecución automática de un contrato legal por parte de un contrato inteligente incumpla las obligaciones contractuales, surgirá la obligación posterior de realizar las liquidaciones adecuadas entre las partes (por ejemplo, devolver los activos transferidos o pagar su valor). En las relaciones contractuales B2B, las partes tienen amplia competencia para renunciar a las obligaciones de dichos acuerdos. Por lo tanto, los profesionales pueden, en general, asumir el riesgo de utilizar contratos inteligentes. Sin embargo, las limitaciones de las obligaciones y la responsabilidad son menos eficaces en el caso de las relaciones B2C. Así, a pesar del uso de contratos inteligentes, puede surgir la obligación de realizar liquidaciones fuera de la cadena. El acreedor (o potencialmente el consumidor) tendría que hacer cumplir esas obligaciones en el mundo real. Si no se ha establecido ninguna garantía para el cumplimiento de las obligaciones, la principal y única herramienta para hacer cumplir la responsabilidad contractual es utilizar el sistema judicial. Los acreedores pueden demandar al deudor ante el tribunal, pero la decisión del tribunal sólo puede ser ejecutable si el deudor es una entidad identificable. La conclusión es que el uso de los contratos inteligentes no resuelve ni elimina el problema de los incumplimientos de los contratos, la responsabilidad contractual y la ejecución. Por lo tanto, vuelve a surgir el problema de la falta de herramientas disponibles para identificar fácilmente a los actores en una red basada en blockchain. Requerirá una solución, no sólo en las relaciones entre los actores de la cadena de bloques y las autoridades estatales, sino también en las relaciones verticales entre los participantes del espacio de la cadena de bloques. De lo contrario, el actual sistema de protección de los consumidores (o de cualquier acreedor), basado actualmente en el sistema judicial y la ejecución de la responsabilidad, podría dejar de ser eficaz".

para el legislador. De hecho, dado que el contrato se celebra de forma automática cuando se cumplen determinados requisitos previos, las condiciones reales en las que se acaba celebrando el contrato pueden ser desconocidas por la parte contratante, especialmente si se trata de un mecanismo de decisión complejo en el que intervienen muchas variables o de un mecanismo que utiliza la inteligencia artificial para "autoaprender" y modificar, como consecuencia de estímulos externos, el funcionamiento del software. El objeto del contrato en este caso no está ciertamente determinado. Es determinable, pero no siempre previsible, sobre la base de criterios y parámetros que en algunos casos no permiten la representación anticipada. En este caso, la parte contratante puede no estar en condiciones de conocer de antemano el contenido del contrato que va a celebrar, pero, no obstante, habrá expresado su declaración positiva de intenciones respecto a la celebración del contrato. Por lo tanto, el contenido del contrato es determinable, pero de una manera que no siempre permite un entendimiento previo. Parece fácil argumentar que, en este contexto, el contratante se prepara para una negociación, asumiendo el riesgo de celebrar un contrato con un objeto que sólo puede ser determinado; en realidad, se trataría de utilizar un sistema tecnológico complejo, aceptando así el riesgo de un resultado (a veces) incierto, pero basado en algoritmos y factores informáticos - previamente aceptados y conocidos - que determinarían su curso y ejecución.

En cuanto al cumplimiento del requisito de forma, previsto en el artículo 1325 del Código Civil para determinados tipos de contratos, el uso de los *Smart Contracts* no parece plantear realmente excesivos problemas. El legislador italiano -en el Decreto n° 135/2018- dispuso una identificación informática previa de las partes a través de un proceso que tiene los requisitos establecidos por las directrices emitidas por la Agencia para la Italia Digital. Estos lineamientos, después de cerca de

dos años de la emisión del llamado "Decreto de Simplificación", aún no han sido emitidos, impidiendo, esencialmente, la integración del requisito de la forma escrita en los *contratos inteligentes*.

Esta carencia también podría impedir la aplicación de la norma contenida en el artículo 51, apartado 7, del Código del Consumidor, según la cual "El comerciante deberá facilitar al consumidor la confirmación del contrato celebrado en un soporte duradero, en un plazo razonable tras la celebración del contrato a distancia y, a más tardar, en el momento de la entrega de los bienes o antes de que comience la ejecución del servicio [...]"; esto parece impracticable en el contexto de los acuerdos celebrados a través de *contratos inteligentes*, lo que plantea de nuevo un problema relacionado con la protección de la parte más débil¹⁵⁷. En realidad, este problema también podría superarse teniendo en cuenta que los *contratos inteligentes se basan* en la tecnología *blockchain*, que es capaz de llevar un registro de cada uno de los pasos y transacciones realizadas, haciéndolos fácilmente accesibles para las partes.

Sin embargo, si la definición jurídica de los *contratos inteligentes* sigue siendo muy dudosa, el hecho es que se trata de una herramienta cada vez más extendida, cuyos efectos en los mercados no pueden ignorarse¹⁵⁸. Hay que tener en cuenta el aspecto más relevante, es decir,

¹⁵⁷ Véase el Informe del Observatorio y Foro de *Blockchain* de la UE, Legal and regulatory framework of *blockchains* and *smart contracts*, cit: "La liquidación casi inmediata de las transacciones y las propiedades de inmutabilidad de muchas *blockchains*, que es una de las principales ventajas de la tecnología, también pueden ser problemáticas desde el punto de vista legal y normativo. Por ejemplo, puede ser difícil aplicar la normativa de protección del consumidor en un mundo en el que las transacciones no son reversibles, lo que supone un obstáculo tanto cuando los reguladores intentan proteger a los consumidores de los defraudadores como cuando intentan protegerlos de sí mismos".

¹⁵⁸ Existen numerosos informes y estudios sobre las consecuencias de las aplicaciones de los *contratos inteligentes*, especialmente en el ámbito económico. Incluso las instituciones internacionales no han dudado en encargar una serie de estudios u organizar seminarios y conferencias sobre el

la influencia del perfil técnico-informático en el perfil técnico-jurídico. La doctrina¹⁵⁹ ya ha abordado la cuestión de la compatibilidad con las categorías dogmáticas tradicionales del contrato de comercio electrónico y, en concreto, del *contrato informático*. También en esa ocasión, de hecho, en un primer momento la dimensión técnico-informática había cuestionado fuertemente aspectos fundamentales como la celebración y ejecución del contrato; sin embargo, con una cuidadosa reflexión centrada en la función que el instrumento informático desempeñaba en ese contexto¹⁶⁰ la doctrina había recuperado y redescubierto las categorías tradicionales del derecho civil en la nueva realidad telemática, interpretando las necesidades e intereses que iban surgiendo y que requerían de la protección del ordenamiento jurídico¹⁶¹. Parece fácil argumentar que, dado el estado tecnológico

tema. Entre ellos, véase, por ejemplo, *Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law*, Viena, 4-6 de julio de 2017 y los documentos relacionados, entre ellos R. DE CARIA, *¿A Digital Revolution in International Trade? The International Legal Framework for Blockchain Technologies, Virtual Currencies and Smart contracts: Challenges and opportunities*; *The World Economic Forum, Building value with blockchain technology: How to evaluate blockchains benefits*, julio de 2019, disponible en http://www3.weforum.org/docs/WEF_Building_Value_with_Blockchain.pdf.

¹⁵⁹ G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, en *Rivista Trimestrale di Diritto e Procedura Civile*, fasc.2, 2018, p. 441.

¹⁶⁰ En el contexto de la protección del consumidor en el contrato telemático, se piensa en el enlace de entrada conocido como Textarea, que permite al consumidor insertar determinadas cláusulas o formular contraofertas contractuales, lo que convierte al contrato en un contrato individual, sujeto a negociación. En general, sobre el contrato telemático, A.M. GAMBINO, *L'accordo telematico*, Milán, 1997; G. PERLINGERI, *Il contratto telematico*, en *Manuale del diritto dell'informatica*, (ed.) D. VALENTINO, Nápoles, 2016.

¹⁶¹ Ex multis, además de las obras citadas en las notas precedentes, véase C. SCOGNAMIGLIO, *La conclusione e l'esecuzione del contratto telematico*, en S. SICA (director), *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, Milán, 2002, 73 y ss. que, en relación con el contrato telemático, "recupera" la dimensión "tradicional" de las categorías del Derecho civil. El autor está de acuerdo con la observación según la cual, "la disciplina codicista mostraría una sustancial capacidad de resistencia con respecto a las cuestiones emergentes en el ámbito del comercio electrónico". En general, entre muchos, P. SAMMARCO, *I nuovi*

actual, las principales posibilidades de uso de los *contratos inteligentes* pueden dividirse en dos categorías:

- Contratos individuales entre particulares: el *contrato inteligente* será un instrumento para ejecutar un acuerdo previamente realizado entre las partes. La voluntad de contratar se cristalizará en un contrato estándar y se traducirá en lenguaje de máquina. La utilidad de esta operación, que en realidad es más compleja, ya que implicará un proceso de formación contractual más pesado, tendrá la ventaja de garantizar el rendimiento, que será automático cuando se cumplan las condiciones programadas;
- Contratos estandarizados entre profesionales y consumidores¹⁶² (o entre profesionales): el verdadero potencial de la tecnología de los *contratos inteligentes* podría encontrar aplicación en todos esos contratos estandarizados, especialmente en el ámbito del comercio electrónico de servicios¹⁶³ o en el ámbito de las transiciones en las

contratti dell'informatica. Sistema e prassi, en *Trattato di diritto commerciale e di diritto pubblico dell'economia* dirigido por F. GALGANO, vol. XLI, Padua, 2006; L. FOLLIERI, *Il contratto concluso in Internet*, Nápoles, 2005; F. DELFINI, *Contratto telematico e commercio elettronico*, Milán, 2002; S. GIOVA, *La conclusione del contratto via Internet*, Nápoles, 2000; E. GIANNANTONIO, *Manuale di diritto dell'informatica*, Padua, 1994; V. FRANCESCHELLI, *Computer e diritto*, Rimini, 1989; C. CAMARDI, *Contratto e rapporto nelle reti telematiche. Un nuovo modello di scambio*, en *Contratto e impresa*, 2001, 2, 557 y ss.

¹⁶² Esto también tiene en cuenta que no todos los tipos de contratos electrónicos están totalmente regulados. Basta con decir que las Directivas mencionadas excluyen de su ámbito de aplicación los contratos de viajes combinados. Por lo tanto, será necesaria una normalización *de facto*, aplicada por los profesionales también mediante el uso de esta herramienta tecnológica. Véase, en general, C. Riefa, *Contratos electrónicos con consumidores: recientes problemas legales*, en TOMILLO URBINA, J., (Dir.), *La protección jurídica de los consumidores como motor de desarrollo económico*, Aranzadi, Navarra, 2011, págs. 335-336.

¹⁶³ Un ejemplo es la famosa plataforma de streaming de música "Spotify", que asigna un código informático al material protegido por derechos de autor para limitar las posibles acciones del usuario (y permitiendo la reproducción no aleatoria de las canciones -entonces- sólo al usuario que cumpla la condición -si- de haberse suscrito al servicio "Spotify Premium"). Parece fácil aplicar la disciplina de los *contratos inteligentes* también a los contratos de seguros. En la doctrina, en el ordenamiento jurídico español, véase P. SANZ BAYÓN, *La*

cadenas de producción comercial y agroalimentaria¹⁶⁴ . En estos contextos, de hecho, el contrato se basará en modelos preestablecidos (ciertamente más sencillos que los contratos individuales, en los que la multitud de variables y cláusulas puede hacer que la traducción al lenguaje informático sea engorrosa), capaces de satisfacer el cumplimiento de la condición algorítmica basada *entonces en* supuestos bien determinados. En este caso se podría considerar el contrato *inteligente* como un contrato estándar en todos los aspectos.

En conclusión, al igual que ocurre con las criptomonedas, la correcta identificación de los requisitos legales típicos de los *smart contracts* deberá realizarse con la vista puesta en el caso concreto, ya que cualquier definición general podría ser genérica, limitando y "despotenciando" las ventajas que parece que puede ofrecer esta tecnología.

ejecución automática de los contratos: una aproximación a su aplicación en el sector asegurador, en AA.VV, *Retos y desafíos del contrato de seguro: del necesario aggiornamento a la metamorfosis del contrato*, A.B. VEIGA COPO (ed.), Madrid, 2020, pp. 987-1014; J. Feliú REY, *Tecnología y seguro: la automatización (smart contracts)*, en *Revista Española de Seguros*, nº 177, 2019, p. 52 y ss.

¹⁶⁴ Por ejemplo, un proveedor de alimentos podría garantizar, mediante sensores y datos introducidos directamente en una *blockchain*, la calidad de las materias primas, su mantenimiento durante el transporte o el origen de los productos. Estos datos conformarían las condiciones que, de mantenerse, activarían automáticamente el contrapago del importe, agilizando así los procedimientos.

CAPÍTULO II

EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO Y SU EVOLUCIÓN RECIENTE

RESUMEN 1. El comercio agroalimentario. - 1.2. La protección de la seguridad alimentaria en España: orígenes y evolución. - Cadena de suministro y cadena de suministro corta. -3. La tecnología *Blockchain* en las cadenas de suministro agroalimentarias. -4. La tecnología *blockchain* y el derecho del consumidor entre la protección de la salud y la información obligatoria. -4,1 sigue: *Blockchain* y la correcta información al consumidor de alimentos

1. El comercio agroalimentario

El desarrollo del derecho agroalimentario, con una consideración autónoma en cuanto a instituciones y sistema, ha encontrado desde el principio una de sus principales referencias en la protección del consumidor¹⁶⁵. El origen mismo del derecho de los consumidores, de hecho, podría encontrarse en el sector alimentario, ya que la primera ley de protección de los consumidores, la *Pure Food and Drug Act* de 1906, regulaba la cuestión de los alimentos adulterados y etiquetados de forma engañosa¹⁶⁶. Así pues, con el paso de los años, el derecho

¹⁶⁵ Sobre el papel de la protección del consumidor en la construcción del derecho alimentario, véase A. IANNARELLI, *Il mercato agro-alimentare europeo*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparata*, actas del xxv coloquio bienal associazione italiana di diritto comparato parma 23-25 mayo 2019, director L. SCAFFARDI - V. ZENCOVICH, 2020, p. 251 ss.; F. ALBISINNI, *Strumentario di diritto alimentare europeo*, Milán, 2018; FERRARI IZZO, *Diritto alimentare comparato*, Bolonia, 2012; A. IANNARELLI, *La governance della sicurezza alimentare: l'esigenza di un monitoraggio costante del modello*, en *Rivista di diritto alimentare*, 4, 2009, p. 1 ss.; L. FRANCARIO, *Il diritto alimentare*, en *Riv. dir. agr.*, 2007, I, p. 502 ss.; L. COSTATO, *I principi fondanti il diritto alimentare*, en *Riv. dir. alim.* n. 1 2007; allí también F. ADORNATO, *Agricoltura e alimentazione*. En este sentido también las consideraciones de D. GABDIN, *Droit de l'alimentation et droit agricole européens: quelle articulations?* en *Rivista di Diritto Agrario*, 2010, I, p. 351 ss.

¹⁶⁶ En este punto, G. ALPA, *Responsabilità d'impresa e tutela del consumatore*, Milán, 1975.

agroalimentario¹⁶⁷ ha adquirido importancia y autonomía, incorporando, en casi todos los casos¹⁶⁸, el derecho agrario¹⁶⁹ y el derecho alimentario¹⁷⁰.

El origen del derecho alimentario, de hecho, se remonta a las primeras organizaciones sociales humanas¹⁷¹, la Comunidad Europea comenzó en los años 70 a ocuparse de la protección de los consumidores a través de iniciativas como el etiquetado de los productos y las

¹⁶⁷ Véase A. BALLARIN MARCIAL, *Dal diritto agrario al diritto agro-alimentare*, en *Riv. dir. agr.* 1984, pp. 204 y ss. Explica sus características desde el punto de vista de "la producción agrícola, destinada en su mayor parte a la alimentación directa del hombre, o de animales comestibles por el hombre, o a la transformación industrial y la comercialización de la producción agrícola para el mercado alimentario". G. GALLONI, *Teoria generale del diritto agroalimentare*, en *Dir. giur. agr. amb.*, 2003, p.5.; E. FERERES CASTIEL, *Trayectoria reciente de la agricultura y la alimentación: retos del futuro*, en *Revista Española de estudios Agrosociales y Pesqueros*, nº 224, 2009, pp. 111-124.

¹⁶⁸ Esto no significa que el derecho agrario y el derecho alimentario hayan perdido su autonomía, ya que hay casos en los que no existe ningún vínculo entre estas dos ramas. L. RUSSO, *Dal diritto agrario al diritto alimentare (e viceversa)*, en *Riv. dir. alim.*, 2008, pp. 18 y ss.

¹⁶⁹ La doctrina tiende a incluir en esta definición también la ganadería ovina y la silvicultura. Ex multis A. ARCANGELI, *Scritti di diritto commerciale ed agrario*, III, Padua, 1936, p. 329.

¹⁷⁰ Sobre cuya tradición véase F. AIMERITO, *Diritto dell'alimentazione - storia (Medioevo-Età moderna)*, en *Dig. disc. priv. - sez. civil. - Agg. I*, Milán, 2007, p. 466 y siguientes. que destaca cómo, a pesar de que "la Edad Media y la Edad Moderna están lejos de conocer un "derecho alimentario" como tal, y de que la sensibilidad y las preocupaciones del derecho de los siglos pasados en materia de alimentación y nutrición (a menudo concentradas esencialmente, en particular en las fuentes locales, en los problemas de higiene pública y de fraude en el comercio) son en muchos aspectos profundamente diferentes de las del derecho actual", el hecho es que "incluso en esos siglos las "sustancias destinadas a la alimentación" han representado (en lo que se refiere a su producción, transformación, distribución, consumo, etc.) el objeto de un amplio debate en materia de alimentación y nutrición". El hecho es que "incluso en esos siglos las "sustancias destinadas a la alimentación" han sido objeto de una amplia actividad normativa".

¹⁷¹ V. NUÑEZ SANTIAGO, A. BEATRIZ; *Derecho Alimentario. Consumidor, productor y estado frente a la alimentación y a los productos alimentarios*. Abeledo-Perrot, Buenos Aires, 1994.

indicaciones sobre la presencia de sustancias tóxicas¹⁷², que culminaron con la adopción, con la publicación por parte de la Comisión Europea, del Libro Verde sobre la seguridad alimentaria¹⁷³.

El objetivo era abordar el problema de la seguridad alimentaria mediante el control de las distintas fases de producción, la adopción de medidas rápidas en respuesta a las alertas y la participación de los consumidores mediante la sensibilización y la creación de obligaciones de información y educación. Por ello, en consonancia con los principios de la Unión Europea, se creó la Autoridad Europea de Seguridad

¹⁷² Para ilustrar el contexto europeo del mercado alimentario, véase G. AUTORINO, *Catene e mercati agro-alimentari*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. I, *op. cit.*, p. 215. Aunque los aspectos sanitarios de la seguridad alimentaria han entrado en la agenda europea sobre todo gracias al empuje de las alarmas sanitarias, como en 1986 la preocupación por las secuelas de la catástrofe de la central nuclear de Chernóbil. En el territorio de la UE, el acontecimiento que más resonó en la opinión pública fue el mal de las vacas locas, una enfermedad degenerativa de los nervios del ganado vacuno debida a la alimentación proteica derivada de la carne y los huesos, incluso de otras especies, con que se alimentaba a estos animales herbívoros. Se descubrió en Gran Bretaña en 1986, donde hubo miles de casos, pero se extendió de forma más limitada a muchos otros países fuera de Europa. Se pensó que la enfermedad bovina era responsable de unos pocos casos mortales de síndrome de Creutzfeldt-Jakob en humanos, y el pánico se extendió, lo que provocó una fuerte presión para una respuesta conjunta de la Comunidad Europea (Baggot, 1998). Se estudian y aprueban las primeras normas relativas a la alimentación y el cuidado de los animales de granja. La atención se extendió entonces al uso de plaguicidas y otros productos peligrosos en la agricultura y la industria de transformación.

¹⁷³ Comisión Europea Principios generales de la legislación alimentaria en la Unión Europea. COM. 176, Bruselas 30/04/1997.

Alimentaria¹⁷⁴ y se establecieron los procedimientos de mantenimiento y control de esta seguridad¹⁷⁵.

El principio general que persiguen las instituciones europeas es proporcionar una base para que los consumidores puedan elegir con conocimiento de causa los alimentos que consumen y evitar cualquier práctica que pueda inducir a error al consumidor. Para lograr este objetivo, es necesario tener en cuenta que el desarrollo cada vez mayor de la tecnología y los efectos del proceso de globalización han provocado la aparición de nuevos métodos de contratación, en los que el intercambio ya no está compuesto por palabras y por un diálogo directo entre el productor y el consumidor, sino por elementos difícilmente identificables y cuyo contenido es fácilmente incomprensible incluso para un consumidor medio, normalmente astuto y circunspecto. En esencia, se trata de verdaderas "barreras

¹⁷⁴ Sobre este punto, en la doctrina, véase recientemente L. SCAFFARDI, *Novel Food, un sfida ancora aperta tra sicurezza alimentare, innovazione e sviluppo sostenibile*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. II, *op. cit.*, p. 735. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) se creó en 2002 y tiene su sede en Parma. Interpreta su papel en la tradición de la gobernanza comunitaria. Por ello, trabaja en la creación de las redes de apoyo a las que se refiere la ley de creación, activando consultas y comités de partes interesadas para recabar las opiniones de los expertos de los países miembros. Ha establecido asociaciones con institutos de investigación. Cuenta con 10 paneles permanentes y sus aproximadamente 500 miembros del personal se amplían a más de 1500 expertos de todos los países que colaboran de alguna manera con 350 instituciones científicas nacionales. Su Consejo de Administración, compuesto por 15 miembros, no representa a los distintos países de la UE, sino a los diversos intereses de los consumidores, los productores y la comunidad científica, así como a las instituciones europeas. El Director Ejecutivo no es elegido por el Consejo, sino que, gracias a una enmienda parlamentaria a la ley, es nombrado por el Parlamento Europeo a partir de una lista reducida propuesta por la Comisión. Por lo tanto, es responsable en última instancia ante el Parlamento, al igual que las autoridades de los países democráticos.

¹⁷⁵ DO L 31 de 1.2.2002, p. 1.

informativas"¹⁷⁶ que impiden al consumidor alimentario conocer la existencia de otras posibles partes contratantes y, en consecuencia, valorar la conveniencia de la operación en relación con diferentes alternativas de compra.

Por ello, el legislador europeo ha impuesto al profesional obligaciones específicas de información, que han marcado el paso de la protección individual a la colectiva, basadas en la fiabilidad de un sistema de mercado que rechaza la información falsa y las omisiones de información relevante, para garantizar igualmente el respeto a la competencia y la seguridad de los productos puestos en circulación¹⁷⁷.

En este contexto se inscribe lo que la doctrina define como "neoformalismo de la protección"¹⁷⁸, por el que la legislación europea

¹⁷⁶ En este sentido, A. GERMANÓ - M.P. RAGIONIERI - E. ROOK BASILE, *Diritto agroalimentare*, 2019, p. 70.

¹⁷⁷ La doctrina en materia de obligaciones de información para proteger al consumidor es muy amplia. En relación con la cuestión agroalimentaria, véase G. SCIANCALEPORE, *Quality of products, label fraud, unfair competition*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. II, op. cit., p. 407; D. ROMANO, *Las informaciones obligatorias en el mercado alimentario: ¿tutela o autorresponsabilidad del contraente débil?*, en *Europa e diritto privato*, 1, 2018, p. 247 y ss.; G. SPOTO, *Tutela del consumatore e sicurezza alimentare: obblighi di informazione in etichetta*, en *Contratto e impresa*, 2014, p. 1072; L. CANFORA, *Informazioni a tutela della salute e conformazione del contenuto negoziale tra diritto europeo e diritti nazionali*, en *Rivista di diritto agrario*, 2014, p. 122.

¹⁷⁸ Sobre este tema, véase S. PAGLIANTINI, *Usi (ed abusi) di una concezione teleologica della forma: a proposito dei contratti bancari c.d. monofirma (tra legalità del caso e creatività giurisprudenziale)*, en *I Contratti*, p. 679 ss., 2017; G. BERTI DE MARINIS, *Uso y abuso del ejercicio selectivo de la nulidad relativa*, en *Banca, borsa, tit. cred.*, II, p. 612 y ss., 2014; ID., *Nulidad relativa, protección del cliente e intereses merecedores de protección*, en *op.cit.*, 2016, p. 283; Se pueden recoger claras huellas del acalorado debate doctrinario leyendo el auto de Cass., 27 de abril de 2017, n° 10447, en *Foro it.*, 2017, I, 2731, con notas de PARDOLESI y LA ROCCA y que también puede leerse en *I Contratti*, 2017, 398 ss. con nota de MAFFEIS; S. MAZZAMUTO, *Il contratto di diritto europeo*, cit., 238 s.; S. PAGLIANTINI, *Neoformalismo contrattuale*, en *Enc. dir. Annali*, Milán 2012, p. 772 s.; E. FAZIO, *Dalla forma alle forme. Struttura e funzioni del neoformalismo negoziale*, Milano 2011; L. MODICA, *Vincoli di forma e disciplina del contratto. Dal negozio solenne al nuovo formalismo*, Milán 2008.

exige a los comerciantes que utilicen una forma/contenido específico a través del cual transmitir toda la información necesaria al consumidor: en el sector agroalimentario, la etiqueta se designa como tal, y debe adoptar una forma muy precisa para que el contrato pueda considerarse plenamente correspondiente a un modelo de contratación leal.

El consumidor agroalimentario, por tanto, tiene un verdadero derecho a ser informado, que puede considerarse como un derecho subjetivo que implica no sólo al individuo, sino a toda la comunidad¹⁷⁹. Por ejemplo, consideremos la redacción del artículo 14 del Reglamento 178/2002 sobre seguridad alimentaria, que, al especificar que sólo se permite la circulación de alimentos seguros en el mercado, señala, entre los elementos que deben tomarse en consideración para evaluar los productos de riesgo (es decir, nocivos para la salud o no aptos para el consumo humano), la información sobre cómo evitar efectos nocivos específicos para la salud, puesta a disposición del consumidor mediante una etiqueta u otros instrumentos de acceso general. En este escenario, el consumidor debe ser visto como un participante activo en un proceso

¹⁷⁹En este sentido, F. AVERSANO, *Il consumatore e l'acquisto di prodotti alimentari (la disciplina dell'etichettatura)*, en CASSANO, DI GIANDOMENICO (a cura di), *Il diritto dei consumatori*, Tomo III, Padova, 2010, p. 1297 ss; M. GIROLAMI, *Etichettatura* cit. p.155, sostiene que "el operador de empresas alimentarias que no informa adecuadamente sobre las características de su producto vulneraría en primer lugar el derecho absoluto a la correcta información de quienes cierran la cadena alimentaria a cualquier título (...)". Véase S. MASINI, *Diritto alimentare. Una mappa delle funzioni*, Milán, 2014; G. SPOTO, *Tutela del consumatore e sicurezza alimentare: obblighi di informazione in etichetta*, en *op. cit.*, 2014, , que reitera cómo las obligaciones de información no se refieren únicamente al contenido privado del contrato individual, asumiendo "una importancia más general de carácter público, ya que son normas dictadas para que el producto pueda circular".

En la jurisprudencia, véase T.A.R. Roma Lazio, sección I, 3 de julio de 2012, n° 6026, en *Foro amministrativo*, TAR, 2012, 7-8, p. 2314; Cons. Stato, sección VI, 30 de junio de 2011, n° 3897, en *Foro amministrativo*, 2011, 6, p. 2118; T.A.R. Roma Lazio, sección I, 4 de febrero de 2013, n° 1177, en *Red. amministrativa* TAR, 2013, 02; Cass. civ. s.u., 5 de mayo de 2009, n° 10274, en *Massimario del Foro italiano*, 2009, c. 585; Cass. civ., 17 de diciembre de 2009, n° 26516, en *Foro italiano*, 2010, I, c. 869; Cass. civ., s.u., 15 de enero de 2009, n° 794, en *Foro italiano*, 200, I, 3, c. 717.

destinado a crear un mercado alimentario en el que sólo puedan colocarse alimentos seguros y saludables¹⁸⁰. Con el Reglamento 1169/2011, pues, se ha dado un paso adelante en cuanto al derecho a la información en el sector agroalimentario, con la previsión de unas normas de etiquetado, presentación y publicidad de los productos iguales y obligatorias para todos los Estados miembros¹⁸¹. Para facilitar el cumplimiento y aumentar la claridad para las partes interesadas¹⁸², es necesario que los consumidores estén adecuadamente informados sobre los alimentos que consumen, teniendo en cuenta los factores sanitarios, económicos, medioambientales, sociales y éticos que pueden influir en sus elecciones; por este motivo, se han identificado principios, definiciones, requisitos y procedimientos comunes para construir un marco de referencia claro y compartido. Por tanto, el carácter obligatorio y normalizado de esta información afectará al contenido del contrato y al consentimiento del consumidor para celebrarlo.

La información en el sector alimentario, por tanto, va más allá del principio de lealtad negocial del artículo 1337 del Código Civil y constituye, por el contrario, un elemento cuyo contenido está normalizado y se ajusta al contenido del contrato, lo que hace difícil pensar que el consumidor vaya a dar su consentimiento previo válido a la compra de un producto que carece de los requisitos de seguridad y fiabilidad impuestos por la ley¹⁸³. Esta interpretación configura una

¹⁸⁰ F. ALBISINNI, *The new European Regulation on the provision of food information to consumers*, en *Riv. dir. alim.*, 2011, p. 5. En el mismo sentido YO. CANFORA, *Informazioni a tutela della salute e conformazione del contenuto negoziale tra diritto europeo e diritti nazionali*, en *Riv. dir. agr.*, 2014, p. 122.

¹⁸¹ Aunque, como se verá más adelante, la legislación europea aún está lejos de la completa armonización en materia de etiquetado.

¹⁸² Considerando 9, Reg. 1169/2011.

¹⁸³ M. TAMPONI, *La tutela del consumatore di alimenti nel momento contrattuale: valore delle indicazioni obbligatorie e volontarie nella formazione del contratto*, en *Trattato di diritto agrario*, director L. COSTATO-

reexpansión de aquellas normas de conducta cuya infracción da lugar, incluso en la fase precontractual, a una responsabilidad que es fuente de obligaciones indemnizatorias¹⁸⁴. Dicha responsabilidad surge, por lo tanto, de cualquier violación de la cláusula general de buena fe¹⁸⁵, aunque la información violada no se refiera a un vicio de nulidad del contrato e, incluso, más allá del límite de la culpa de la parte obligada a proporcionar la información.

El mayor problema que plantea el procedimiento de perfeccionamiento de la compra de productos alimenticios en la actualidad se refiere no sólo a la exteriorización del acto final, al que el ordenamiento jurídico reconoce efectos jurídicos (es decir, la consecución del acuerdo), sino también a todo el *proceso de* toma de decisiones que guía la elección del consumidor, a menudo guiada por la impulsividad y la irracionalidad, influida por distorsiones cognitivas y de marketing. Por tanto, es precisamente en la fase de toma de decisiones donde se necesitan normas que garanticen la libertad de autodeterminación de la parte contratante más débil¹⁸⁶.

A. GERMANÒ-E. ROOK BASILE, III, *Il diritto agroalimentare*, Turín, 2011, p. 598.

¹⁸⁴ C. CASTRONOVO, *Vaga culpa in contrahendo: invalidità responsabilità e la ricerca della chance perduta*, en *Europa e Diritto Privato*, 2010, p. 26. Véase, en el mismo sentido, G. GRISI, *Gli obblighi informativi* cit., 66; ID. *L'obbligo precontrattuale di informazione*, Nápoles, 1990, p. 9 ss. Aquí el autor, al analizar la construcción dogmática propuesta por R. V. JHERING (*Culpa in contrahendo oder Schadensersatz bei nichtigen oder nicht zur Perfection gelangten Verträgen*, *Jherings Jahrbucher*, 1861) afirma cómo en su momento "(...) cualquier intento de extender la disposición de una obligación de informar más allá de los casos en los que estaba específicamente contemplada (...) estaba condenado al fracaso".

¹⁸⁵ Véase, a este respecto, A. PALAZZO, A. SASSI, R. CIPPITANI, *Diritto privato del mercato*, Perugia, 2007, p. 43.

¹⁸⁶ Obsérvese, sobre este punto, a G. Benedetti, *La formazione del contratto, Manuale di diritto privato europeo*, director C. Castronovo y S. Mazzamuto, II, en *Proprietà, obbligazioni e contratti*, Milán, 2007, p. 347, quien, en un intento de encuadrar la receso pentimento en la disciplina de consumo, se ha apoyado en la dicotomía consentimiento interno-consentimiento externo, calificando el primero como el conjunto de normas de las reglas de conducta de la disciplina de consumo. 347, que, en un intento de enmarcar el

La obligación de proporcionar información precisa sobre los alimentos, desde este punto de vista, puede representar tanto una solución como un agravamiento del problema, ya que puede acarrear dificultades relacionadas con la ambigüedad del lenguaje, con la profunda diversidad entre una información y otra y con el tipo de medio utilizado para su transmisión y difusión¹⁸⁷. A modo de ejemplo, sólo cabe referirse a la extrema dificultad que tendría, y tiene, la aplicación de la tecnología *blockchain* en el contexto que nos ocupa. A pesar de que la tecnología *blockchain* puede representar -como veremos más adelante- un valioso recurso a efectos de una información correcta y más completa en el sector alimentario, su extrema complejidad limita su uso generalizado en la actualidad. Sin embargo, no cabe duda de que la información, por complicada y especializada que sea, es un elemento fundamental para lograr un alto grado de transparencia.

En el sector agroalimentario, se trata de un requisito funcional para todos aquellos procedimientos con relevancia legal, a través de los cuales se controlan los alimentos, lo que se traduce en la seguridad alimentaria, en referencia tanto a los consumidores como a los mercados, en relación con los cuales la seguridad de los productos es una condición de fluidez comercial y de eficiencia del mercado¹⁸⁸.

desistimiento del arrepentimiento en la disciplina de consumo, se apoyó en la dicotomía consentimiento interno-consentimiento externo, calificando el primero como el conjunto de normas que protegen la conciencia y la libertad de elección del contratante, e identificando el segundo con el conjunto de normas procesales destinadas a perfeccionar el contrato en sentido formal.

¹⁸⁷ G. GRISI, *Gli obblighi informativi quali rimedio dei fallimenti cognitivi*, en *Oltre il soggetto razionale. Fallimenti cognitivi e razionalità limitata nel diritto privato*, director G. ROJAS ELGUETA-N. VARDI, Roma 2014. Sobre este punto, véase también R. VIALE, *Cultural Diversity and Cognition*, en *The Cognitive Foundations of Law. Percezioni, rappresentazioni, comportamenti*, director R. CATERINA, Milán 2008, p. 221 s.

¹⁸⁸ S. AMOROSINO, *Transparencias, certezas y seguridades de los productos y mercados agroalimentarios: correlaciones y funciones*, en *Riv. dir. alim.*, 2015, p. 39, según el cual: "La categoría jurídica de las certezas -referida a los productos agroalimentarios y, más en general, a los mercados agroalimentarios- puede considerarse como el eslabón intermedio de una

La información, por tanto, entendida en los términos expuestos, actúa como el principal promotor de la transparencia y la certeza de una relación contractual, que ha surgido con independencia de la existencia de negociaciones previas y de la formación en el sentido tradicional del acuerdo. No siempre entra en vigor en la fase precontractual: aunque se facilite antes de la celebración del contrato, pasa a formar parte integrante del mismo y no puede modificarse salvo acuerdo expreso de las partes. Una confirmación de lo señalado se encuentra en la disciplina de la venta de bienes muebles de consumo -a la que sin duda pertenece la venta de un producto alimenticio- que da lugar a la responsabilidad del vendedor por el incumplimiento de la obligación de entregar las cosas de conformidad con el contrato aunque la cosa vendida carezca de las características específicas indicadas en las declaraciones públicas realizadas al respecto por el vendedor, el productor o su agente o representante, en particular en la publicidad o en el etiquetado¹⁸⁹, y ello en consideración a que la ley atribuye al mensaje publicitario la función de vehículo de una comunicación anticipada de las cualidades de los bienes que se van a vender¹⁹⁰.

Además, el carácter vinculante de las obligaciones de información así entendidas convierte en definitivos los elementos del contrato sobre los que se ha facilitado dicha información, que por tanto vinculan al profesional, llevándole, en caso de su incumplimiento, a una forma de responsabilidad ya no precontractual sino por incumplimiento de contrato: la doctrina habla, en este sentido, de la "contractualización de

secuencia que parte de la transparencia y termina con las certezas alimentarias".

¹⁸⁹ Tal y como indica el art. 129(2)(c) del Código del Consumidor.

¹⁹⁰ R. ALESSI, *La disciplina generale del contratto*, Turín, 2015, p. 240, "La confirmación de que nos encontramos efectivamente ante una comunicación "anticipada" del contenido del contrato es la regla (...) según la cual, aunque el momento en el que debe proporcionarse la información es el que precede a la celebración del contrato, luego debe confirmarse en el momento de la celebración o a través del contenido del texto contractual (...)".

la información"¹⁹¹ , lo que se confirma, entonces, por la circunstancia de que al identificar los elementos de la regulación contractual que deben figurar en el contrato se hará referencia a los elementos que son objeto de la información precontractual¹⁹² . La etiqueta, en particular, no se limita a transmitir la información que permite una elección informada, sino que sus indicaciones obligatorias, en la medida en que la normalizan en parámetros de seguridad, constituyen también, por disposición legislativa, el contenido jurídico del contrato de intercambio en lo que respecta al objeto-alimentación sobre el que se aplica la etiqueta y que circula en su conjunto con el producto¹⁹³ .

¹⁹¹ En este sentido, S. MAZZAMUTO, *Il contratto di diritto europeo*, p. 243; R. ALESSI, *Op. cit.*, p. 241; G. GRISI, *Gli obblighi di informazione, Il contratto e le tutele. Prospettive di diritto europeo*, director S. MAZZAMUTO, Turín, 2002, p. 114 s.; Id., *Informazione (Obblighi di)*, in *Enc. giur. Treccani*, agg. 2006, Roma, 2006, 1 s.; Id., *Informazione (Obblighi di)*, in *Enc. dir. Annali IV*, Milán, 2011, p. 595; D. VALENTINO, *Obblighi di informazione, contenuto e forma negoziale*; F. GRECO, *Verso la contrattualizzazione dell'informazione precontrattuale (nota a Trib. Firenze, 18 gennaio 2007, n. 229)*; S. PAGLIANTINI, *voce Neoformalismo contrattuale*, in *Enc. dir., Annali, IV*, Milano, 2011; F. RENDE, *Informazione e consenso nella costruzione del regolamento contrattuale*, Milano, 2012.

¹⁹² De hecho, los requisitos formales prescritos por los artículos 50 y 51 del Código de Consumo italiano sobre los contratos a distancia celebrados fuera de los establecimientos comerciales exigen que el profesional facilite al consumidor la información precontractual a la que se refiere el artículo 49 del Código de Consumo italiano en papel o en otro soporte duradero, con la especificación adicional de que dicha información debe ser legible y presentarse en un lenguaje sencillo y comprensible. Véase I. Tardia, *Buona fede ed obblighi di informazione tra responsabilità precontrattuale e responsabilità contrattuale*, 2004 ; A. ADDANTE, *Obblighi precontrattuali di informazione e tutela dei consumatori nei contratti telematici*, en *Tutela del consumatore nei contratti telematici e nuove frontiere del diritto europeo della vendita*, 2016, p. 1 ss.

¹⁹³ A. GERMANÒ, *Il sistema della sicurezza alimentare*, en *Riv. dir. agr.* , 2006, p. 73 , según la cual "la competencia del mercado se está desplazando de la mercancía a la información, del producto a la etiqueta, de modo que el contenido de la etiqueta debe interpretarse como verdaderas cláusulas contractuales que actúan como índices legales de referencia para el establecimiento de una relación basada en la confianza mutua".

1.2 La protección de la seguridad alimentaria en España: orígenes y evolución

A principios del siglo XIX, los municipios eran responsables de la seguridad sanitaria (según lo dispuesto en el artículo 321 de la *Constitución de Cádiz de 1812*). También debían ejercer la función de "vigilar la calidad de los alimentos de toda clase" (según el artículo 191 de la *Instrucción para el gobierno económico y político de las Provincias* de 13 de julio de 1813). A lo largo de este siglo, la salud pública en relación con la alimentación ha estado fundamentalmente vinculada a dos ámbitos de actuación administrativa: la agricultura y la sanidad.

La primera administración sanitaria fue impuesta por la *Ley General de Sanidad* de 28 de noviembre de 1855, ley que diseñó una estructura sanitaria basada en órganos colegiados de distinto ámbito territorial, dependientes directa o indirectamente del Ministerio de la Gobernación. El Consejo de Salud, los Consejos Provinciales y los Consejos Municipales integran, bajo la presidencia del órgano político correspondiente (Ministro del Interior, Gobernador Civil y Alcalde), a los representantes de las diferentes perspectivas implicadas en la salud, incluida la veterinaria, a través de un representante del sector. Esta ley establecía que en cada partido judicial debían existir tres subdelegados, uno de Medicina y Cirugía, uno de Farmacia y uno de Veterinaria, cuyas funciones estaban reguladas por la Instrucción de Sanidad de 1904, que, respecto a la Administración Municipal, obligaba a los municipios a prestar servicios veterinarios, Se entendía como el reconocimiento de la carne y los animales destinados a la alimentación de proximidad, así como el reconocimiento del ganado importado y la notificación y el

tratamiento de las epizootias, competencias que se fueron ampliando al control de otros productos alimenticios¹⁹⁴.

La *Instrucción General de Sanidad Pública* aprobada en forma de *Real Decreto* de 12 de enero de 1904 se refería expresamente a "los análisis de los productos alimenticios, la inspección de los lugares de almacenamiento, la vigilancia contra la adulteración o el deterioro de los productos alimenticios, con la inspección de los mercados y de las ventas, de los establecimientos de comidas o bebidas y la inspección de las carnes, del ganado, de las frutas, de las verduras y de los productos alimenticios". El *Real Decreto* de 22 de diciembre de 1908 fue la primera norma con pretensiones de generalidad que se ocupó del control de los productos alimenticios, aunque regula otros intereses que no son precisamente sanitarios, ya que prohíbe "cualquier engaño o intento de engaño sobre el nombre, origen, naturaleza, uso, pago, volumen, precio de los productos alimenticios..." o "el uso de pesas, medidas o instrumentos de verificación falsos o inexactos"¹⁹⁵. En 1931 se llevó a cabo una profunda reforma administrativa que dio lugar a la creación, entre otras innovaciones, de la Direzione Generale del Liviamo e delle Industrie Zootecniche (Dirección General de Ganadería e Industrias Zootécnicas), que reunía todos los servicios relacionados con el estudio y la aplicación de la producción, explotación, mejora, industrialización, profilaxis y tratamiento de las enfermedades de los animales. El Ministerio del Interior, a través de la Dirección General de Sanidad, conservó las competencias en materia de higiene alimentaria y "un servicio de enlace entre esta Dirección y la Dirección de Ganadería, que elaborará, de común acuerdo, propuestas de normas de funcionamiento de estos servicios y del régimen de profilaxis de las zoonosis

¹⁹⁴ T. QUINTANA LÓPEZ, *Derecho Veterinario: Epizootías y Sanidad Animal*. Editorial Marcial Pons, Madrid, 1993, p. 30.

¹⁹⁵ M. REBOLLO PUIG, *Potestad sancionadora, alimentación y salud pública*. Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid, 1989. p. 27.

transmisibles al hombre..."¹⁹⁶ . Con el *Decreto Ley* de 16 de diciembre de 1931, se creó el Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio, al que se adscribió la Dirección General de Ganadería e Industrias Pecuarias del Ministerio de Fomento, hoy denominada Ministerio de Obras Públicas. El decreto de 7 de diciembre de 1931 desarrolló, entre otras cosas, las competencias que el artículo 4 de la ley de 2 de diciembre de 1931 asignaba al Ministerio del Interior sobre las zoonosis transmisibles al hombre y sobre la higiene de los alimentos de origen animal¹⁹⁷ . La reforma fue en realidad un intento de poner orden en un sistema confuso, dada la presencia de múltiples instituciones y organismos con competencias sobre las mismas materias. Un nuevo intento de regulación se produjo con el Decreto nº 2484 de 21 de septiembre de 1967, por el que se aprobó el Código Alimentario Español, que entró en vigor con el Decreto de 9 de agosto de 1974. Se suponía que era la principal fuente de regulación para todos los productos alimentarios, pero su mera condición de reglamento limitaba esencialmente su eficacia. El Código Alimentario Español tenía por objeto determinar las condiciones mínimas que deben reunir los productos alimenticios, condimentos, estimulantes, bebidas y demás productos y materias sometidas a su regulación, así como establecer las condiciones básicas de los distintos procedimientos de elaboración, conservación, envasado, distribución, transporte, publicidad y consumo de los productos alimenticios. Sin embargo, la ventaja del Código era que establecía los conceptos generales y el sistema que debía seguir la administración para complementar la regulación de los alimentos con otras normas. Posteriormente, entonces, con la aprobación de las Reglamentaciones Técnico-Sanitarias y las Normas de Calidad, que son el medio habitual de expresión de la potestad reglamentaria sobre las

¹⁹⁶ art. 4 de la *Ley de 2 de diciembre de 1931*.

¹⁹⁷ T. QUINTANA LÓPEZ, *op. cit.*, pp. 30 y ss.

actividades y productos alimentarios. A modo de ejemplo, cabe señalar que tanto el Código Alimentario español de 1967 como la legislación desarrollada en algunos ámbitos relacionados carecían de una adecuada protección del consumidor en lo que respecta a la comercialización y consumo de determinados productos potencialmente peligrosos, como es el caso de las setas¹⁹⁸.

Con la Constitución de 1978, la seguridad alimentaria se convirtió en una exigencia constitucional, adscrita al régimen del derecho a la protección de la salud y confirió a los poderes públicos la potestad de organizar y tutelar la salud pública y les encomendó la defensa de los consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, su seguridad, su salud y sus legítimos intereses¹⁹⁹. En este sentido, la protección de los consumidores es un deber que se atribuye en primera instancia a la Administración General del Estado, con el fin de adoptar todas las medidas oportunas para proteger y defender los derechos de los consumidores, especialmente en lo que se refiere a su

¹⁹⁸ En este sentido, y antes de la modificación de la normativa en 2009, J. R. Hidalgo MOYA, en Seguridad y calidad de las setas, en Revista Consumer, 2001, ya describía esta situación de vacío legal para prevenir el riesgo derivado del consumo de alimentos no regulados y desinformados por parte del consumidor final. El autor señala que los hongos no tienen una normativa técnica y sanitaria propia, y que sólo los hongos comestibles, las setas cultivadas y las trufas frescas tienen normas de calidad reglamentarias. Además, estas normas pretendían definir las características de calidad, envasado y presentación de estos productos, pero sólo regulaban parcialmente los aspectos de seguridad de los mismos. No es un caso aislado en la normativa alimentaria española, pero en este caso el aspecto diferenciador era su potencial peligrosidad.

¹⁹⁹ Según lo previsto en los artículos 43 y 51 de la Constitución. Véase M. A. RECUERDA Girela, *Seguridad Alimentaria y Nuevos Alimentos. Régimen jurídico- administrativo*, Aranzadi, 2006, p. 21, que considera que "la función de protección de la salud pública, en la que se enmarca claramente la seguridad alimentaria, constituye una de las dos vertientes en que se desgrana el encargo constitucional impuesto por los poderes públicos de velar y proteger el derecho a la salud de todos los ciudadanos (art. 43 de la CE)".

salud y seguridad, determinando en este sentido la aprobación de Ley 26/1984 *General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios*²⁰⁰.

Posteriormente, y en lo que respecta a la seguridad alimentaria, se promulgó la *Ley General de Sanidad* de 1986²⁰¹ que, sin ser una legislación específica en la materia, pretendía adaptar el marco legislativo a las necesidades sociales y a la consagración constitucional del derecho a la salud²⁰².

En este sentido, se ha afirmado por la Doctrina que la salud debe ser considerada en su triple dimensión: física, social y mental, incluyendo los aspectos preventivos y sancionadores de la actividad sanitaria pública²⁰³. La misma norma considera como actividad básica del sistema sanitario la que puede referirse al ámbito de la Medicina Veterinaria de Salud Pública en relación con el control de la higiene, la tecnología de los alimentos y la investigación, así como la prevención y el control de las zoonosis y las técnicas necesarias para evitar los riesgos en el ser humano debidos a la vida animal o a sus enfermedades²⁰⁴. Las Administraciones Públicas, a través de sus Servicios de Salud y de los organismos competentes en cada caso, desarrollarán, entre otras, acciones de educación sanitaria para la mejora de la salud individual y comunitaria, para la promoción y mejora de los sistemas de abastecimiento de agua y aire, así como para el control sanitario y la prevención de los riesgos para la salud de los productos alimenticios,

²⁰⁰ El artículo 39.4, en efecto, dispone que "Corresponderá a la Administración del Estado promover y desarrollar la protección y defensa de los consumidores y usuarios, especialmente en los siguientes aspectos: (...)

²⁰¹ G. BOTANA GARCÍA, M. Ruiz MUÑOZ, *Curso sobre protección jurídica de los consumidores*. Mc Graw Hill, Madrid, 1999. Páginas 575.

²⁰² M. ARENAS RODRIGÁNEZ, *Protección penal de la salud pública y fraudes alimentarios*. Edersa, Madrid, 1992

²⁰³ FERNÁNDEZ SEGADO, *Hacia una concepción expansiva de la salud pública en España*, en *Revista de Derecho Público*, 2ª época, año XIV, vol. II, abril-junio de 1988, pp. 552 - 553.

²⁰⁴ Según lo previsto en el segundo párrafo del artículo 8 de la Ley General de Sanidad de 1986.

incluyendo la mejora de sus cualidades nutricionales; el fomento y la mejora de las actividades de la Salud Pública Veterinaria, especialmente en los ámbitos de la higiene de los alimentos, los mataderos y las industrias bajo su responsabilidad, y en la armonización funcional necesaria para la prevención y el control de las zoonosis²⁰⁵. La importancia del ámbito alimentario también queda patente en la reserva que hace el propio Reglamento para que las autoridades sanitarias propongan o participen con otros departamentos en la elaboración y aplicación de la legislación sobre alimentos e industrias alimentarias, y también sobre el agua, la calidad del aire y los lugares, locales e instalaciones de esparcimiento público²⁰⁶. La evolución posterior de las distintas crisis alimentarias²⁰⁷, no sólo en el ámbito español, sino

²⁰⁵ Apartados 1, 6, 10 y 12 del artículo 18 de la Ley General de Sanidad de 1986.

²⁰⁶ Apartados 1 y 2 del artículo 19 de la Ley General de Sanidad de 1986.

²⁰⁷ J. R. Hidalgo MOYA, *Salud pública y protección de los consumidores*, en *Revista Consumer*, 2007. El autor describe en su artículo la situación derivada de la crisis de las "vacas locas" y la adopción de la Decisión de la Comisión de 5 de septiembre de 2007 por la que se crea un grupo de diálogo con las partes interesadas en el ámbito de la salud pública y la protección de los consumidores.

Debido a la crisis de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), la UE ha hecho hincapié en la salud de los consumidores y la seguridad alimentaria. La Comisión se vio obligada a reorganizar los servicios encargados de la salud alimentaria humana, separando, por un lado, los servicios encargados de la elaboración de la legislación, la consulta científica y los controles y, por otro, la mejora de la transparencia y la difusión de la información. De ahí la importante reestructuración de la DG XXIV (ahora DG SANCO), que ahora es responsable no sólo de la política de consumo sino también de la protección de la salud de los consumidores. Esta evolución, destinada a reforzar la confianza de los consumidores, fue confirmada por el Consejo Europeo de Luxemburgo de diciembre de 1997, que estableció la producción y comercialización de alimentos seguros como una de las prioridades políticas de la Unión Europea. En este contexto, se adoptó el Plan de Acción de Política de los Consumidores 1999-2001, que identificó tres áreas principales de actuación: representación y educación de los consumidores; salud y seguridad de los consumidores; e intereses económicos de los consumidores.

La Estrategia de Política de Consumidores 2002-2006 se basaba en tres objetivos: un alto nivel común de protección de los consumidores, la aplicación efectiva de las normas de protección de los consumidores y la participación de las organizaciones de consumidores en las políticas de la UE. En abril de 2005,

también en la UE, ha dado lugar a diferentes enfoques de la gestión integrada de la seguridad alimentaria a lo largo de la cadena de producción, transformación, distribución y consumo²⁰⁸.

2. Cadenas de suministro y cadenas de suministro cortas

Un sistema agroalimentario está compuesto por todas las estructuras que intervienen en la producción y la distribución de los productos resultantes de la ganadería, los cultivos y cualquier otra actividad que dé lugar a productos alimenticios sometidos a la descomposición del tiempo. El conjunto de estos procesos se conoce como *cadena de suministro* y, en su formulación clásica, designa a todos los agentes y operaciones que contribuyen a la formación y traslado de un producto hasta su uso final²⁰⁹. Sin embargo, no se reduce a una cadena de operaciones técnicas únicamente, sino que también implica el desarrollo de relaciones, consistentes en intercambios comerciales y posibles interacciones estratégicas entre los distintos agentes, destinadas a potenciar sus factores de competitividad. Hablamos, por tanto, no sólo

la Comisión presentó sus prioridades para 2007-2013 en una nueva propuesta, denominada Programa de Política de Consumidores, que sustituirá a los programas existentes en el ámbito de la política de consumo y la salud pública. El objetivo es proteger a los ciudadanos de los riesgos y amenazas que no pueden controlar por sí mismos y que no pueden ser abordados eficazmente por sus Estados miembros, mejorar su capacidad para tomar decisiones más informadas sobre su salud y sus intereses como consumidores, e integrar los objetivos de salud y consumo en todas las políticas de la UE.

²⁰⁸ El legislador español, en el preámbulo de *Ley 11/2001, de 5 de julio, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria* (BOE 161/2001, de 6 julio 2001), afirma que "el carácter intersectorial, la naturaleza multifactorial y la indudable complejidad de la seguridad alimentaria, aconsejan disponer de instrumentos que, sin menoscabo de la responsabilidad empresarial y del marco competencial, puedan aportar un claro valor añadido a la gestión integral de la seguridad alimentaria".

²⁰⁹ L. MALASSIS, *Economie de la consommation et de la production agro-alimentaire*, en *Economie Agro-alimentaire*, director L. MALASSIS, París, 1973.

de ventajas productivas o industriales, sino también de ventajas relacionales entre los distintos actores de la cadena que, con el tiempo, han pasado de una negociación entre empresas basada en el intercambio a otra basada en esquemas asociativos o parasociales²¹⁰.

La complejidad organizativa de las cadenas de suministro ha aumentado exponencialmente en los últimos años debido al fuerte impacto de la globalización de los bienes de consumo, incluidos los alimentos. Por tanto, el proceso integrado desde los proveedores de materias primas y productos semiacabados, pasando por el procesamiento de la producción, hasta el consumidor ha pasado de tener una configuración local a una global.

A nivel legislativo, es fundamental la disciplina europea que, con el objetivo último de proteger al consumidor (alimentario) y armonizar los sistemas de los Estados miembros, se ha concretado, más recientemente, en la Directiva 633 de 2019 sobre prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas de la cadena de suministro agrícola y alimentaria. Hay que precisar, de hecho, que gran parte de la doctrina²¹¹ ha acogido con satisfacción esta directiva precisamente porque no se centra directamente en el consumidor, sino que aborda y regula cuestiones relacionadas con las prácticas comerciales entre empresas. Sin embargo, parece plausible suponer que una normativa adoptada para los pasos de una cadena de producción no puede dejar de considerarse

²¹⁰ A este respecto, P. PERLINGIERI, *La contrattazione tra imprese*, en *Riv. dir. impr.*, 2006, p. 334 s.

²¹¹ Por ejemplo, A. JANNARELLI, "La justicia contractual" en la cadena de suministro agroalimentaria: consideraciones in limine a la aplicación de la Directiva n° 633 de 2019, en *Giustizia Civile*, fasc.2, 2021, p. 199 ; I. CANFORA, *Lograr el equilibrio en la cadena de suministro agroalimentaria. Herramientas de gobernanza del mercado y normas contractuales* p. 237; A. CANDIAN, *ALCANZANDO un equilibrio en la cadena de suministro de alimentos. Strumenti di governo del mercato e regole contrattuali*, p. 225 ss.; L. RUSSO, *Rungere un equilibrio nella filiera agroalimentare. Strumenti di governo del mercato e regole contrattuali*, p. 377 ss.; en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. II, op. cit.

también para la protección del consumidor final, ya que tendrá un efecto explícito sobre el producto de consumo final, en lo que respecta a los precios, la trazabilidad y la información técnica contenida en la etiqueta. Podría definirse, por tanto, casi como una protección indirecta del consumidor, aplicada a través de una regulación realizada "aguas arriba", en las distintas etapas de la producción del bien.

La referencia, en este caso, a la cadena de suministro agrícola y alimentaria²¹² muestra que la perspectiva de análisis aceptada por la directiva no se limita simplemente a la transición de las relaciones *entre empresas y consumidores* a las relaciones *entre empresas*, sino que indica un cambio completo en el punto de observación, a raíz de la Ley española 12 de 2013²¹³. En efecto, la directiva analiza y aborda, en un orden sistémico preciso, todas aquellas relaciones *entre empresas*, en particular las relativas a la cadena agrícola y alimentaria que caracterizan la red global de relaciones entre los distintos operadores económicos situados a lo largo de dicha cadena que vincula a los

²¹² El término cadena de suministro no pretende referirse únicamente a la presencia de simples vínculos funcionales de interdependencia entre diferentes actividades económicas que han surgido en la moderna división del trabajo, como es el caso, por ejemplo, de las relaciones de subcontratación a las que se refiere la Ley nº 192 de 1998 o las relaciones de afiliación comercial a las que se refiere la Ley nº 129 de 2004, sino poner de manifiesto los distintos momentos de circulación, elaboración y transformación de una materia prima concreta, en este caso los productos agrícolas como componentes primarios de los alimentos: productos que, a su vez, dan lugar a otras tantas cadenas de suministro distintas, como la leche, la carne, el vino, etc.

²¹³ Para un primer examen de la Ley española nº 12 de 2 de agosto de 2013, véase A. JANNARELLI, *Le relazioni contrattuali nella catena alimentare: la legge spagnola n. 12 del 2013*, en *Riv. dir. agr.*, I, 2015, p. 385. A raíz de la adopción de la Directiva Europea nº 633/2019, esta ley fue modificada parcialmente como medida de urgencia por Decreto-ley nº 5 de 2020 y las normas de aplicación de la Directiva contenidas en el proyecto de ley 121/000036 actualmente en discusión en el Parlamento español se transfieren a la misma antes de noviembre de 2021. Sobre la Directiva, que ha sido objeto de un amplio debate en la doctrina, véase B. KEIRSBILCK-E. TERRY, *Unfair Trading Practices in the Food Supply Chain: Implications of Directive Eu 2019/633*, en *Intersentia*, 2020.

productores de base, en este caso los agricultores, con los compradores de sus productos, con vistas a su comercialización final y a su distribución masiva, tras la transformación, en muchos casos, de *productos* agrícolas básicos en productos alimentarios cada vez más sofisticados. A este respecto, el considerando 6 de la propia directiva es clarificador: al señalar el "contexto de la política agrícola decididamente más orientado al mercado que en el pasado", afirma que "la protección contra las prácticas comerciales desleales es ahora más importante para los operadores de la cadena de suministro agrícola y alimentaria". Es la culminación de una serie de acciones explicativas desde 2009, incluida la mencionada publicación del Libro Verde sobre "Prácticas comerciales desleales en la cadena de suministro alimentario y no alimentario en Europa" y la creación del Foro de Alto Nivel para un mejor funcionamiento de la cadena de suministro alimentario, que, a su vez, impulsó una serie de iniciativas significativas como los Principios de Buenas Prácticas y la Identificación de Prácticas Desleales, así como la *Iniciativa de la Cadena de Suministro*, en cuyo marco se elaboraron "Principios de Buenas Prácticas" con la participación de asociaciones representativas de las partes interesadas a nivel de la UE.

También es imposible no advertir una similitud, al menos terminológica, entre la Directiva 2019/633, que afirma en su considerando 1 que "en la cadena de suministro de productos agrícolas y alimenticios son frecuentes los desequilibrios considerables en el poder de negociación entre proveedores y compradores", y todo el marco legislativo destinado a proteger a los consumidores, que se basa precisamente en el desequilibrio entre profesionales y consumidores. Parece plausible afirmar que, por tanto, el legislador europeo, al dictar dir. 2019/633 pretendía alcanzar, siquiera colateralmente -a través de la regulación de las prácticas comerciales dentro de la cadena de producción-, la doble finalidad de proteger al consumidor final de los

bienes y la protección de la parte más débil de la cadena de producción. Aunque una empresa comercial que actúa con fines económicos no puede encuadrarse en la típica -y estricta- definición de consumidor, es innegable que puede haber desequilibrios que la coloquen en una situación igualmente desventajosa.

En el ordenamiento jurídico italiano, la Ley de Delegación Europea 2019-2020, de 22 de abril de 2021, n.º 53, otorgó poderes delegados al Gobierno para la transposición de la directiva en cuestión. La adaptación legislativa deberá incluir, a modo de ejemplo, una mejor definición de los principios generales relativos a las buenas prácticas comerciales de transparencia, buena fe, equidad, proporcionalidad y consideración mutua de las prestaciones a las que deberán atenerse los compradores de productos agrícolas y alimentarios antes, durante y después del establecimiento de la relación comercial. También debe estipular que los contratos de venta de productos agrícolas y alimenticios deben celebrarse por escrito y antes de la entrega.

El contexto agroalimentario italiano no es fácil de generalizar -y, en consecuencia, de regular-, ya que presenta múltiples escenarios empresariales y de mercado. De hecho, incluso frente a las importantes transformaciones que, desde la Segunda Guerra Mundial, han llevado a la definición de un importante complejo agroalimentario industrial, la estructura del sistema agrario italiano sigue caracterizándose por una importante persistencia, especialmente en las zonas del sur, de unidades de producción de pequeño tamaño, adheridas a un modelo campesino y pluriactivo. En este sentido, podemos hablar de una "modernización incompleta"²¹⁴, pero también mirar "más allá de la modernización"²¹⁵ y

²¹⁴ M. FONTE - I. CUCCO, *The political economy of alternative agriculture in Italy*, en *Handbook of the International Political Economy of Agriculture and Food*, 2015, p. 264 y ss.

²¹⁵ J. D. VAR DER PLOEG, *Oltre la modernizzazione. Processi di sviluppo rurale in Europa*, 2006.

reconocer cómo la coexistencia de modelos de producción y formas organizativas heterogéneas ha permitido a la agricultura italiana mantener un cierto dinamismo e interceptar los cambios que se han producido a nivel mundial desde los años 80.

Existe un contexto variado, formado, por un lado, por las cadenas de suministro clásicas, desarrolladas según los modelos estándar de la cadena de *suministro directa* (cadenas de suministro compuestas por tres actores: productor, empresa central, consumidor final), *cadena de suministro ampliada* (que incluye un proveedor adicional, no necesariamente en contacto con la empresa central) y cadena de suministro *final* (es decir, el sistema de cadena de suministro más complejo, con múltiples pasos de producción y múltiples actores); por otro lado, están muy difundidas las cadenas de *suministro cortas*²¹⁶, tipos de cadenas de suministro agroalimentarias caracterizadas por una distancia geográfica reducida entre productores y consumidores y un número limitado de intermediarios.

Históricamente, este tipo de organización representó una herramienta para la reapropiación de las cuotas de valor añadido que habían sido erosionadas por los actores fuertes de la cadena de suministro en el curso de la modernización, entendida como la tendencia a la especialización y la estandarización con fines de integración del mercado. La posibilidad de romper con las tendencias tecnológicas y de mercado dominantes ha favorecido el desarrollo de formas de innovación ascendentes que responden a las necesidades emergentes de los consumidores, como la calidad del producto vinculada a su origen,

²¹⁶ C. AUBREY, L. KEBIR, C. PASQUIER, *The (Re)conquest of the Local Food Supply Function by Agriculture in the Ile of France Region*, en *II International Working Conference for Social Scientists*, Arlon, Bélgica, 27-30 de mayo de 2008.

el respeto al medio ambiente y los principios éticos de producción y distribución.

Progresivamente, las cadenas cortas de suministro aparecieron como una de las muchas formas de las llamadas *Redes Alimentarias Alternativas*, canales comerciales apropiados para la comercialización de productos diferenciados de alto valor añadido, capaces de remunerar mejor la explotación familiar y, al mismo tiempo, de comunicar a los consumidores valores -la cultura rural, la relación con la naturaleza- que los sistemas convencionales no podían o no querían comunicar.

Del estudio de las cadenas cortas de suministro como "resistencia campesina", en otras palabras, se pasó a estudiar las cadenas cortas de suministro como ejemplo de nuevos paradigmas de desarrollo agrícola y a discutir su potencial de transformación socioeconómica.

3. La tecnología Blockchain en las cadenas de suministro de alimentos

La tecnología *Blockchain* tiene el potencial de ser utilizada en la cadena agroalimentaria. La complejidad actual de la cadena de producción -entendida en su acepción global de todos los pasos, tanto productivos como no productivos, tal y como se ha analizado anteriormente- presenta una marcada complejidad de gestión y control, que puede llevar a una menor eficiencia de la propia cadena, con el consiguiente aumento del tiempo desde el inicio de la producción hasta la comercialización de los bienes de consumo perecederos. El uso específico de *blockchain* proporcionaría, dentro de la multitud de pasos de la cadena de suministro, una solución capaz de satisfacer la necesidad de trazabilidad total y de reducción de los tiempos de producción. Cada actor de la cadena de producción del bien, ya sea un bien acabado o una

materia prima que se utilizará en la producción, dejaría de hecho una huella certificada de su trabajo al asociar, desde la primera etapa de producción, un perfil digital, registrado como un bloque, al propio bien²¹⁷. El perfil, según las características de la blockchain, aparecerá en el registro de cada actor individual, que a su vez podrá consultar en cualquier momento el estado del bien y anotar el momento en que el producto pasa por sus manos, enriqueciéndolo con toda la información relativa a su procesamiento. Al final del ciclo será posible para el consumidor, pero también para cualquier actor de la cadena, consultar el historial completo del producto, quién ha realizado el tratamiento, dónde se ha realizado y cómo, gracias a la información veraz y segura que dan las características, como la inmutabilidad, del *blockchain*. En otras palabras, blockchain podría ser la solución a los problemas relacionados con las características típicas de la cadena agroalimentaria. De hecho, esta última difiere de las cadenas de suministro estándar en muchos aspectos:

- El corto ciclo de vida de la mayoría de los productos alimentarios hace que deban ser procesados rápidamente y tengan una corta vida útil;
- Los productos perecederos requieren condiciones específicas de transporte y almacenamiento;
- Las operaciones de producción tienen ciclos de preparación frecuentes debido a la dependencia de la estacionalidad de los productos;
- Existe un alto grado de diferenciación de productos dentro de la cadena;
- Son necesarios estrictos controles de calidad y el cumplimiento de las distintas leyes, reglamentos y directivas nacionales e internacionales

²¹⁷ C. LEONG, T. VISKIN, R. STEWART, *Tracing the supply chain, how blockchain can enable traceability in the food industry*, 2018.

sobre seguridad alimentaria, ya que el consumo de alimentos tiene efectos directos sobre la salud humana.²¹⁸

Por lo tanto, una cadena agroalimentaria puede analizarse en relación con estos aspectos como una Cadena de Valor *Alimentaria*, una cadena de valor en la que serán cruciales las ganancias de eficiencia resultantes de la estrecha coordinación entre los socios de la cadena de suministro, los precios más altos logrados a través de la comercialización diferenciada de los productos alimentarios y un conjunto de valores compartidos por los participantes de la cadena que responden directamente a las demandas e intereses de los consumidores²¹⁹.

Por lo tanto, *Blockchain* aplicado a *Food Value Chain* pondría en marcha un proceso de innovación definido como "reingeniería de procesos de negocio en las cadenas de suministro"²²⁰, es decir, el replanteamiento y rediseño radical de los procesos de negocio para lograr mejoras significativas en las medidas de rendimiento críticas contemporáneas, como el coste, la calidad, el servicio y la velocidad. Los principales campos de uso, aunque todavía no está claro todo su potencial, podrían ser la simplificación del acceso de los agricultores a los procedimientos burocráticos y de seguros, el seguimiento del origen de los materiales a lo largo de la cadena de suministro, la introducción de una mayor transparencia, el control preciso de la información sobre la sostenibilidad medioambiental de los proyectos y productos y,

²¹⁸ H. NGUYEN, L. DO, *The adoption of blockchain in food retail supply chain*, Lathi University of Applied Science, 2018.

²¹⁹ A. DIAMOND, D. TROPP, J. BARHAM, M.F. MULDOON, S. KIRALY, *Food Value Chains: Creating Shared Value To Enhance Marketing Success*, United States Department Of Agriculture, Agricultural Marketing Service, en <http://dx.doi.org/10.9752/MS141.05-2014>, 2014.

²²⁰ S.E. CHANG, Y.C. CHEN, M.F. LU, *Supply chain re-engineering using blockchain technology: A case of smart contract based tracking process*, en *Technological Forecasting and Social Change* Volumen 144, 2019, pp. 1-11.

además, la protección de los organismos públicos contra el fraude, ya que el desembolso de fondos y subvenciones podría estar vinculado al estricto cumplimiento de cada requisito, verificado mediante escritura en bloque.

Uno de los principales problemas de la cadena de suministro de alimentos, en la actualidad, es la centralización de los datos y la información en los distintos eslabones de la cadena, lo que impide el acceso a otros agentes y consumidores. Una primera solución a este problema, especialmente limitante a efectos de la trazabilidad de las mercancías, se presentó con el proyecto *Futurmed*, que proponía una renovación del sistema de intercambio de información mediante la implantación de una base de datos única y centralizada, de libre acceso para compartir o consultar los datos de la cadena²²¹. Sin embargo, con la llegada de *la cadena de bloques*, los modelos basados en el concepto de centralización han quedado obsoletos. Habrá que idear diferentes soluciones, con la idea de poder añadir, además de la seguridad de la información -fácilmente garantizada por la propia naturaleza del *blockchain*-, también ventajas de gestión y de práctica empresarial²²² como, por ejemplo, la reducción de tiempos y costes de las transacciones de información y documentos en las plataformas *basadas en blockchain* (que no requieren la intervención de terceros). Al tratarse de registros abiertos y descentralizados, fácilmente accesibles y consultables por terceros, la transparencia de la información y la misma visibilidad a lo

²²¹ R. ACCORSI, S. CHOLETTE, R. MANZINI, A. TUFANO, *A hierarchical data architecture for sustainable food supply chain management and planning*, en *Journal of Cleaner Production*, Vol. 203, pp. 1039-1054, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.275>, 2018.

²²² C. DE ANGELIS, G.C. ELMO, R. FONDACARO, M. RISSO, *El uso de la tecnología blockchain en la cadena de suministro agroalimentaria: oportunidades y retos, identidad, innovación e impacto del corporativismo italiano. Dentro de la economía digital*, en *Actas de la XXXIX conferencia nacional accademia italiana di economiaaziendale*, Roma, 2019, pp. 749-757.

largo de la cadena de suministro se verían ciertamente mejoradas, permitiendo una mejora en el flujo de información sobre la mercancía que se consume.

Una implementación de *blockchain*, por tanto, en sintonía con el *internet de las cosas*, llevaría a una drástica reducción de los errores humanos dentro de la gestión de la cadena de suministro, garantizando una relación de identidad física y virtual del producto gracias a códigos únicos, obtenibles a través de sistemas de identificación como RFID NFC WSN GPS²²³.

En una cadena de suministro, los nodos de la *blockchain* están representados por las empresas individuales que participan en los múltiples pasos de la producción, mientras que las transacciones no son sólo monetarias, sino también las transiciones de productos, productos semielaborados, materias primas, documentos contables, certificaciones, contratos, patentes, informes financieros, información sensible y cualquier dato relevante que pueda añadir valor a la cadena de suministro. Para que todas estas propiedades materiales e intelectuales fluyan de forma continua a lo largo de la cadena de suministro, facilitando y haciendo más inmediata la reconstrucción del historial de un activo, será necesario que cada elemento individual presente en la red tenga una identidad digital. Esto permitirá la constitución de un perfil único, que contendrá toda la información relacionada con él. En esta hipótesis, el activo en cuestión estaría identificado por un código preciso y un *hash*, de modo que cualquiera con acceso a la *cadena de bloques* podría seguir su historia, su trayectoria a lo largo de la cadena de suministro y sus atributos cualitativos y cuantitativos. El perfil digital no sólo afectaría al bien en producción, ya que todos los actores de la cadena también lo recibirían,

²²³ X. GU, Y. CHAI, Y. LIU, J. SHEN, Y. HUANG, *A MCIN-based architecture of smart agriculture*, *International Journal of Crowd Science*, 1, pp. 237-248, <https://doi.org/10.1108/IJCS-08-2017-0017>, 2017.

entrando posteriormente en posesión de dos claves criptográficas, una pública y otra privada. La clave pública permitiría la identificación del actor ante los demás participantes en la red, la privada daría a la empresa la posibilidad de interactuar con el sistema firmando de forma criptográfica las transacciones individuales relativas al paso de los productos a lo largo de la cadena.

En el momento en que tanto los productos como las empresas tengan una identidad digital que permita a la red conocer atributos e información precisos, el sistema *blockchain* permitirá a cada actor firmar con su clave privada un artículo a medida que pase o se procese dentro de la empresa, creando un vínculo inmutable entre la empresa y ese producto concreto, constituyendo una prueba de su paso por esa empresa específica en un momento preciso²²⁴. En definitiva, será posible conocer el estado de avance de la producción del bien y cuál es su recorrido a lo largo de la cadena de suministro, eliminando el grado de incertidumbre que dicta el hecho de que, a menudo, las cadenas de suministro "estándar" (en contraposición a las *cadenas de suministro cortas*) se encuentran en multitud de países de todo el mundo.

Por tanto, una implementación de la tecnología *blockchain* dentro de una cadena agroalimentaria podría aportar innumerables ventajas²²⁵, agilizando el proceso de producción y, en consecuencia, beneficiando al consumidor final. En concreto, gracias a esta tecnología, se obtendrían considerables ventajas en cuanto a

- Seguridad, ya que, con la creciente complejidad de las cadenas de suministro y el aumento de las relaciones con los socios de la cadena de

²²⁴ C. LEONG, T. VISKIN, R. STEWART, *Tracing the supply chain, how blockchain can enable traceability in the food industry*, Dublín, 2018.

²²⁵ Véase A. REJEB, J. G. KEOGH, H. TREIBLMAIER, *Leveraging the Internet of things and Blockchain Technology in Supply Chain Management*, Győr, 2019, en el que se propone un modelo a través del cual se ponen de manifiesto las ventajas competitivas que genera una *cadena de suministro* digitalizada mediante la implantación e integración de las tecnologías IoT y *Blockchain*.

suministro, las empresas se ven obligadas a proteger sus datos e intercambios de información y la integridad de sus objetos físicos para protegerse de los robos y de las diversas formas de comercio ilícito, incluidos el desvío y la falsificación. En este sentido, IoT y *Blockchain* son dos tecnologías emergentes que pueden mejorar la productividad y ayudar a garantizar la integridad requerida por los actores de la cadena de suministro. La combinación de *Blockchain* e IoT crea un sistema peer-to-peer más resistente, receptivo y distribuido con capacidad de interacción fiable, segura y en tiempo real. Y lo que es más importante, los sistemas *habilitados por Blockchain son capaces de* transformar los beneficios potenciales del IoT y salvar la brecha de interoperabilidad entre el dispositivo y los datos, manteniendo la seguridad, la *privacidad* y la fiabilidad. *Blockchain* facilita la resolución de varios retos de seguridad inherentes a los dispositivos y redes del IoT, como la identificación única de los dispositivos y la gestión de la confianza entre diferentes dispositivos, el seguimiento de la procedencia de los datos y la información, la autenticación y el control de acceso, y la rendición de cuentas en las aplicaciones basadas en el IoT²²⁶. El mecanismo de seguridad del sistema *Blockchain*, tal y como se ha analizado anteriormente, aplaca el riesgo de error debido a su enfoque de descentralización: el *Blockchain* ayuda a eliminar el riesgo de la red por daños o fallos en caso de que se produzca un fallo en el ánodo y, además, puede restringir el acceso a dispositivos seleccionados, minimizando las posibilidades de acceso no autorizado. Del mismo modo, *el IoT actúa* como enlace entre el mundo físico y el digital. Permite a *los socios de la cadena de suministro* recibir información fiable directamente de los objetos físicos rastreados en la *Blockchain*. Esta capacidad, a su vez, garantiza que se compartan y cuenten datos e información únicos y

²²⁶ G. PERBOLI, S. MUSSO, M. ROSANO, *Blockchain in Logistics and Supply Chain: a Lean approach for designing real-world use cases*, In IEEE ACCESS. - ISSN 2169-3536. 2018, pp. 62018-62028.

auténticos desde el dispositivo, lo que reduce el riesgo de fraude intencionado cuando se añade información engañosa a la *Blockchain* a través de una interfaz humana estándar. Como resultado, el riesgo empresarial se reducirá en gran medida debido a la detección eficaz del fraude que impone la *Blockchain*. Como el ecosistema de la IO se basa en varios puntos de contacto con el mundo físico, esta conexión está sujeta a un riesgo especial de manipulación, falsificación y colusión entre las partes comerciales. Los objetos físicos y los sensores IoT pueden seguir siendo manipulados. Por ejemplo, la etiqueta habilitada para IoT de un producto conecta el producto físico con su identidad virtual (a menudo llamada su "gemelo digital"), pero no refleja necesariamente su total trazabilidad, y un dispositivo IoT legítimo puede ser retirado y colocado en otro objeto físico como una falsificación. Un sistema integrado que incorpore códigos de barras, etiquetas RFID, sensores y *Blockchain* podría facilitar que los consumidores se negaran a comprar productos falsificados incluso con una etiqueta auténtica si el vendedor no tiene la propiedad (digital) de los productos en el sistema *Blockchain*²²⁷. En consecuencia, las soluciones *basadas en Blockchain* pueden ayudar a controlar y verificar la identificación y la autenticidad de los dispositivos IoT;

- Inmutabilidad: La integración de la tecnología *Blockchain* con los dispositivos IoT hace avanzar la automatización de la cadena de suministro y crea un ecosistema formado por transacciones inmutables que permiten una mejor auditoría. Los socios de las redes de la cadena de suministro se benefician de la aplicación combinada de *Blockchain* e IoT mediante el intercambio de datos transaccionales seguros y

²²⁷ K. TOYODA, P. T. MATHIOPOULOS, I. SASASE, T. OHTSUKI, *A Novel Blockchain-Based Product Ownership Management System (POMS) for Anti-Counterfeits in the Post Supply Chain*, en *IEEE Access*, 2017, pp. 17465-17477.

auditables dentro de un entorno altamente heterogéneo y sensible al contexto. Cuando se conectan a través de una red, los dispositivos IoT pueden enviar datos de forma consistente y autónoma a la plataforma *Blockchain*, creando un historial de transacciones que es útil para el seguimiento de los productos, la retirada, la procedencia y la autenticación. La tecnología *Blockchain*, por tanto, permite una capacidad de auditoría en la que los valores de los sensores pueden añadir más confianza al incorporar datos en tiempo real e inmutables. Estas características han atraído la atención de los proveedores de tecnología IoT, que están adaptando sus soluciones a la tecnología *basada en Blockchain*. La idea de una *Blockchain* "mutable" surge como respuesta a la creciente complejidad del libro de contabilidad, a la evolución de los entornos empresariales y a la acumulación incremental de bloques. Además, podría estar directamente relacionado con la mala calidad general de los datos de los productos en las redes de suministro. Dado que *las cadenas de suministro* están experimentando el crecimiento del uso de dispositivos de IoT, el uso de *Blockchain* modificable podría resolver los errores de datos causados durante esta fase incipiente de la evolución de IoT. Por lo tanto, las transacciones generadas a partir de fuentes de IoT y replicadas a través de la red *Blockchain* podrían modificarse o eliminarse manteniendo un rastro de auditoría inmutable. Algunos ejemplos son los datos de IoT de productos ya consumidos, etiquetas o sensores desactivados, etiquetas o sensores reutilizables, etiquetas o sensores dañados o defectuosos, y tecnologías obsoletas o inutilizables. A pesar de estar intuitivamente en contra de la inmutabilidad como atributo clave de la tecnología *Blockchain*, estas *Blockchains* cambiantes crean nuevas oportunidades, pero también plantean nuevas cuestiones relativas a las normas y la gobernanza para realizar cambios y acciones correctivas;

- Eficacia de los flujos de información: las aplicaciones de *Blockchain* crean nuevas oportunidades para supervisar los activos físicos en las cadenas de suministro. Al estar informados en tiempo real sobre el movimiento de bienes físicos, materias primas, componentes o productos de consumo final, los actores obtienen un mejor control de los flujos. Esto también facilita el acceso de los consumidores a la información sobre los productos en línea. Por ejemplo, los consumidores podrán utilizar un smartphone para escanear un código de barras o un código QR en el envase primario de un alimento y acceder a datos e información sobre el ciclo de vida del producto, registrados en un sistema de *cadena de bloques*. Esto podría incluir información sobre la marca, el origen del producto, el método de procesamiento, los detalles del transporte y los pasos dados antes de su comercialización. Cualquier criticidad en un proceso de este tipo se identificaría inmediatamente y se notificaría a todos los actores de la cadena de suministro, para permitir una acción rápida para resolver la criticidad. Se utilizan sensores que combinan GPS, datos de temperatura y contratos inteligentes para automatizar el proceso y actualizar el perfil digital de un producto cada vez que se detectan anomalías durante la fase de distribución. En la actualidad, los consumidores utilizan cada vez más las aplicaciones móviles para escanear las etiquetas de los productos con el fin de identificar su vida útil²²⁸. Otro aspecto clave es la infraestructura fiable que proporciona la tecnología *blockchain*, en combinación con el *Internet de las cosas*, que mejora la gestión de la información de la cadena de suministro' establece acuerdos legales y protege el almacenamiento de las identidades de los dispositivos IoT durante las fases del ciclo del producto. Los datos de los umbrales críticos capturados con sensores y almacenados en la *Blockchain* son

²²⁸ K. ANDREAS, P. BOLDÚ, F. XAVIER, F. AGUSTI, *The rise of blockchain technology in agriculture*, en *Actualidad TIC*, 2018, p. 18.

útiles para gestionar los equipos de la planta, predecir los fallos y planificar las reparaciones y el mantenimiento proactivos adecuados antes de que se produzcan los problemas técnicos. Los reguladores, los proveedores de maquinaria y piezas de recambio, y los proveedores de servicios de reparación y mantenimiento podrían obtener un acceso compartido a los registros de los equipos y proporcionar inspecciones y certificaciones para lograr una alta disponibilidad y utilización de los equipos. Por lo tanto, se espera que la integración de la tecnología *Blockchain* con IoT sea un factor acelerador para el aumento de los diagnósticos remotos de las máquinas, el análisis mutuo de datos y las interacciones entre máquinas y proveedores, lo que dará lugar a una mejora en la sustitución de piezas de repuesto y en las prácticas de mantenimiento en general, lo que, en última instancia, contribuirá en gran medida a mejorar la eficiencia de la producción del bien de consumo;

- Trazabilidad: La tecnología *Blockchain* ya se utiliza en combinación con las etiquetas RFID para ayudar a verificar la procedencia y autenticidad de los productos. Al registrar los datos en la *cadena de bloques* y verificar la trazabilidad y la procedencia, los consumidores pueden comprobar el historial y la autenticidad del producto introduciendo en el sistema el código digital que se le ha asignado;

- Calidad: Además de proporcionar una vía de transferencia descentralizada para los datos del IoT, la tecnología *Blockchain* aborda el problema de la calidad de los datos y la información que existe en otras plataformas informáticas. Complementa la necesidad de mantener una procedencia de datos coherente que describa el origen de los datos de interés' quién es su propietario' y qué transformaciones se han realizado en ellos desde el origen hasta el momento de la consulta. De este modo" los datos introducidos en la *Blockchain* están protegidos

contra el compromiso y la divulgación no autorizada. Al potenciar el IoT, la tecnología *Blockchain* podría fusionarse fácilmente con la aplicación de *big data* en los casos de uso de la cadena de suministro "digital", lo que implica una transmutación para las *cadena de suministro*, que pasan de estar habilitadas digitalmente a tener una verdadera identidad digital y estar centradas en los procesos²²⁹ . Además, un sistema de big data *basado en Blockchain* puede facilitar la agregación de datos de IoT procedentes de fuentes dispersas a lo largo de la cadena de suministro, creando así un ecosistema de intercambio y narración de datos más adecuado y una analítica favorable para las perspectivas empresariales y la toma de decisiones.

Por último, la combinación *del Internet de las cosas* y la tecnología *blockchain* es absolutamente esencial para la implantación de la estructura en el sistema de funcionamiento de las cadenas agroalimentarias.

Al estar en estrecho contacto con los bienes materiales, requerirían la digitalización manual de los productos. El *blockchain*, por tanto, garantizaría la no alteración y la transparencia de los datos, una vez subidos a la red, sin dar, sin embargo, ninguna garantía sobre la veracidad de los primeros datos introducidos por la acción humana. Será absolutamente necesario, por tanto, que la fuente de la que tomará los datos el *blockchain* esté certificada y sea segura, a través de una tercera entidad que actúe como controlador o mediante, precisamente, el uso del *Internet de las Cosas*. Esta última solución podría implementarse fácilmente ya que, mediante el uso de sondas y sensores²³⁰ que envíen

²²⁹ A. ARYAL, Y. LIAO, P. NATTUTHURAI, B. LI, *The emerging big data analytics and IoT in supply chain management: a systematic review*, en *Supply Chain Management: An International Journal*, 2018 , <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0149> .

²³⁰ Un ejemplo son los sensores colocados en el interior de contenedores o cámaras frigoríficas. Enviarían la temperatura detectada en tiempo real directamente a una red *de blockchain*, detectando posibles anomalías que pudieran alterar el producto y, en los casos en los que se quisieran mantener

automáticamente los datos a la *cadena de bloques*, se podrá garantizar una entrada de datos objetivamente veraz en la *cadena de bloques*.

4. La tecnología *blockchain* y el derecho del consumidor entre la protección de la salud y la información obligatoria

Para un correcto análisis del impacto que la tecnología *blockchain* -y todos sus usos, desde las criptomonedas hasta los *contratos inteligentes*- puede tener en el consumidor final del producto alimentario, será necesario partir de los principios fundamentales en los que se basa el derecho del consumidor. De hecho, una relectura del art. 2, apartado 2, letras a), b) y c) del código del consumidor, instrumental al examen en cuestión, revela la posibilidad de una consideración diferente de los derechos a la protección de la salud, la seguridad y la calidad de los productos y la correcta información²³¹. Los medios tecnológicos que son objeto de este estudio pueden, de hecho, representar importantes instrumentos de protección para el consumidor. La cuestión de la protección de la salud está inextricablemente ligada a la de la seguridad alimentaria. Tiene múltiples definiciones, que van desde la superación del problema del hambre en el mundo, garantizando el suministro de alimentos para todos (*seguridad alimentaria*); a la protección preventiva del derecho a la salud de las personas, estableciendo unos requisitos mínimos de seguridad que garanticen una alimentación sana (*seguridad alimentaria*); a la intervención pública

determinadas características -por ejemplo, como cláusula de un *contrato inteligente*-, se bloquearía la ejecución automatizada del contrato, reduciendo los daños sufridos y futuras disputas.

²³¹ Sobre el art. 2 del *código del consumidor* véase, entre otros, F. CAMILLETTI, *L'art. 2 del Codice del Consumo ei diritti fondamentali del consumatore nei rapporti contrattuali*, Milán, 2007; V. CUFFARO, *Código del Consumidor*. Giuffrè Editore, 2012; A. CATELANI, *Código del consumo*. Vol. 18. Giuffrè Editore, 2006.

para gestionar los riesgos relacionados con la producción y comercialización de alimentos (*seguridad alimentaria*); a la regulación de la relación productor-consumidor informada por criterios de transparencia y publicidad²³². Este tema, marcadamente interdisciplinario, implica una fuerte conexión entre la ciencia y la tecnología, por un lado, y el derecho, por otro²³³. La relación entre la ciencia y la tecnología, por un lado, y la seguridad alimentaria, por otro, es peculiar y siempre ha sido ambivalente. Si bien es cierto que, por un lado, las primeras han permitido reducir considerablemente los riesgos alimentarios, por otro, han introducido nuevos riesgos que amenazan la salubridad de los alimentos. Es precisamente en esta continua tensión entre tecnología y seguridad alimentaria donde el derecho, especialmente el de los consumidores, juega un papel fundamental al vincular dos visiones de la tecnología: una que la ve como fuente de riesgos, al menos potenciales, y otra que la ve como fuente de posibles soluciones²³⁴. Un área importante de contacto entre la ciencia y el derecho es el fenómeno de las normas técnicas²³⁵. En términos de

²³² Véase L. SCAFFARDI, *Novel Food, un sfida ancora aperta tra sicurezza alimentare, innovazione e sviluppo sostenibile*, en *op. cit.*; L. COSTATO-S. RIZZIOLI, *Sicurezza alimentare*, en *Dig. disc. priv., Aggiornamento*, Torino, 2010, 918 ss.

²³³ Véanse las reflexiones de V. BUONOCORE sobre la responsabilidad de las empresas por inadecuación organizativa. Según V. Buonocore, se trata de una norma que impone al empresario "la carga de adquirir el máximo de conocimientos en materia científica y técnica para la protección de la salud y del medio ambiente" (*La responsabilità da inadeguatezza organizzativa e l'art. 6 del d. lgs. 231/2000*, en *Giur. comm.*, 2009, p. 178 ss., así como ID. EN ESTE SENTIDO, el artículo 2381, párrafos tercero y quinto, del *Código Civil*, se examina la relación entre la adecuación técnica y la responsabilidad de las empresas. Para un análisis en profundidad, véase F. DEGL'INNOCENTI, *La responsabilità di impresa. Obblighi di condotta e regimi di imputazione*, Nápoles, 2019, p. 228 ss.

²³⁴ M. FERRARI-U. IZZO, *Comparative Food Law*, *op. cit.* pp. 49-50.

²³⁵ Sobre esta noción, véase, en particular, la sentencia 61/1997 del Tribunal Constitucional, que precisó que "por normas técnicas deben entenderse las disposiciones que las aplican (como, por ejemplo, las que identifican las normas de calidad o las metodologías de recogida de datos y/o de tratamiento del material)", en

contenido, de hecho, la doctrina²³⁶ ha destacado desde hace tiempo las variadas manifestaciones de los reglamentos técnicos. El concepto de "normas voluntarias o certificaciones voluntarias" ya se introdujo en una fase anterior, y éstas exaltaron el papel de los organismos de certificación privados, llegando a sustituir en algunos casos a la administración pública o, en caso de retraso en la regulación pública, actuando como vanguardias reguladoras. Con la llegada de la tecnología *blockchain*, uno no puede dejar de notar que estos conceptos son extremadamente relevantes. Como se ha analizado anteriormente, el funcionamiento técnico de las redes *blockchain* se presta especialmente a este tipo de actividad de control privado, a menudo autoimpuesta por las propias empresas implicadas en la cadena de suministro, que optan por utilizar esta tecnología para crear estándares de calidad y control confiados a sistemas informáticos automatizados autogestionados o supervisados por organismos terceros y certificados. Las ventajas para el consumidor final son innegables, ya que un control tan permeable dentro de las etapas de producción de la cadena alimentaria, realizado a través de sensores y dispositivos *del Internet de las cosas* -capaces de comunicar cualquier anomalía en tiempo real- permite la detección instantánea de cualquier anomalía, potencialmente perjudicial para el correcto estado de calidad del producto alimentario y, en consecuencia, potencialmente perjudicial para la salud. Sin embargo, es obvio que para que estas herramientas tecnológicas se implanten y funcionen de forma efectiva, será necesario establecer unos estándares de calidad objetivos

https://www.cortecostituzionale.it/actionSchedaPronuncia.do?param_ecli=ECLI:IT:COST:1997:61.

²³⁶ M. CECCHETTI, *Note introduttive allo studio delle normative tecniche nel sistema delle fonti a tutela dell'ambiente*, en U. DE SIERVO (director), *Osservatorio sulle fonti 1996*, Turín, 1996, 145 ss.; O. PRESENTI, M. D'AMICO, *Analisi socio-economica della Certificazione Ambientale. L'applicazione delle norme volontarie nel settore agro-alimentare*, en *Salute e società* vol. 2/2005, p. 1 ss.

y científicos, es decir, que sean digitalizables, para permitir, por ejemplo, que los sensores de control que enviarán datos a la *blockchain*, puedan ser programados previamente. Por lo tanto, es necesario tomar medidas normativas al respecto y armonizarlas al máximo, no sólo entre los países de la Unión Europea, ya que el origen de las cadenas agroalimentarias suele partir de multitud de países no europeos repartidos por todo el mundo²³⁷. Este problema, hoy generalizado, también se puso de manifiesto en²³⁸ el Libro Blanco de 1999, en el que la Comisión señalaba que la transnacionalidad de las cadenas de suministro, especialmente evidente en las industrias de transformación, suponía -y sigue suponiendo en la actualidad- una interdependencia del control en las distintas fases del proceso de producción, ya que éstas pueden estar ubicadas en distintas empresas, distintas regiones y distintos Estados miembros. Por lo tanto, la Unión Europea todavía no puede ser considerada responsable de todos los aspectos de la seguridad alimentaria, a pesar de que la petición de un enfoque común debería dirigirse a ella. Por ello, la Comisión consideró que las normas que garantizan la trazabilidad de los materiales y productos y la transparencia de los procesos de producción eran necesarias para responder a un principio de precaución explícito. El principio de precaución establece que, cuando existan dudas sobre la seguridad,

²³⁷ El Libro Verde de 1997 ya proponía el principio de control de la cadena de producción, que exige la determinación de normas de calidad de la producción con base científica y armonizadas entre todos los Estados miembros, así como un sistema de control uniforme dentro del mercado que favorezca la circulación segura de los productos. En este sentido, es necesario revisar los acuerdos comerciales internacionales, ya sean bilaterales o multilaterales, para garantizar las normas de protección de la salud de los consumidores sin desincentivar el comercio de productos de fuera de Europa. AA. VV., *Libro Verde de la Comisión Europea sobre los principios generales de la legislación alimentaria en la Unión Europea*, 1997.

²³⁸ Disponible en <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:1999:0719:FIN:IT:PDF>.

incluso en ausencia de pruebas concluyentes, el producto debe ser suspendido del mercado²³⁹. La iniciativa, a nivel europeo, condujo a la creación de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, que no puede, sin embargo, representar una solución al problema de la falta de armonización de las normas de calidad, ya que no puede considerarse una autoridad administrativa independiente, puesto que no toma decisiones, ni siquiera administrativas, contra las que se pueda recurrir a una instancia judicial, como las autoridades de defensa de la competencia o de la vida privada. Se concibe como un organismo de asesoramiento técnico y científico que se distingue de sus homólogos nacionales únicamente por su prestigio y capacidad de creación de redes. La autoridad de sus decisiones depende de su papel de asesor de la Comisión Europea y de los poderes que la legislación europea puede otorgarle para determinar los parámetros técnicos de evaluación y verificación de los riesgos para la salud. Por tanto, la autoridad se expresará mediante la elaboración de análisis, conclusiones y recomendaciones. Más en consonancia con las cuestiones críticas que hay que resolver, como base para construir un marco normativo basado en la medida de lo posible en normas objetivas, se podría basar en el llamado Codex Alimentarius. *Codex Alimentarius*²⁴⁰, elaborado por la

²³⁹ El significado del principio de precaución dista mucho de ser inequívoco: existen numerosas definiciones doctrinales, a veces muy diferentes. Sobre este tema, véase, entre otros, F. DE LEONARDIS, *Il principio di precauzione nell'amministrazione del rischio*, Milán, 2005; A. Giddens, *Las consecuencias de la modernidad. Fiducia e rischio, sicurezza e pericolo*, Bolonia, 1994; S. GRASSI, *Problemi di diritto costituzionale dell'ambiente*, Milán, 2012, 87 ss.; N. LUHMANN, *Sociologia del rischio*, Milán, 1996; L. MARINI, *Il principio di precauzione nel diritto internazionale e comunitario. Disciplina del commercio de organismos genéticamente modificados y perfiles de seguridad alimentaria*, Padua, 2004; M. Sollini, *Il principio di precauzione nella disciplina comunitaria della sicurezza alimentare. Profili critici-ricostruttivi*, Milán, 2006; C.R. SUNSTEIN, *Il diritto della paura. Oltre il principio di precauzione*, Bolonia, 2010.

²⁴⁰ El Codex Alimentarius es un conjunto de disposiciones elaboradas por la Comisión del Codex Alimentarius, una comisión de varios comités creada en 1963 por la FAO y la OMS para garantizar la salud y la seguridad de los

OMC²⁴¹ en colaboración con la FAO en 1963. El Codex Alimentarius contiene un conjunto de normas alimentarias que deben respetarse a nivel mundial y que tienen como objetivo proteger la salud de los ciudadanos, con especial atención a la regulación del uso de pesticidas en la agricultura. Además de la iniciativa institucional del Codex, cabe mencionar también la *Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria* (GFSI)²⁴². Esta iniciativa está dirigida por los principales operadores privados del sector alimentario, que desarrollan y adoptan voluntariamente prácticas para reducir los riesgos sanitarios en el sector alimentario. Las normas elaboradas por la GFSI tienen por objeto aplicar métodos de gestión de los alimentos, incluidos los sistemas de trazabilidad y los sistemas para la retirada a tiempo del mercado de los productos potencialmente peligrosos. Partiendo de este supuesto, una

consumidores en el comercio internacional. La Comisión, formada por 185 países más la Unión Europea, se reúne anualmente para revisar y, en su caso, modificar el Codex con el objetivo de garantizar la correcta producción y conservación de los alimentos con una legislación actualizada. Además, la misma comisión elabora normas y directrices de seguridad y calidad alimentaria que tienen en cuenta las mejores prácticas.

²⁴¹ El 1 de enero de 1995, mediante la "ronda de Uruguay", el GATT (*Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio*) fue sustituido por la *Organización Mundial del Comercio*. Por ello, la más importante de las negociaciones durante el largo periodo de actividad del GATT se denomina "*Ronda Uruguay*". Las negociaciones fueron largas y complejas, comenzaron el 20 de septiembre de 1986 y duraron más de siete años. Esta negociación maratoniana, en la que participaron 123 países, terminó con la conclusión de los Acuerdos de Marrakech en 1994 y la posterior creación de la OMC. En la agricultura, la legislación de la Ronda Uruguay aceleró la liberalización imponiendo la única limitación posible de los aranceles, junto con la reducción gradual de todas las subvenciones nacionales y a la exportación. A diferencia del GATT, la OMC es una organización permanente con sus propias instituciones, pero sigue adoptando la mayoría de los principios y acuerdos alcanzados a través del GATT. Para distinguir el nuevo acuerdo del original, se denomina "GATT 1947" cuando se refiere a las negociaciones del acuerdo original y "GATT 1994" cuando se refiere al nuevo acuerdo que da lugar al nacimiento de la OMC y a la regulación del comercio en los años venideros.

²⁴² Fundada en 2000 en Bélgica, la GFSI es administrada por el *Foro de Bienes de Consumo* (CGF). El éxito de la iniciativa ha llevado a una rápida difusión de las mejores prácticas desarrolladas en el seno de la GFSI y a su aplicación en las normas de otros actores internacionales.

vez comprobado, por ejemplo, qué plaguicidas no deben utilizarse durante la producción de un alimento, el uso de sensores capaces de detectar estas sustancias podría enviar los datos directamente a la blockchain, impidiendo que se escriba el bloqueo -y, en consecuencia, que se comercialice el producto insalubre- o certificando la corrección de todo el proceso de la cadena de producción. A nivel normativo, ha habido muchos intentos, algunos exitosos y otros no tanto, de definir y mejorar las normas de calidad de los productos agroalimentarios. De hecho, se han elaborado normas al respecto por parte de partidos de diversa composición. La doctrina²⁴³ ha considerado esta compleja realidad partiendo de la distinción fundamental entre normalización pública y privada, según que las normas técnicas hayan sido elaboradas por instituciones públicas o por organismos no gubernamentales. Según esta clasificación, sería posible distinguir entre las normas públicas, que responden a estrategias típicamente institucionales -como la consecución de políticas públicas- y las normas privadas, cuya función es variable y está en todo caso relacionada con la actividad empresarial y las estrategias puramente económicas. Como consecuencia del sujeto que las produce, se puede distinguir además entre el carácter (tendencialmente) vinculante de las normas públicas y el carácter voluntario de las privadas. De hecho, mientras que las primeras pueden imponerse legalmente, las segundas no sustituyen sino que complementan la normativa vigente, y su cumplimiento se exige a los proveedores que pretenden establecer relaciones comerciales con las empresas de gran distribución que las han adoptado²⁴⁴. Las normas públicas se refieren principalmente a la salud y la seguridad.

La comercialización y el consumo de productos alimenticios están permitidos siempre que se respete el deber general de no perjudicar ni

²⁴³ Véase la nota 223.

²⁴⁴ Véase M. FERRARI-U. IZZO, op. cit. p. 217 y ss.

poner en peligro la salud y la seguridad de los consumidores. Por tanto, los productos alimenticios comercializados no deben suponer un riesgo para su salud o seguridad. Sin embargo, este deber general incluye actualmente un cierto grado de riesgo legalmente aceptado, al tiempo que garantiza un alto nivel de protección de la salud y la seguridad de los consumidores. Deben proporcionarse al consumidor las instrucciones e indicaciones necesarias para el consumo, la manipulación o el almacenamiento adecuados de los alimentos y, en su caso, las advertencias y los riesgos previsibles. El objetivo es proporcionar al consumidor toda la información necesaria para que elija el producto de forma libre y con pleno conocimiento de causa, como la necesidad de reducir o minimizar los peligros que puedan surgir. En caso de problemas de salud o seguridad para el consumidor, la trazabilidad del producto es esencial para identificar la fase en la que se materializó el defecto. El control preventivo del cumplimiento de las normas básicas de seguridad alimentaria permite adoptar medidas preventivas y, en caso necesario, retirar el producto, incluso antes de que llegue al mercado²⁴⁵.

En este sentido, tras varias crisis alimentarias, las instituciones intervinieron para hacer frente a una situación de profunda incertidumbre, reformando radicalmente los sistemas de protección de la seguridad alimentaria. Al mismo tiempo, surgió la idea de que el enfoque original, basado en la imposición vertical y en inspecciones sucesivas y aleatorias, no era suficiente por sí mismo, y que debía ser respaldado por mecanismos de autorregulación. En esta perspectiva, la Unión Europea introdujo el sistema HACCP, destinado a minimizar el

²⁴⁵ J. ARANCETA, N. AMARILLA, *Alimentación y Derecho. Aspectos legales y nutricionales de la alimentación*. Editorial médica panamericana. 2011. pp. 101 y ss.

riesgo de contaminación y garantizar la higiene y la salubridad²⁴⁶ . Así pues, la atención de la reglamentación pública se ha centrado principalmente en la calidad de los alimentos, considerada como calidad "global", que abarca tipos más específicos como;

- Calidad higiénico-sanitaria (en la que se enmarca el sistema APPCC) que viene dada por el cumplimiento de unos requisitos higiénicos mínimos, establecidos por la ley, relacionados con el "contenido" de sustancias de naturaleza química, de microorganismos y de sus metabolitos. Según el Reglamento CE 852/2004, se entiende por "higiene alimentaria" las medidas y condiciones necesarias para controlar los peligros y garantizar la aptitud para el consumo humano de un producto alimenticio teniendo en cuenta su uso previsto. Para garantizar la calidad higiénica/saludable de los alimentos, el operador de la empresa alimentaria, ya sea productor, distribuidor o minorista, desempeña un papel fundamental, ya que *"la seguridad alimentaria debe garantizarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, empezando por la producción primaria"*²⁴⁷ y *"para garantizar la seguridad alimentaria, todos los aspectos de la cadena de producción de alimentos deben considerarse como un único proceso, desde la producción primaria, pasando por la producción de piensos, hasta la venta o el suministro de alimentos al consumidor, ya que cada elemento de la cadena tiene un impacto potencial en la seguridad alimentaria"*²⁴⁸ ; - Calidad química/nutricional, dada por el contenido en proteínas, lípidos y carbohidratos del alimento y es, por tanto, la capacidad nutricional del propio alimento²⁴⁹ .

²⁴⁶ El APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) prevé el análisis y el control sistemáticos de los peligros biológicos, químicos y de otro tipo dentro de un proceso de producción, y tiene por objeto prevenir los riesgos de contaminación de los alimentos.

²⁴⁷ Reg. CE 852/2004)

²⁴⁸ Reg. CE 178/2002

²⁴⁹ La calidad nutricional de los productos alimenticios debe garantizarse en todos los niveles del proceso de producción, empezando por la elección de las

- Calidad de origen: En 1992, la Comunidad Europea creó una serie de sistemas conocidos como DOP (Denominación de Origen Protegida), IGP (Indicación Geográfica Protegida) y ETG (Especialidad Tradicional Garantizada) para promover y proteger los productos agroalimentarios. Las etiquetas DOP e IGP protegen aún más al consumidor, ya que garantizan que *"un producto agrícola o alimenticio que se beneficia de uno de los tipos de referencia mencionados debe cumplir determinadas condiciones enumeradas en un pliego de condiciones"*²⁵⁰.

En cuanto a las denominadas fuentes privadas, diversos actores han intervenido en la adopción de normas independientes que contienen disposiciones más explícitas, detalladas y exigentes que la normativa ya aplicable²⁵¹. Terceras partes -como organismos de normalización independientes y otras ONG no implicadas directamente en la producción de alimentos- y agentes privados que operan en el mercado alimentario han participado activamente en la elaboración, adopción y control del cumplimiento de estas normas privadas, y han desarrollado otras normas que sirven de coordinadoras tanto en las relaciones con otros agentes de la cadena como de herramienta de posicionamiento en el mercado. Pueden clasificarse en normas *propietarias*, creadas individualmente por las empresas y sólo válidas para ellas, y normas de *consenso* establecidas por gigantes industriales o coaliciones de empresas²⁵². Si al principio las normas se centraban más en la gestión

materias primas. Algunos tratamientos pueden afectar al contenido nutricional de un producto alimenticio, por ejemplo, el calor desnaturaliza las proteínas, lo que provoca una pérdida de sus propiedades biológicas.

²⁵⁰ Art. 10 Reg. CE 510/2006

²⁵¹ La función de las normas privadas y la relación entre ellas y las normas públicas se analizan en detalle en S. Henson-J. HUMPHREY, *Codex Alimentarius y normas privadas*, en B. VAN DER MEULEN, *Private Food Law, Governing Food Chains through Contract Law, Self-Regulation, Private Standards, Audits and Certification Schemes*, Países Bajos, 2011, pp. 157 y ss.

²⁵² Sobre esta distinción, véase J. HOBBS, *Public and Private Standards for Food Safety and Quality, International Trade Implications*, en *The Eastern*

del riesgo empresarial, con el tiempo han ido involucrando un abanico más amplio de valores y necesidades, como la sostenibilidad social y medioambiental (pensemos en el uso de recursos escasos como el agua), el bienestar animal y la salud del consumidor ligada a los hábitos alimentarios, de modo que hoy las fronteras entre *seguridad alimentaria*, *seguridad de los alimentos* y calidad son mucho más difusas²⁵³. Esta evolución ha coincidido con una diversificación de las funciones de las normas con respecto a las necesidades empresariales. En primer lugar, si se comunican debidamente, pueden servir para diferenciar el producto asegurando un mercado más amplio de consumidores; en segundo lugar, pueden ser una herramienta para gestionar la cadena de suministro, mejorando los flujos de información y reduciendo los costes de transacción, mientras que a largo plazo podrían reducir tanto los costes de búsqueda para encontrar proveedores fiables como los costes de supervisión para garantizar la calidad del producto final. Por último, pueden servir para limitar la responsabilidad de la empresa, que podrá defenderse en cualquier caso judicial en el que se cuestione la seguridad del producto alimentario, alegando que ha cumplido las normas exigidas (diligencia debida)²⁵⁴. Por estas razones,

Centre Journal of International Law and Trade Policy, 11, 1, 2010, pp. 136-152.

²⁵³ Véase D. CASEY, *Private Food Safety and Quality Standards and the WTO*, en *University College Dublin Law Review*, 65, 7, 2007; C. RICCI, *Health and Food. Profili di diritto internazionale*, en P. MACCHIA, *La persona e l'alimentazione. Profili clinici, giuridici, culturali ed etico-religiosi*, Roma, 2014, pp. 39 y ss; S. Henson y J. HUMPHREY, *The Impacts of Private Food Safety Standards on the Food Chain and on Public Standard-Setting Processes*, FAO/OMS, mayo de 2009; P. BORGHI, *Food Safety and International Trade*, en E. ROOK BASILE-A. MASSART-A. GERMANÓ, *Prodotti agricoli e sicurezza alimentare*, en *Atti del VII Congresso Mondiale di diritto agrario*, Milano, 2004, p. 449 ss.; R. ROSSOLINI, *Libera circolazione degli alimenti e tutela della salute nel diritto comunitario*, Padova, 2004, p. 78 ss.

²⁵⁴ *Ley de Seguridad Alimentaria de 1990*, parte 2, artículo 21. *Defensa de la diligencia debida*. Este aspecto se aborda, entre otros, en G. DISSEGNA, *Private and international standards: the transnational governance of the agri-food*

un sistema creíble de verificación (por parte de un organismo de certificación de tercera parte) es el componente esencial de las normas privadas, tanto las "propias" como las "consensuadas". Independientemente de la función que desempeñen en cada momento, estos "códigos" privados, los acuerdos de la cadena de suministro y las herramientas relacionadas para comunicarlos al consumidor de alimentos, constituyen un conjunto de esquemas privados globales que se desarrollan junto a las normas estatales, supranacionales e internacionales. Su proliferación es un ejemplo paradigmático de *soft law*, que en esencia se refiere a la legislación que se afirma a pesar de carecer de la fuerza vinculante y de un sistema de sanciones típico del derecho estatal²⁵⁵. Ante esto, se cree que la tecnología *blockchain* aplicada al control y certificación de normas -ya sean públicas o privadas- supondrá una clara mejora, eliminando casi por completo la responsabilidad de la empresa que ha cumplido con el proceso de producción correcto (y posiblemente fomentando la prueba de ello). En definitiva, se trataría de digitalizar estas normas, planteando también el uso de cláusulas dentro de los *contratos inteligentes* -debidamente programados- capaces de detectar su cumplimiento y, posteriormente, hacer inmediatamente exigibles los pasos dentro de la cadena. Como resultado, el consumidor tendrá la absoluta certeza de que el producto alimentario ha sido correctamente procesado, transportado y almacenado, con una considerable mejora de los niveles de protección de la salud y la calidad.

market, en C. RICCI, *La tutela multilivello del diritto alla sicurezza e qualità degli alimenti*, Milán, 2012, p. 68 ss.

²⁵⁵ Véase M.R. Ferrarese, *Prima lezione di diritto globale*, Roma, 2012, p. 155 y ss.

4.1 sigue: *Blockchain* y la correcta información al consumidor de alimentos

El artículo 2, apartado 2, letra c), del Código del Consumidor establece el derecho del consumidor a una información adecuada y a una publicidad correcta²⁵⁶. Para el consumidor de productos alimenticios este derecho es aún más sensible, ya que la información influirá directamente en las elecciones, y por tanto en el estilo de vida, del individuo. Por lo tanto, como ya se ha especificado, la legislación europea reconoce el derecho del consumidor a ser informado adecuadamente de los valores nutricionales y la salubridad de los alimentos que compra. El instrumento por excelencia a través del cual se cumple la obligación de información por parte del productor de un producto alimenticio es la etiqueta que, en esencia, encierra casi por completo la disciplina de las obligaciones de información. La etiqueta constituye un elemento decisivo desde una doble perspectiva: desde el punto de vista privado, representa el instrumento a través del cual evitar y/o reequilibrar la posición de la parte contratante más débil y, por tanto, las asimetrías que dificultan una elección negociadora consciente y meditada²⁵⁷. Desde el punto de vista público, en cambio, es el

²⁵⁶ Para un examen completo del derecho a la información en la legislación europea y española, véase FONT I LLOVET y JOAN PERDIGO I Sola, *La relevancia constitucional de la promoción de la información de consumidores y usuarios*, en Rodrigo BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO y Javier SALAS HERNÁNDEZ (coords.), *Comentarios a la Ley General para la defensa de los consumidores y usuarios*, Civitas, Madrid, 1992, pp. 432 y ss.; M. PULIDO QUECEDO, *Los espacios y programas de carácter no publicitario: información y educación de consumidores y usuarios*, p. 466. A. MACÍAS CASTILLO, *Artículo 13*, en E. Llamas POMBO (coord.), *Ley general para la defensa de los consumidores y usuarios: comentarios y jurisprudencia veinte años después*, en *La Ley*, Madrid, 2005, p. 509 s.

²⁵⁷ En la literatura se ha destacado ampliamente que el derecho del consumidor compensa la asimetría de poder entre el consumidor y el profesional mediante obligaciones de información. A este respecto, véase, entre otros, P. Bülow, M. ARTZ, *Verbraucherprivatrecht*, Heidelberg, 2016, p. 12 y ss. El sector alimentario es una confirmación de esta característica general de las

instrumento que protege, de forma preventiva y cautelar, la seguridad de todos los consumidores y, por tanto, del mercado europeo en su conjunto²⁵⁸. La legislación de referencia es CE Reg. 178/2002, que representa la síntesis de los principios y normas de protección del consumidor de productos alimentarios. El Reglamento indica, al mismo tiempo, los límites de la libertad de información impuesta a los productores en materia de seguridad alimentaria y refuerza el derecho de los consumidores a una información correcta con respecto a lo ya reconocido, de manera general, por la Directiva CEE 374/85 y por el Reglamento UE 1924/2006. Prohíbe todos los comportamientos que puedan ir encaminados a obstaculizar la elección informada de los consumidores en relación con los alimentos que consumen y reafirma la importancia de una correcta información a través del etiquetado, para calificar un alimento como seguro y comercializable, así como la importancia de una correcta comunicación comercial²⁵⁹. De forma más general, pues, la fuente de integración en la UE de las normas de derecho civil del contrato, idóneas para proteger la confianza del consumidor en las declaraciones del productor, se encuentra en la disciplina de la venta de bienes de consumo, tal y como recoge el artículo 6.a) de la Directiva

obligaciones de información. Véase, por ejemplo, A. DI LAURO, *New rules for food information and new illiteracy. La costruzione di una "responsabilità del consumatore"*, en *Rivista di diritto alimentare*, 2012, p. 18, especialmente en lo que se refiere al papel constitucional que desempeña el derecho a la salud, al que la propia información pretende dar un soporte fundamental.

²⁵⁸ Véase L. COSTATO, A. GERMANÒ, A. JANNARELLI, E. ROOK BASILE, *Diritto agroalimentare. Le regole degli alimenti e dell'informazione alimentare*, Turín, 2014, p. 182. Para la doctrina de referencia, remítase a la mencionada en las notas anteriores.

²⁵⁹ Las referencias y reconstrucciones que ofrece la jurisprudencia sobre las llamadas etiquetas engañosas son numerosas. Van desde la incorrección de las imágenes y las palabras alusivas utilizadas para presentar el producto y su cantidad (por ejemplo, en el *asunto Mars*, C-470/93 - Mars + 10%, Rec., I-1936, 1995), hasta el alcance de los ingredientes naturales y la pureza de determinados ingredientes (como en el caso de la mermelada de fresa alemana en el *asunto Naturrien*, C.-495/98 - D'arbo naturrien, Rec. I-2321, 2000), así como lo relacionado con las alegaciones de supuesta pérdida de peso.

UE 2019/771 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, sobre determinados aspectos de los contratos de compraventa de mercaderías, por la que se modifican el Reglamento UE 2017/2394 y la Directiva 2009/22/CE, y se deroga la Directiva 1999/44/CE²⁶⁰ . Establece que, para ser conformes con el contrato de venta, los bienes deben corresponder a "la descripción, tipo, cantidad y calidad contractuales" y poseer "funcionalidad, compatibilidad, interoperabilidad y otras características previstas en el contrato de venta". Nuevamente, el legislador europeo, al aumentar los datos disponibles para el consumidor y el traslado de cierta información del ámbito voluntario al obligatorio, con EU Reg. 1169/2011 , ha mejorado decisivamente la información de los productos alimentarios. Cabe destacar, dentro del reglamento, la importancia fundamental que se da al criterio de inteligibilidad de la información, que debe ser clara y accesible para el consumidor final. Se trata de una de las necesidades más sentidas en la sociedad civil actual, ya que representa la premisa lógica que precede a la autodeterminación del individuo, tal y como se desprende de los considerandos 4 y 26 del Reg. 1169/2011 de la UE en relación con el contenido de la información transmitida en la etiqueta, sin tener en cuenta el ámbito de aplicación operativo de la Dir. CE 29/2005 que, precisamente ante la necesidad de lograr una completa armonización de las normas europeas sobre prácticas comerciales desleales²⁶¹ , pretendía elevar el nivel de protección de los consumidores

²⁶⁰ Véase, en este sentido , F. Gómez POMAR, *Viejos y nuevos problemas contractuales en la Directiva 2019/771*, en GÓMEZ POMAR - FERNÁNDEZ CHACÓN (Dirs.), *Estudios sobre Derecho contractual europeo: nuevos problemas, nuevas reglas*, Aranzadi, 2021.

²⁶¹ En cuanto a las prácticas comerciales desleales, cabe señalar que el 12 de abril de 2018, la Comisión adoptó una propuesta de directiva sobre prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas en la cadena de suministro de alimentos, denominada *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las prácticas comerciales desleales entre empresas en la cadena de suministro de alimentos*. La propuesta de la Comisión tiene su origen en las recomendaciones presentadas por el Grupo

así como contribuir al buen funcionamiento del mercado interior²⁶². Un problema actual, a pesar de estas iniciativas de armonización, es la falta de una etiqueta única europea. Esto supone una verdadera limitación

Operativo de Mercados Agrícolas y el Grupo de Competitividad de la Industria Agroalimentaria. Este debate puso de manifiesto que las prácticas comerciales desleales están muy extendidas en toda la cadena de suministro de alimentos y que los pequeños operadores están en una posición más vulnerable que los grandes. Aunque en la mayoría de los países de la UE ya existe legislación sobre prácticas comerciales desleales, las disposiciones de dicha legislación varían considerablemente y hay poca coordinación entre los Estados miembros de la UE. La propuesta de directiva está disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0173&from=EN>.

En la doctrina, sobre el tema, véase N. LUCIFERO, *Le pratiche commerciali sleali nel sistema delle relazioni contrattuali tra imprese nella filiera agroalimentare*, Milán, 2017; M. COSTANTINO, *La tutela del contraente debole nelle relazioni lungo la filiera agro-alimentare nelle più recenti esperienze giuridiche europee e statunitensi*, en *Rivista di diritto agrario*, 1, 2013, p. 166 ss.; M. BERTANI, *Pratiche commerciali scorrette e consumatore medio*, Milán, 2016; G. DE CRISTOFARO (ed.), *Le "pratiche commerciali sleali" tra imprese e consumatori. La direttiva 2005/29/CE e il diritto italiano*, Turín, 2007; ID., *Le pratiche commerciali scorrette e il codice del consumo*, Turín, 2008; E. MINERVINI, L. ROSSI CARLEO, (eds.), *Le pratiche commerciali sleali*, Milano, 2007.

Respecto al sistema vigente en España ver La Ley 12/2013 del 2 agosto 2013, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria, SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, *Los contratos alimentarios en la Ley de la cadena alimentaria. Referencia ala normativa y doctrina italiana "dei contratti di cessione dei prodotti agrícola e agroalimentari"*, en *Actualidad Civil*, 3, 2015, p. 4 a 35 ; Con una posición crítica al respecto véase . GONZÁLEZ VAQUÉ, *Unfair Practices in the Food Supply Chain*, en *European Food and Feed Law Review*, 5, 2014, 293 y ss;

²⁶² El artículo 5 de la Directiva 29/2005 de la CEE ofrece una definición general de práctica desleal, a la que sigue la identificación taxonómica de prácticas específicas, es decir, prácticas engañosas (artículos 6 y 7) y prácticas agresivas (artículos 8 y 9): ambas se refieren al sector del mercado alimentario, aunque es posible detectar referencias a prácticas desleales. De hecho, dado que las prácticas desleales más comunes se observan en los intentos de las empresas por ganarse la confianza de los consumidores en los productos de otras empresas, es evidente que este planteamiento podría afectar muy de cerca al sector alimentario europeo, habida cuenta de su prestigio y excelencia en la escena comercial mundial. Sobre este tema, véanse F. MONTANARI, C. VARALLO, D. PISANELLO, *Food Fraud in the EU*, 7 EJRR, 2016, p. 197 y ss.; B. VAN DER MEULEN, *¿Está la actual legislación de la UE sobre seguridad alimentaria preparada para luchar contra el fraude alimentario?*, en *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 2015, f. 10 (Suppl. 1), p. 19 y ss.

para la protección europea de los consumidores y para la garantía de sus derechos. De hecho, como ya se ha explicado, los alimentos pasan por muchas etapas diferentes, a menudo interestatales, y precisamente por esta circunstancia tan extendida, no parece plausible que la norma europea de información correcta y completa siga viéndose afectada por las diferentes normas nacionales de etiquetado²⁶³. Teniendo en cuenta los derechos y los nuevos derechos consagrados en el llamado consumismo europeo, la información proporcionada por la Comisión Europea es de gran importancia. Teniendo en cuenta los derechos y los nuevos derechos consagrados en el llamado *consumismo* europeo, la información transmitida a través del etiquetado de los productos alimenticios parece tener que proteger no sólo la salud -favoreciendo la correcta consideración de los efectos de los productos destinados a convertirse en parte integrante del organismo-, sino también la ética de las elecciones alimentarias (es decir, la elección de alimentos o ingredientes primarios cultivados y/o criados sin atentar contra los derechos fundamentales de los demás), así como la preservación de los ecosistemas (o mejor dicho, la consideración del impacto de las propias elecciones alimentarias en el medio ambiente y en los recursos naturales). En este contexto, la tecnología *blockchain* es muy adecuada para resolver estos problemas críticos. Ofrece una garantía total de la trazabilidad de la cadena de producción, el origen geográfico de los productos, su composición y los métodos de producción. La información sobre el origen de los productos es ahora considerada crucial por los consumidores, que basan sus decisiones de compra también en este

²⁶³ Para un resumen bibliográfico L. MANEA-GH. EPURAN, *The Packaging and Labelling of Food Products in the European Regulatory Requirements*, en *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 58, 2016, pp. 175 ss.; S. TOMMASI, *Food Diversity and Consumer Protection*, en *European Food and Feed Law Review*, 2017, pp. 220 ss.

conocimiento²⁶⁴ . En este contexto, *blockchain* permite mejorar el conocimiento sobre el origen de los productos al proporcionar la infraestructura necesaria para rastrear todo el camino de su producción de manera eficiente y eficaz²⁶⁵ . En concreto, la tecnología ofrece garantías sobre el origen, la autenticidad, la conservación y la integridad de los productos, mediante la trazabilidad, la certificación y la verificabilidad de la información a lo largo de la cadena de suministro, lo que permite reducir simultáneamente los riesgos percibidos por los clientes²⁶⁶ . Un ejemplo de ello es el estudio realizado en una bodega²⁶⁷ .

Se llevó a cabo un análisis de toda la cadena agrícola en cuestión, mapeando el proceso de producción de la bodega y certificándolo desde el cultivo de la uva hasta la vinificación y posterior embotellado del vino. El proyecto *blockchain* fue desarrollado desde diciembre de 2016 hasta abril de 2017 por la bodega en colaboración con *Ernst&Young* y *EzLab*²⁶⁸ , partiendo de la trazabilidad del proceso de producción de seis

²⁶⁴ C. BARBAROSSA, PELSMACKER, P. DE MOONS, A. MARCATI, *La influencia de los estereotipos del país de origen en las respuestas de los consumidores a los escándalos de seguridad alimentaria : El caso de la adulteración de la carne de caballo*, en *Food Quality and Preference*, vol. 53, pp. 71-83, 2016 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.015>

²⁶⁵ M. J. CASEY, P. WONG, *Global supply chains are about to get better, thanks to blockchain*, en *Harvard Business Review*, 2017.

²⁶⁶ M. MONTECCHI, K. PLANGGER, M. ETTER *It's real, trust me! Establishing supply chain provenance using blockchain*. *Business Horizons*, vol. 62, nº 3, pp. 283-293, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.008>.

²⁶⁷ Placido Volpone s.r.l. con sede en la región de Puglia en la provincia de Foggia, que representa una mejor práctica internacional para la certificación del proceso de producción mediante el uso de la tecnología *blockchain*, implementada para garantizar el origen y la calidad de los productos.

²⁶⁸ Los dos socios del proyecto asumieron una importancia estratégica en la planificación e implementación de la tecnología debido a su autoridad internacionalmente reconocida en el desarrollo de proyectos de *blockchain* en los sectores específicos de la alimentación y la agroalimentación. En concreto, Ernst&Young apoyó a la empresa a través de la solución de trazabilidad EY OpsChain, es decir, una serie de servicios integrados para la mejora de la cadena de suministro en el sector alimentario, incluyendo una plataforma digital (Agriopendata) que apoya la trazabilidad y certificación de productos

mil botellas de vino Falanghina, utilizando la *blockchain* pública de *Ethereum*²⁶⁹. En el caso de estudio examinado, el uso de la tecnología *blockchain* permitió ofrecer toda la información vinculada al producto para que el consumidor pudiera comprobar su origen, características organolépticas y todo el proceso de producción y transformación en cualquier momento, utilizando su dispositivo para escanear el código QR impreso en la etiqueta de cada botella de vino. La aplicación de la *cadena de bloques*, por tanto, crea valor para los consumidores principalmente en términos de la mayor transparencia inherente al mecanismo de funcionamiento de la tecnología, que garantiza la certeza y la inmutabilidad de las transacciones que tienen lugar en el libro de contabilidad distribuido. El sistema de encriptación, la inmutabilidad de los datos distribuidos a lo largo de la cadena y la ausencia de una autoridad centralizada generan una mayor confianza en el sistema, ya que no es necesario que haya confianza entre las partes implicadas. El consumidor, al depositar su confianza en el sistema tecnológico, percibe el mayor valor de los productos, ya que los datos declarados por la empresa sobre el rendimiento de todo el proceso productivo son públicos e inmutables y, por tanto, también visibles para los competidores y cualquier otra parte interesada, exponiéndola, en caso de declaraciones no conformes con el rendimiento real de las actividades productivas, a un riesgo reputacional muy elevado. Estos aspectos afectan significativamente a la propensión de la empresa a adquirir nuevas cuotas de mercado, aumentar la productividad y mejorar los resultados de la gestión. Sin embargo, el uso de esta tecnología

agroalimentarios a través de *blockchain* desarrollada por EzLab, una innovadora pyme especializada en soluciones digitales avanzadas para el sector Smart Agrifood.

²⁶⁹ Véase R. LOMBARDI, *Smart technologies, digitalization and intellectual capital: Synergies and opportunities*, Milán, Franco Angeli, 2020; C. CARUSO, *Traceability as a marketing lever to create trust: the application of Blockchain in the wine sector: the Placido Volpone Srl case*, 2018.

también crea valor para todo el sector agroalimentario, ya que representa una oportunidad concreta para combatir el fenómeno del dumping comercial a nivel internacional, también vinculado a la práctica de la competencia desleal debido a la distribución de vinos o productos italianos falsificados y su adulteración. Las transacciones que tienen lugar dentro de la cadena, que representan las fases de producción, se rastrean a través del sistema de firma digital exclusivamente a la propiedad de la empresa, certificando, por lo tanto, la originalidad del producto y contribuyendo al proceso de *control de calidad*. Por lo tanto, desde un punto de vista estratégico, el uso de una *blockchain* pública en el sector agroalimentario parece ser la única opción que puede crear beneficios tanto para el consumidor como para la empresa. Esto se debe a que una *blockchain* privada o *con permisos* no garantizaría la total transparencia de las actividades rastreadas como *Ethereum* o *Bitcoin*, que tienen miles de nodos activos con un valor de mercado de más de cien mil millones de euros y en los que, por estas razones, hay un considerable interés económico en mantener el registro inmutable. La elección de una *blockchain* pública, por el contrario, permite mayores economías para la empresa, ya que no requiere inversión en infraestructura (como ocurre con las *blockchains* privadas o con *permiso*) y los costes en los que se incurre son únicamente de gestión, ya que están vinculados a las transacciones individuales que se registran. Además, la asunción de estos costes no ha supuesto un aumento de los precios de los productos en este caso. Además, la empresa ha hecho pública estratégicamente la trazabilidad de los productos sin ninguna restricción de compra: cualquier persona, aunque no compre el producto, puede verificar la certificación de trazabilidad y, por consiguiente, todas las fases del proceso de producción a través del portal de *Internet* de la empresa. Este enfoque se adoptó para transparentar y dar a conocer el funcionamiento del mecanismo

operativo subyacente a la *cadena de bloques*, generando en el consumidor una mayor confianza en el origen del producto y una mayor propensión a la compra. La introducción de la tecnología se llevó a cabo en varias etapas:

- con la participación de la consultora Ernst&Young y la innovadora pyme EzLab especializada en soluciones digitales avanzadas para el sector Smart Agrifood, considerada estratégicamente necesaria para el desarrollo del proyecto por su complejidad e innovación;

- La primera fase se llevó a cabo durante unos cinco meses. La primera fase se desarrolló a lo largo de unos cinco meses, periodo que se consideró suficiente para trazar todo el proceso de producción, estructurar y digitalizar el proceso de recogida de datos y probar los resultados. En este sentido, es útil añadir una consideración operativa en relación con el momento de la implementación y la forma en que se aplica *el blockchain*. La bodega examinada se encarga del cultivo de la uva, la producción, el embotellado y también la distribución de sus productos. Así, toda la cadena de suministro tiene lugar dentro de la misma organización. No existe ninguna relación de suministro entre la empresa y otros proveedores de materias primas o productos semielaborados, ni con los transportistas utilizados en la fase de compra, ni con los organismos de certificación. De lo contrario, la aplicación de esta tecnología habría requerido la colaboración y la voluntad de todos los demás sujetos implicados en la realización de la trazabilidad de toda la cadena de suministro, con la consecuencia de que el planteamiento del proyecto habría sido sistémico y ciertamente más complejo y largo. De hecho, aunque el sector agroalimentario ha mostrado un considerable interés por *el blockchain* en los últimos años, la tecnología no tiene actualmente un grado de difusión tan elevado como para garantizar su pronta aplicación en cualquier contexto. A este respecto, la encuesta puso de manifiesto que, en caso de un rápido crecimiento del tamaño de

la empresa, con el consiguiente cambio del modelo de negocio y la adquisición de productos semiacabados o acabados del exterior, la predisposición actual de la organización al uso de la tecnología y el desarrollo correlativo del enfoque basado en las necesidades de los consumidores exigiría la búsqueda de socios comerciales dispuestos a proporcionar los datos necesarios para la trazabilidad de la cadena de suministro. El caso examinado muestra que no es necesario un cambio en el modelo de negocio relacionado con el uso de *blockchain*, ya que la empresa no subcontrata ninguna fase de producción o distribución. El objetivo de los consumidores, hoy en día más inclinados a comprar productos alimentarios sostenibles, se mantuvo sustancialmente sin cambios, ya que los vinos ecológicos ya estaban presentes en las líneas de producción de la empresa. En conclusión, este estudio sobre *blockchain* muestra cómo la tecnología puede generar innumerables beneficios para las empresas que decidan adoptarla.

Parece razonable afirmar que estos beneficios influirán con el tiempo también -y sobre todo- en la cuestión de la correcta información debida al consumidor de productos agroalimentarios. Una parte de la doctrina²⁷⁰, a decir verdad, lleva tiempo destacando cómo los intentos de mejorar la información que se proporciona a los consumidores corren el riesgo de obtener el efecto contrario, creando una especie de "desinformación por exceso"²⁷¹. Se argumenta que este problema está relacionado con el hecho de que la necesidad de garantizar la

²⁷⁰ Véase L. BAIRATI, *Protezione del consumatore di alimenti e disinformazione per eccesso*, en *Cibo e Diritto. Una prospettiva comparativa*, vol. 2, Roma, 2020, pp. 633 y ss.

²⁷¹ J. MARTIN, Eppler y J. Mengis, *El concepto de sobrecarga de información: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines*, Institute of Corporate Communication, University of Lugano, Lugano, 2004, p. 326. SCHWARTZ, *La paradoja de la elección, por qué más es menos*, HarperCollins, HarperPerennial, Nueva York, 2011; D. Bawden, L. ROBINSON, *El lado oscuro de la información: sobrecarga, ansiedad y otras paradojas y patologías*, en *Journal of Information Science*, 2009, pp. 182 y ss.

transparencia de la información y la concienciación de los consumidores ha llevado a un aumento de los datos, cuyos riesgos en términos de confusión visual sólo han sido considerados parcialmente por los legisladores²⁷². Los estrictos límites de la etiqueta, ante el aumento del número de indicaciones obligatorias y voluntarias, conllevan una densidad de datos transmitidos tal que provocan, por parte del receptor, respuestas que van desde la indiferencia hasta la desorientación, la desconfianza e incluso la ansiedad²⁷³. Sin embargo, parece fácil argumentar que la tecnología *blockchain*, plasmada en una síntesis de información detallada, presente en la etiqueta ya no de forma difusa, sino a través de, por ejemplo, un código Qr, no sólo no representaría un agravamiento del problema, sino que incluso podría aportar una solución. El consumidor, tras escanear la etiqueta, podría elegir qué información mostrar, a qué información dar importancia y, en última instancia, si la utiliza para orientar sus compras y elecciones alimentarias. Sin embargo, para conseguirlo, será necesario dar importancia a la disposición, a menudo olvidada, del artículo 2, párrafo 2, letra d) del Código del Consumidor, es decir, el derecho fundamental a la educación del consumidor. De hecho, en la actualidad, las iniciativas destinadas a mejorar de forma efectiva la salud de los consumidores

²⁷²S. BOLOGNINI, *La disciplina della comunicazione Business to Consumer nel mercato agro-alimentare europeo*, Torino, 2012, p. 157 e ss.

²⁷³D. LAURO, *Neuroscienze e diritto. Ripensare il libero arbitrio in campo penale, civile ed alimentare*, en *Rivista Italiana di Medicina Legale (e del Diritto in campo sanitario)*, 4, 1, 2018, pp. 1429-1450. Por otra parte, la doctrina señala que los instrumentos políticos basados en la información, en particular en el ámbito de la salud, tienen en sí mismos una eficacia muy relativa, y deben ir acompañados más a menudo de estrategias prohibitivas y fiscales. Véase VAN HERPEN, VAN TRIP, *EU Health Claims: A Consumer Perspective*, cit. El tema también se ha abordado recientemente en informes institucionales como el *informe técnico* de la FAO titulado "*Ex-post evidence on the effectiveness of policies targeted at promoting healthy diets*", nº 19 de noviembre de 2017 y el estudio "*Food Labelling for Consumers - EU Law, Regulation and Policy Options*" de la Comisión de Peticiones del Parlamento Europeo publicado en abril de 2019.

presuponen un automatismo entre cuatro pasos fundamentales: los consumidores leen la etiqueta; los consumidores comprenden las indicaciones que figuran en ella; en consecuencia, cambian sus elecciones para mejorarlas; en última instancia, se produce una mejora de su salud. Este supuesto es en gran medida infundado, por lo que la imposición de estas alegaciones, además de ser muy poco efectiva en términos de mejora de la salud pública, no está exenta de costes, tanto para los productores, por el cambio de etiqueta y la pérdida de ventas, como para la Hacienda Pública, por la pérdida de ingresos, y para los consumidores, por el aumento del precio del producto²⁷⁴. Por lo tanto, sin una adecuada educación del consumidor, incluso la tecnología *blockchain* -presagio de múltiples e importantes mejoras potenciales en la vida de los consumidores de alimentos- seguirá siendo sólo una herramienta, como la etiqueta, indiferente para la mayoría de la gente y una fuente de mayor confusión en un mercado ya saturado de información, a menudo publicada con fines puramente comerciales.

²⁷⁴ Sobre el tema de las consecuencias no deseadas producidas por iniciativas basadas en estrategias de inducción de diversa índole, véase, más recientemente, THALER, *Nudge, not Sludge*, en *Science*, 361, 6401, 2018, p. 431.

CAPÍTULO III

BLOCKCHAIN, TRAZABILIDAD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO PARA PROTEGER AL CONSUMIDOR

RESUMEN 1. TRAZABILIDAD DE LOS productos agroalimentarios - 1.1 Trazabilidad y rastreabilidad de los alimentos: el contexto normativo. - 1.2. La trazabilidad alimentaria y los controles administrativos en la legislación española. - 1.3 *Blockchain*, trazabilidad y falsificación de productos agroalimentarios: el fenómeno del *sondeo italiano*. - Trazabilidad y responsabilidad civil en el sector agroalimentario - 2.1. Sigue: *blockchain* y producto defectuoso: la difícil identificación del "defecto" y el problema de la carga de la prueba. - 2.2. Siguiendo: La responsabilidad de los operadores de *blockchain* como responsabilidad objetiva. - 2.3 Siguiendo: Según la disciplina del código de consumo, que también contempla las cláusulas de exclusión de responsabilidad. - 2.4. La hipótesis de colocar renunciaciones en las relaciones entre los usuarios y los operadores de *blockchain*. - 3. *Blockchain* y sostenibilidad medioambiental en el sector agroalimentario

1. Trazabilidad de los productos agroalimentarios

En los últimos años, la trazabilidad en el sector agroalimentario ha adquirido una importancia fundamental. Desde el punto de vista normativo, está estrechamente relacionado con las obligaciones de información establecidas, como se ha ilustrado anteriormente, por la legislación estatal y comunitaria y destinadas a proteger al consumidor. Sin embargo, no debemos subestimar el impacto que, al margen de las garantías obligatorias previstas, puede tener la trazabilidad de los productos en los hábitos alimentarios sociales y en la percepción de fiabilidad y seguridad de los alimentos. La posibilidad de rastrear un producto alimentario, de hecho, actúa como una premisa que permite hacer elecciones informadas, basadas en consideraciones económicas,

medioambientales, éticas, sociales y sanitarias²⁷⁵ . Por ello, la información debe transmitirse y comunicarse de forma clara y precisa²⁷⁶ . Hay que distinguir entre trazabilidad y rastreabilidad alimentaria²⁷⁷ . Mientras que la trazabilidad desempeña el papel de identificación documentada de los cambios de material y de propiedades que intervienen en la producción y la distribución de los alimentos vendidos al consumidor final, la trazabilidad es la capacidad de seguir y rastrear

²⁷⁵ Art. 3 Reglamento UE 1169/2011. En la doctrina, véase F. PERNAZZA, P. P. PICARELLI, *La tracciabilità dei prodotti agroalimentari: finalità, tecniche e modelli regolatori*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. II, op. cit., p. 493; G. SCIANCALEPORE, *Qualità dei prodotti, fraude de etichetas, competencia desleal*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. II, op. cit., p. 429 ss; S. LORUSSO, PORCU, *Le frodi alimentari in Italia: prevenzione, legislazione, repressione statistiche*, Pinerolo, 1989, p. 76.

²⁷⁶ Art. 7 Reglamento UE 1169/2011, Sobre el concepto de claridad y comprensibilidad véase V. RIZZO, *Transparencia y "contratos de consumo"*, Nápoles, 1997; F. DI GIOVANNI, *La regola di trasparenza nei contratti dei consumatori*, Turín, 1998; E. MINERVINI, *La trasparenza delle condizioni contrattuali (contratti bancari e contratti con i consumatori)*, en *Banca, borsa, tit. credito*, 1997, I, 97 ss.; A. DALMARTELLO, *Apuntes sobre la "cláusula suelo" del préstamo bancario en derecho español: transparencia de las cláusulas abusivas e (ir)retroactividad de la nulidad protectora*, en *Banca borsa tit. credito*, 2016, I, 756 ss.

²⁷⁷ Sobre el concepto de trazabilidad, véase. P. DI MARTINO, *Rintracciabilità obbligatoria e rintracciabilità volontaria nel settore alimentare*, en *Diritto e giurisprudenza agraria e dell'ambiente*, 2005, p. 141; Id, *La tutela dei consumatori: sulla qualità e sicurezza dei prodotti anche alimentari*, en Cattaneo (director), *Scritti giuridici in memoria*, Milán, 2002, p. 559 y siguientes; S. BORGHI, *Tracciabilità e precauzione: nuove e vecchie regole per i produttori mediterranei nel mercato globale*, en *Diritto e giurisprudenza agraria e dell'ambiente*, 2004.

Sobre el concepto de trazabilidad, véase. F. ALBISINNI, *Rintracciabilità di filiera nelle produzioni animali per la sicurezza alimentare*, en *Quaderni dei Georgofili, Atti della giornata di studio*, Firenze, 2 dicembre 2004; E. Tortoreto, *Aspetti giuridici Rintracciabilità di filiera nelle produzioni animali per la sicurezza alimentare*. TORTORETO, *Aspetti giuridici della rintracciabilità di filiera*, en *Nuovo diritto agrario*, 2001, p. 673; L. CALCAGNI, *Rintracciabilità delle carni bovine: garanzia per il benessere dei consumatori*, en *Diritto e giurisprudenza agraria e dell'ambiente*, 2000, p. 236.

un alimento²⁷⁸ , un pienso, un animal productor de alimentos o una sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o que se espera que lo sea, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución²⁷⁹ . Por lo tanto, es necesario garantizar la trazabilidad en todas las fases de la producción para que los productores agroalimentarios puedan identificar a los responsables del suministro de un alimento para la venta o la producción de alimentos y las empresas a las que han vendido sus productos. Para ello, es necesario que los operadores de empresas alimentarias dispongan de procedimientos y sistemas que les permitan recuperar esta información crucial si las autoridades competentes lo solicitan²⁸⁰ . La trazabilidad y la rastreabilidad, por tanto, sirven para facilitar los controles y las posibles intervenciones, para mejorar el proceso de producción y para ganar y mantener la confianza del consumidor²⁸¹ . De hecho, en caso de riesgo

²⁷⁸ Hablamos de trazabilidad "ascendente", es decir, la posibilidad de recuperar información sobre el bien de interés, y de trazabilidad "descendente", la posibilidad de rastrear físicamente el bien.

²⁷⁹ Según lo dispuesto en el artículo 3 del Reglamento (CE) nº 178/02.

²⁸⁰ Art. 18 del Reglamento CE 178/02

²⁸¹ En lo que respecta al comercio internacional, la ISO (*Organización Internacional de Normalización*) ha desarrollado definiciones, procedimientos y técnicas para la trazabilidad de los productos. La primera referencia al concepto de *trazabilidad se encuentra* en la norma ISO 8402 de 1987, luego retomada en la edición de 1994, donde se definió como "*la capacidad de recuperar la historia, el uso o la ubicación de una entidad mediante identificaciones registradas*". La trazabilidad se retomó posteriormente con referencia a las normas de calidad de los productos en la serie ISO 9000, donde se define como: "*La trazabilidad es la capacidad de rastrear el historial, la aplicación, el uso y la ubicación de un artículo o sus características a través de datos de identificación registrados*" (ISO 9000:2005 retomada luego en ISO 9000:2015). En el contexto de los productos *alimentarios*, el concepto de trazabilidad ha sido utilizado por la *Comisión del Codex Alimentarius en los Principios para la trazabilidad/rastreo de productos como herramienta dentro de un sistema de inspección y certificación de alimentos* (CAC/GL 60-2006), que la definen como "*la capacidad de seguir la ruta de movimiento de un producto alimentario a través de la(s) etapa(s) especificada(s) de producción, procesamiento y distribución*", *procesamiento y distribución*" y luego de nuevo por la ISO, con referencia específica a *las cadenas de piensos y alimentos*, refiriéndose a "*todos los datos y operaciones capaces de mantener la información deseada sobre un producto y sus componentes durante un*

para la salud por la presencia de productos alimenticios no aptos para el consumo, un sistema de trazabilidad permite identificar los productos/lotas considerados no aptos y retirarlos del mercado, evitando así riesgos para los consumidores y evitando mayores molestias a los funcionarios encargados de los controles²⁸². El requisito fundamental es eliminar cualquier "zona gris" en la producción de los alimentos dentro de la cadena de suministro.

Para ello, conviene distinguir dos macrosistemas de trazabilidad:

- Trazabilidad de la cadena de suministro, es decir, posibilidad de seguimiento durante el proceso de producción, desde la adquisición de las materias primas hasta la venta. El seguimiento "hacia delante" es el

segmento o toda la cadena de producción y uso" (ISO 22005:2007). En la legislación italiana existen tanto los términos "trazabilidad" como "rastreadabilidad": de hecho, se ha señalado oportunamente que, aunque los términos tienen significados diferentes para los tecnólogos de los alimentos, se utilizan promiscuamente en referencia a la posibilidad de seguir el camino desde el alimento hasta la materia prima y ambos son la traducción del término inglés "*traceability*". Véase F. ALBISINNI, *Strumentario di diritto alimentare europeo*, III ed., Turín, 2018, págs. 181 y ss., donde también hay referencias a las fuentes europeas pertinentes, tanto en la versión italiana como en las demás versiones lingüísticas.

²⁸² Sin embargo, los primeros instrumentos adoptados a nivel nacional e internacional para la trazabilidad de los alimentos, al menos parcialmente, no tenían esta finalidad, sino la de garantizar el origen de la mercancía de un determinado territorio, permitiendo a los productores y consumidores distinguir los productos en función de esta característica. Este planteamiento se encuentra en los primeros reglamentos europeos sobre Denominaciones de Origen (DOP), Indicaciones Geográficas (IGP) y Especialidades Tradicionales Garantizadas (ETG), el Reg. CEE 14 de julio de 1992, n. 2081/1992 y el Reg. CEE 14 de julio de 1992, n. 2082/1992. Por último, la disciplina de los regímenes de calidad a los que se refiere la citada normativa, que ha sido modificada e integrada en varias ocasiones, tanto por medidas legislativas como por la jurisprudencia del Tribunal de Justicia, ha sido desarrollada por Reglamento UE n° 1151/2012 del Parlamento y del Consejo. 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, que, para reforzar la lucha contra la falsificación, ha previsto, entre otras cosas, la adopción de medidas administrativas y judiciales para luchar contra la falsificación también por parte de los Estados en los que sólo se comercializan los productos: véase L. COSTATO, *Il regolamento n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari*, en *Rivista di diritto agrario europeo*, 1, 2012, p. 634.

control del producto por parte de los agentes de la cadena hasta su venta. Por otro lado, se habla de seguimiento "hacia atrás" cuando éste es realizado por los consumidores para verificar los distintos pasos a los que ha sido sometido el producto;

- La trazabilidad interna, es decir, el seguimiento de las partes del producto o del propio producto dentro de la empresa, de las fábricas, más generalmente de un área limitada de la *cadena de suministro*. Se aplica mediante la recopilación y gestión de la información relacionada con los productos, desde la llegada de las materias primas hasta el envío. Por lo general, se asigna un código de identificación al que se vinculan los distintos datos.

El concepto de trazabilidad se define también por la llamada extensión horizontal y vertical, es decir, el conjunto de productores y/o proveedores que contribuyen a la producción del producto dentro del mismo nivel de la cadena y, para este último, el conjunto de todas las etapas y actores que intervienen en toda la producción.

1.1 Trazabilidad y rastreabilidad de los alimentos: el marco normativo

Sin embargo, desde el punto de vista jurídico, la regulación de la trazabilidad de los alimentos no puede separarse de la identificación y selección previa de los fines que persigue. Este primer elemento está vinculado a otro no menos relevante desde el punto de vista jurídico. La trazabilidad de bienes complejos (y muy variados) como los alimentos puede limitarse a seguir su recorrido -el "*de la granja a la mesa*"-, pero en muchos casos la técnica de la trazabilidad permite y adquiere valor en la medida en que es capaz de indicar, "transportar" y eventualmente certificar de forma fiable una serie de informaciones más, relativas, por ejemplo, a los métodos de producción, las características organolépticas,

los componentes, los procesos de transformación y conservación, etc. Se trata de dos fenómenos distintos pero estrechamente relacionados y, por consiguiente, la trazabilidad adquiere tanto más valor cuanto mayor es el caudal de información que las herramientas de seguimiento son capaces de proporcionar de forma fiable y verificable a posteriori. En un contexto tan variado y complejo, es necesario identificar algunos elementos distintivos, que corresponden a opciones básicas en la política normativa de los distintos ordenamientos jurídicos en materia de trazabilidad en el sector de la legislación alimentaria.

Una primera alternativa se sitúa entre la imposición de un conjunto de normas obligatorias, acompañadas de un aparato de reglamentos técnicos de aplicación, destinadas a garantizar la trazabilidad de los productos según modelos predeterminados por la legislación, y el mero reconocimiento de los instrumentos y métodos de seguimiento adoptados por las empresas, las asociaciones de empresas del sector u otras organizaciones que, con fines privados, asumen la función de formalizar la normativa relativa a la trazabilidad de los alimentos y de controlar su cumplimiento por parte de sus miembros. Una segunda alternativa es elegir entre un enfoque único que cubra todos los productos relacionados con la alimentación, o seleccionar los productos según su nivel de riesgo y construir sistemas de regulación diferenciados para la trazabilidad. Una tercera distinción fundamental se refiere a la forma en que se comparte la riqueza de la información adquirida o adquirible a través de los sistemas de trazabilidad, pudiendo optar por mantenerla reservada a los operadores de empresas alimentarias implicados, salvo en el caso de inspecciones, investigaciones o alertas, o por ponerla a disposición y acceso inmediato de las autoridades o instituciones públicas o privadas responsables del control, o por hacerla accesible al público y verificable por los consumidores. Asimismo, hay que tener en cuenta que la creciente circulación de productos

alimenticios y su repercusión en el comercio internacional ha puesto de manifiesto y ha subrayado las consecuencias jurídicas de los distintos enfoques adoptados a nivel nacional para garantizar la salubridad de los productos y su trazabilidad. Esto ha creado barreras al comercio internacional, por ejemplo, en los casos en que los países con altos niveles de trazabilidad han impedido que los alimentos de países con niveles más bajos de control y trazabilidad entren en sus mercados nacionales. Lo mismo ha sucedido con el uso de determinadas sustancias, como plaguicidas o medicamentos, cuyo uso se impide en algunos países por motivos de precaución, así como la prohibición de importar alimentos de países donde se permite el uso de dichas sustancias. En este contexto, algunas instituciones supranacionales han tomado iniciativas para tratar de armonizar reglamentos y normas con el fin de lograr un nivel mínimo de protección de la salud de los consumidores y facilitar el comercio internacional de alimentos²⁸³. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de las instituciones y organizaciones privadas en pro de la armonización, los enfoques normativos en materia de trazabilidad siguen siendo muy diferentes, por lo que su análisis comparativo es la base indispensable para comprender las cuestiones relativas a la relación entre la trazabilidad de los alimentos y el comercio internacional.

²⁸³ Existen numerosas iniciativas de organismos que participan en la elaboración de normas a nivel regional e internacional. Entre las iniciativas más significativas están las del CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano), un organismo político-administrativo, la *International Featured Standards* (IFS), que también elabora normas sobre temas distintos de los alimentos, y la BRCGS (*British Retail Consortium Global Standards*), que elabora *normas de seguridad alimentaria* mediante un proceso que implica a toda la cadena de producción y distribución. La ISO (*Organización Internacional de Normalización*) tiene un alcance mundial y ha elaborado la norma ISO 22000:2005 tras una fase de estudio y redacción en la que han participado miembros de la *Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria* (GFSI) y de la Confederación de Industrias Alimentarias de la Unión Europea (CIAA).

Conviene precisar, sin embargo, que un régimen de armonización máxima tiene siempre dos efectos: por un lado, estiliza un número cerrado de recursos que pueden invocarse y, por otro, excluye la admisibilidad de una protección *in melius* para el consumidor porque sería divergente²⁸⁴. Así lo consagra el artículo 4 de la Directiva 2011/83/UE que, bajo el epígrafe "niveles de armonización", impide a los Estados miembros "mantener o adoptar", en su legislación nacional, disposiciones divergentes de la misma "incluyendo disposiciones más o menos estrictas para garantizar un nivel diferente de protección de los consumidores", salvo que la propia Directiva disponga lo contrario²⁸⁵. En efecto, la utilización de la armonización máxima como instrumento capaz de aumentar considerablemente la seguridad jurídica, tanto para los consumidores como para las empresas, mediante la adopción de un marco normativo único y uniforme²⁸⁶ capaz de eliminar los obstáculos

²⁸⁴ La directiva sólo permite una protección generalizada en *in melius* para el consumidor en el caso de que un comerciante ofrezca unas condiciones contractuales más favorables que la protección de la ley ofreciendo, por ejemplo, un plazo para el ejercicio del derecho de desistimiento superior a los 14 días introducidos por la enmienda. Así lo establece el artículo 3, apartado 6, de la Directiva 2011/83/CE, que señala que "La presente Directiva no impedirá a los comerciantes ofrecer a los consumidores condiciones contractuales que vayan más allá de la protección prevista en la presente Directiva". La disposición ha sido transpuesta por el apartado 3 del artículo 46 del Código del Consumidor, que establece: "Las disposiciones de las Secciones I a IV del presente capítulo no impedirán a los comerciantes ofrecer a los consumidores condiciones contractuales más favorables que la protección prevista en dichas disposiciones".

²⁸⁵ Esta legislación, de hecho, establece "normas estándar para los aspectos comunes de los contratos a distancia y los contratos celebrados fuera del establecimiento, apartándose del enfoque de armonización mínima de las directivas anteriores y permitiendo al mismo tiempo a los Estados miembros mantener o adoptar normas nacionales sobre determinados aspectos" (considerando 2, Directiva 2011/83/UE). Se trata de la armonización de determinados aspectos de los contratos, mientras que se prevé la plena armonización de la información y el derecho de desistimiento para garantizar "un elevado nivel de protección de los consumidores" y "un mejor funcionamiento del mercado interior entre empresas y consumidores" (considerando 4, Directiva 2011/83/UE).

²⁸⁶ En este sentido, véase el considerando 7, de la Directiva 2011/83/UE donde se dice: "La plena armonización de determinados aspectos reglamentarios

derivados de la fragmentación de las normas en el mercado interior, se ve matizada por la coexistencia en el mismo instrumento normativo - junto a las disposiciones obligatorias- de disposiciones que, por el contrario, permiten a los Estados miembros introducir un nivel de protección más elevado.

La normativa europea sobre trazabilidad tiene su origen en el Reglamento CE nº 178/2002²⁸⁷. Antes del Reglamento, las normas eran fragmentarias, carentes de organicidad y a veces incluso incoherentes, como reconoció la propia Comisión Europea en el Libro Verde y el Libro Blanco sobre la seguridad alimentaria²⁸⁸. Desde un punto de vista funcional, las normas establecidas por la Unión en el ámbito de los productos alimenticios se dirigen a la protección coordinada de una multitud de objetivos, entre los que destaca la protección de la vida y la salud, así como la búsqueda más general de los intereses de los consumidores²⁸⁹.

clave debería aumentar considerablemente la seguridad jurídica tanto para los consumidores como para los comerciantes. Ambos deberían poder contar con un marco normativo único basado en conceptos jurídicos claramente definidos que regulen determinados aspectos de los contratos entre empresas y consumidores en la Unión".

²⁸⁷ Asimismo, cabe señalar que el artículo 17 del Reglamento Europeo 1831/2003, que entró en vigor en octubre de 2006, también impone una obligación de trazabilidad a los envases alimentarios, ya que entran en contacto con los alimentos y las bebidas y, por tanto, tienen un vínculo esencial con ellos.

²⁸⁸ Véase Comisión Europea, Principios generales de la legislación alimentaria en la Unión Europea. Libro Verde, COM (1997) 176 DEF de 30 de abril de 1997, e ID, Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria, COM (1999) 719 DEF de 12 de enero de 2000.

²⁸⁹ Apartado 1 del artículo 5 del Reglamento (CE) nº 178/2002. El mismo concepto se expresa en términos más generales en el artículo 1 del Reglamento, que establece que uno de los objetivos de la legislación es "garantizar un nivel elevado de protección de la salud de las personas y de los intereses de los consumidores en relación con los alimentos, teniendo en cuenta, en particular, la diversidad del suministro de alimentos, incluidos los productos tradicionales, al tiempo que se garantiza el funcionamiento eficaz del mercado interior".

Las normas específicas sobre trazabilidad se inscriben, pues, en el marco reglamentario que acabamos de mencionar y comparten sus fines y objetivos. En particular, en lo que respecta a la trazabilidad, es importante la referencia a la protección de los intereses de los consumidores. El artículo 18 del Reglamento 178/2002 está enteramente dedicado a la "trazabilidad". Esto establece el enfoque "un paso *atrás* - un paso *adelante*", según el cual cada operador de empresa alimentaria que participe en la cadena de producción, transformación y distribución de un producto alimentario debe llevar un registro e identificar tanto a la persona de la que recibió el producto como a la que se lo vendió. En la actualidad, el sistema adoptado no permite ni exige que el operador individual tenga una visión completa de la cadena de producción y distribución de alimentos, sino que sólo exige un conocimiento limitado a los operadores con los que ha estado en contacto directo. Sólo la autoridad pública puede obtener una imagen completa de la información, lo que le permite intervenir si se detectan problemas críticos. Además, el operador individual está obligado a poner en marcha los procedimientos adecuados si tiene motivos razonables para creer que existen riesgos de seguridad asociados a un alimento producido, transformado o distribuido por él. En cuanto a la información disponible para el consumidor final, se regula por separado en el ya analizado Reglamento UE nº 1169/2011. El texto nunca hace referencia a la trazabilidad, y cuando el artículo 26 se refiere a los datos sobre el país de origen o el lugar de procedencia de un alimento, la información correspondiente es menos detallada que la exigida para la trazabilidad en virtud del Reglamento 178/2002, dada la diferente finalidad que se persigue. Por lo tanto, el consumidor, al igual que los operadores del sector, no dispone de toda la información a la que tiene acceso la autoridad de control a efectos de trazabilidad, tal como se define en el Reglamento 178/2002.

Además de este sistema normativo, a lo largo de los años se ha ido implantando un conjunto de normas en lo que se define como "trazabilidad voluntaria", más complejas y articuladas que las de la trazabilidad obligatoria. Se recogen en las normas UNI 10939 de 2001 y UNI 11020 de 2002. El Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) ha publicado las siguientes normas que contienen principios generales, cuya aplicación puede variar entre las distintas empresas y cadenas de suministro.

Hay que precisar, sin embargo, que el panorama de la normativa voluntaria sobre trazabilidad ha cambiado recientemente, ya que la norma UNI 10939 ha sido sustituida por la norma internacional UNI EN ISO 22005 , publicada en 2008 y con validez internacional. La norma UNI EN ISO 22005 "Trazabilidad en la cadena agroalimentaria - Principios generales y requisitos básicos para los sistemas de diseño e implementación" se aplica a la trazabilidad de la cadena y a la trazabilidad interna. Para cada producto, en cualquier caso, es la cadena relativa la que establece el alcance y los métodos de trazabilidad, formalizando los requisitos en el pliego de condiciones de la cadena, que se convierte así en la referencia para las operaciones de control y certificación. La Certificación de Trazabilidad de la Cadena de Producción atestigua que la trazabilidad del producto está garantizada y documentada a lo largo de todas las fases de su producción según las disposiciones del Pliego de Condiciones de referencia. Un esquema de certificación particular, adoptado por algunos organismos incluso antes de la emisión de la norma UNI 10939, es la "Certificación de la cadena controlada". De este modo, se afirma, de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas de referencia, que la trazabilidad del producto está garantizada y documentada a lo largo de todas las fases de elaboración, y que las características higiénicas y sanitarias del producto se gestionan a lo largo de toda la cadena. Por lo tanto, mientras que la

Certificación de Trazabilidad de la Cadena documenta la historia de un producto y las responsabilidades específicas a través de la identificación y el registro de los flujos de materiales y las organizaciones que contribuyen a la formación, la comercialización y el suministro del producto, la Certificación de la Cadena Controlada, además del requisito de trazabilidad, garantiza el diseño coordinado, la planificación y la aplicación de la seguridad sanitaria e higiénica en toda la cadena²⁹⁰. El principal objetivo de estos tipos de certificación es proporcionar una mayor transparencia en la relación entre el sistema de producción y el consumidor: de este modo, la trazabilidad y la cadena de suministro controlada pueden constituir no sólo una herramienta de control técnico, sino también un medio de garantía y confianza. Otro objetivo que se persigue es la seguridad: se identifican y gestionan los peligros y los puntos de control críticos pertinentes en cada empresa de la cadena (explotación, transporte, transformación, distribución). En caso de riesgo y/o daño para la salud de los consumidores, el control de la cadena de suministro y la trazabilidad deben permitir la identificación y separación de las empresas en riesgo, sin implicar a todo un sector en medidas de sospecha y restrictivas. El sector agroalimentario, por tanto, se ve cada vez más estimulado por las tendencias actuales del mercado y de los consumidores, y necesita operar en un contexto de cadena de suministro suficientemente equilibrado y coordinado: sólo sobre la base de acciones planificadas y coordinadas será realmente posible ofrecer a los consumidores las garantías y la calidad que esperan, especialmente en términos de seguridad alimentaria.

²⁹⁰ Sobre el concepto de seguridad de los productos en el sector agroalimentario, además de lo ya expresado en el capítulo II, véase D. MENOZZI, C. MORA, G. CHRYSOCHOIDIS, O. KEHAGIA, *Rintracciabilità, qualità e sicurezza alimentare nella percezione dei consumatori*, en *Economia agro-alimentare*, fasc. 1/2010, p. 137 ss.; F. RUSCELLO, *La Direttiva 2001/95/Ce sulla sicurezza generale dei prodotti. Dalla tutela del consumatore alla tutela della persona*, en *Vita notarile*, 2004, pp. 139-155.

Cada operador de empresas alimentarias debe ser capaz de documentar qué ha entrado en su ciclo de transformación y quién lo ha suministrado. Los operadores de empresas alimentarias deben estar en condiciones de facilitar, previa solicitud, el nombre y la dirección del proveedor, así como la naturaleza y la cantidad de las mercancías recibidas. Para garantizar la identificación de cada una de las partidas de mercancías introducidas en el mercado y posiblemente no aptas para el consumo, el sistema de registro de proveedores y suministros debe ser lo más preciso posible. La empresa tendrá entonces la posibilidad de retirar ese suministro individual del mercado y, si la información no permite identificar los lotes distribuidos, deberá retirar toda la producción introducida en el mercado.

La implantación de un sistema de trazabilidad, por tanto, para que sea funcional, debe basarse en la creación de:

- Sistema de identificación que asigna a cada producto y en cada etapa de su transformación y distribución un código de identificación único, principalmente en forma de código alfanumérico. Estos sistemas se desarrollaron en la Unión Europea y luego se exportaron a todo el mundo. Existen, por ejemplo, normas como EAN/UCC que exigen a todos los agentes registrados en el sistema que indiquen los números de serie de la unidad logística (SSCC-*Serial Shipping Container Code*), los números de identificación (GTIN-*Global Trade Items Number*) y los números atribuidos a las ubicaciones, como locales comerciales, legales, gubernamentales o tiendas (GLN-*Global Location Number*);

- Un sistema de registro, necesario para archivar la información recogida sobre el activo. Para que un sistema de este tipo funcione eficazmente, el registro de los datos sobre las actividades, los flujos y los operadores debe estar actualizado, archivado y ser recuperable con facilidad y rapidez. Es evidente que la tecnología *blockchain*, al ser un verdadero libro de contabilidad digital, podría ser el punto de inflexión

para hacer más eficiente este paso, ya que el acceso a la información sería más rápido, los errores de transcripción serían casi nulos;

- Una norma compartida: Este es el elemento que más influye en el éxito de todo el proceso de trazabilidad. Sin un sistema compartido, es difícil que los operadores del sector se comuniquen entre sí, y la gestión de todo el sistema corre el riesgo de volverse caótica y confusa. Por el contrario, un estándar compartido en toda la cadena de suministro permite un sistema consolidado y seguro, un control eficaz de todos los flujos logísticos, la continuidad entre los distintos agentes a nivel global y, por último, la reducción de los costes de implantación.

Así, el uso de la tecnología *blockchain* dentro de un sistema de trazabilidad permitiría a todos los actores de la cadena de suministro tener garantías sobre el origen y la calidad del trabajo realizado, el cumplimiento de la normativa -especialmente la destinada a garantizar el derecho a la salud del consumidor- y también garantizaría una mayor transparencia para el consumidor final.

1.2 Trazabilidad alimentaria y controles administrativos en la legislación española

La Ley General de Alimentos responsabiliza a los operadores de empresas alimentarias y a las autoridades competentes de crear mecanismos que garanticen que los productos alimentarios cumplen las normas europeas. Los operadores de empresas alimentarias "tienen la principal responsabilidad legal de garantizar la seguridad alimentaria"²⁹¹. En España, la Ley 17/2011, de 5 de julio, *de seguridad alimentaria*

²⁹¹ Reglamento (CE) 178/2002 de 28 de enero de 2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02002R017820140630&qid=1519664164571&from=EN>.

y *nutrición* es la disposición legal nacional que regula la legislación y política alimentaria en España y persigue este principio europeo

En cuanto a los controles oficiales, esta ley se limita a decir que los controles oficiales de los alimentos los lleva a cabo cualquier administración pública que tenga responsabilidad en ese ámbito de gobierno según la Constitución²⁹². La regla general es que el gobierno nacional es responsable de la elaboración de políticas (y, por tanto, conserva la mayoría de las competencias legislativas), mientras que las autoridades regionales y locales ejecutan la mayoría de las tareas de control alimentario. Aunque la vigilancia, el seguimiento y la aplicación en el marco de los controles oficiales están generalmente en manos de las autoridades regionales, el papel del gobierno nacional es vital. Para garantizar que las políticas de seguridad alimentaria y las decisiones de control estén armonizadas con el interés nacional, las decisiones políticas horizontales son adoptadas por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) o el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI).

El MAGRAMA se ocupa de la producción primaria, la seguridad de los piensos y la calidad de los alimentos. El ministerio es el "punto de contacto nacional y usuario del Sistema de Asistencia y Cooperación Administrativa (sistema ACC)". El MSSSI tiene la mayoría de las responsabilidades relacionadas con la seguridad alimentaria y es responsable de las políticas sanitarias. La mayor parte de sus competencias en materia de seguridad alimentaria y nutrición se han delegado en la *Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria*

²⁹² Tal y como establece el artículo 14.1 de la Ley 17/2011, "corresponde a las distintas administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, realizar los controles oficiales necesarios para garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en esta ley y en las disposiciones autonómicas aplicables a la materia. A estos efectos, el punto de contacto con la Comisión Europea y con los demás Estados miembros de la Unión Europea será la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

y *Nutrición* (AECOSAN), que es "una autoridad especializada subordinada al MSSSI". La AECOSAN es la agencia nacional independiente de seguridad alimentaria que se encarga de la evaluación de riesgos en España. También es responsable de presentar a la Comisión Europea el plan plurianual de control oficial de España.

La AECOSAN también es responsable de la discusión de la mayoría de las iniciativas de legislación alimentaria y de la coordinación entre las autoridades competentes en España²⁹³.

En el sistema ibérico, por tanto, la regulación de los controles oficiales relativos al mercado alimentario está jerarquizada: las leyes españolas pertinentes se consideran legislación marco que las comunidades autónomas pueden transponer a la legislación regional. Sin embargo, estas leyes regionales son "meramente ejecutivas" de las directrices nacionales, "estableciendo los principios generales de esta intervención, así como el régimen de infracciones y sanciones"²⁹⁴ reflejando las disposiciones nacionales. La legislación regional no se analiza en esta tesis porque todos los elementos esenciales de la regulación de los controles oficiales ya están presentes en la legislación nacional. La base legal del plan nacional de control español está contenida en el artículo 15 de la Ley 17/2011. Conocido como el *Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria* (PNCOCA), el actual plan fue aprobado en diciembre de 2015 y abarca el periodo 2016-2020. El Plan presta especial atención a la delimitación de las responsabilidades de cada nivel de la administración pública, y

²⁹³ La Ley 17/2001 establece que la AECOSAN, "a través de sus órganos encargados de establecer mecanismos eficaces de coordinación y cooperación entre las administraciones públicas con competencias en materia de seguridad alimentaria, y teniendo en cuenta las directrices establecidas por la Comisión Europea al respecto, adoptará los objetivos, contenidos y periodicidades correspondientes al plan nacional integral de carácter plurianual".

²⁹⁴ A. DEL RÍO, *Aspectos jurídicos del control sanitario oficial de los alimentos*. Máster en Ciencias Jurídicas. Facultad de Derecho, Universidad de Lleida, 2014.

proporciona a las autoridades competentes directrices sobre los controles que deben llevarse a cabo en mayor medida a partir de un enfoque basado en el riesgo. Define 28 programas agrupados en tres secciones temáticas: programas de control del comercio exterior; programas de control oficial en agricultura, ganadería, pesca y alimentación; y programas de control oficial en establecimientos alimentarios. La PNCOCA se ha diseñado y se actualiza periódicamente teniendo en cuenta las actividades que se realizan en los establecimientos alimentarios del territorio nacional, y los productos alimentarios que llegan al mercado *de venta al público*. Esta información se extrae principalmente de la base de datos de establecimientos alimentarios registrados y de la lista resultante de operadores alimentarios activos.

Las obligaciones de los Estados miembros establecidas en el Reglamento 882/2004 y en el Reglamento 852/2004 en materia de registro y autorización de establecimientos alimentarios se transponen al marco jurídico nacional en el artículo 24 de la Ley 17/2011, que crea el *Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos* (RGSEAA). La Ley 17/2011 describe el marco general del registro. Identifica que los operadores de empresas alimentarias deben solicitar el registro ante la autoridad competente del lugar donde se encuentra el establecimiento alimentario. El gobierno nacional es responsable de garantizar que todos los registros regionales estén vinculados y coordinados²⁹⁵ y de crear un sitio web público que permita el acceso

²⁹⁵ Ley 17/2011 de seguridad alimentaria, CAPÍTULO IV. Instrumentos de seguridad alimentaria. Artículo Registros. 1) Para la consecución de los objetivos de esta ley, las Administraciones públicas, en el ejercicio de sus competencias, crearán o mantendrán los registros necesarios para el conocimiento de las distintas situaciones de las que puedan derivarse acciones de intervención en materia de seguridad alimentaria. La solicitud de inscripción en los registros no comportará actuaciones adicionales por parte de los interesados, salvo las derivadas de la actualización de la información declarada y la solicitud de cancelación de inscripción al causar baja. 2) La

centralizado a la lista completa de operadores registrados²⁹⁶ . El *Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos* ("RD 191/2011"), establece otras normas sobre el registro²⁹⁷ .

exigencia de autorizaciones sanitarias, así como la obligación de someter a registro por razones de seguridad alimentaria a las empresas o productos, serán establecidas reglamentariamente, tomando como base lo dispuesto en la presente ley, la normativa europea y el artículo 25 de la Ley General de Sanidad. 3) La Administración General del Estado, sin menoscabo de las competencias de las comunidades autónomas, desarrollará los registros de alimentos y piensos, de carácter nacional, de las empresas, establecimientos o instalaciones que los producen o importan, transforman o comercializan, que recogerán las autorizaciones o comunicaciones que las comunidades autónomas lleven a cabo de acuerdo con sus competencias. 4) Los distintos registros existentes estarán conectados y se coordinarán entre sí a fin de asegurar la unidad de datos, economía de actuaciones y eficacia administrativa. 5) Además, a tenor de lo dispuesto en el anexo V, capítulo I, del Reglamento 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n.º 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y para la organización de controles oficiales que cumplan con las disposiciones del Reglamento (CE) n.º 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y del Reglamento (CE) n.º 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, si se introducen excepciones a las disposiciones del Reglamento (CE) n.º 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y si se modifican los Reglamentos (CE) n.º 853/2004 y (CE) n.º 854/2004, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición será la encargada de establecer el sitio web nacional para facilitar su coordinación con el sitio web de la Comisión Europea.

²⁹⁶ Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subseccion/buscadores.htm

²⁹⁷ Artículo 1. Objeto, ámbito y naturaleza del Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos: 1) El Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos, en lo sucesivo Registro, adscrito a la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, tiene como finalidad la protección de la salud pública y de los intereses de los consumidores, facilitando el control oficial de las empresas y establecimientos sujetos a registro de acuerdo con el artículo 2. 2) El Registro tendrá carácter nacional y se considerará un registro unificado de ámbito estatal, en el que se incluirán los datos obrantes en los registros gestionados por los órganos competentes de las comunidades autónomas. Además, todas las administraciones públicas cooperarán para lograr la mayor eficacia y exactitud del Registro, así como para dar la adecuada publicidad a los datos del mismo, sin perjuicio de los

Esta legislación especifica que todos los establecimientos alimentarios deben estar debidamente registrados. Además, las empresas alimentarias que no tengan un establecimiento en territorio español pero que comercialicen productos alimentarios en el mercado español deben solicitar el registro de la propia empresa²⁹⁸.

También se informa sobre cuándo aparece la obligación de registrarse por primera vez (cuando se inician las actividades en el establecimiento), así como sobre el correspondiente cambio o cancelación de actividades empresariales que debe presentarse ante la autoridad competente para su registro²⁹⁹. Además, el Real Decreto define el procedimiento³⁰⁰ que deben seguir los operadores de empresas

límites establecidos por la legislación aplicable al tratamiento de datos personales. 3) El Registro tendrá carácter público e informativo y será una base de datos informatizada. 4) La inscripción en el Registro no excluye la plena responsabilidad del operador económico respecto del cumplimiento de la legislación alimentaria.

²⁹⁸ Artículo 2 del Real Decreto-ley 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos. Boletín Oficial del Estado, 2011, núm. 57, pp. 26012 - 26019.

²⁹⁹ Artículo 5 del Real Decreto: Serán objeto de asiento en el Registro: a) El inicio de las actividades de las empresas y establecimientos relacionados en el artículo 2.1, a cuyo efecto se practicará la correspondiente inscripción de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 6. No obstante, el establecimiento que se dedique, exclusivamente, al almacenamiento o depósito de productos envasados, perteneciente a una empresa que posee en el territorio de la misma comunidad autónoma un establecimiento de producción, transformación, elaboración o envasado, no será objeto de inscripción independiente sino que figurará anotado en la de este último establecimiento. b) La modificación de cualquiera de los datos de la información obligatoria necesaria para la inscripción de las empresas y establecimientos alimentarios, contemplados en el artículo 6.

³⁰⁰ Artículo 6. Procedimiento para la inscripción, modificación y cancelación registral de las empresas y establecimientos alimentarios. 1) La presentación de una comunicación previa a las autoridades competentes será condición única y suficiente para que se tramite la inscripción de las empresas y establecimientos en el Registro y simultáneamente se pueda iniciar la actividad, sin perjuicio de los controles que posteriormente puedan llevarse a cabo. Los datos que deberá aportar el titular de la empresa serán los

alimentarias para solicitar el registro. Sin embargo, los documentos específicos que hay que presentar a las autoridades están determinados por la ley regional.

Sin embargo, el mercado de los alimentos electrónicos presenta un mayor índice de incumplimiento que el del mercado tradicional, y los mismos alimentos presentan mayores riesgos para la salud y los intereses de los consumidores cuando se venden en línea. Estas

siguientes: su denominación o razón social, el NIF, NIE o CIF, el objeto de todas sus actividades y la sede del establecimiento o, en el caso de empresas que no tengan ningún establecimiento, el domicilio social. En el caso de los establecimientos a los que se refiere el artículo 4.2 del Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, el explotador presentará una solicitud de registro para que las autoridades competentes de la comunidad autónoma puedan proceder a su autorización. En este caso, la información que deberá suministrar la autoridad sanitaria competente a la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición para la inscripción, será la prevista en el párrafo anterior. 2) La comunicación previa o solicitud de inscripción, así como la comunicación de modificación de cualquiera de los datos de información obligatoria señalados en el apartado anterior o del cese definitivo de actividad económica de los establecimientos, se presentarán ante la autoridad competente de la comunidad autónoma por razón del lugar de su ubicación, en la forma que ésta disponga. En el caso de las empresas que no posean ningún establecimiento, se dirigirán a la autoridad competente de la comunidad autónoma en la que se encuentre su domicilio social. 3) Una vez recibida la comunicación previa o, en su caso, autorizada la inscripción solicitada, las comunidades autónomas lo comunicarán a la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, que procederá a su inscripción en el Registro y a la asignación del número de identificación de carácter nacional. El Registro comunicará a la comunidad autónoma correspondiente el número de identificación, dentro de los quince días hábiles siguientes a la recepción de la documentación. 4) Asimismo, la comunicación de modificación de los datos de la información obligatoria necesaria para la inscripción o de la resolución de cancelación de la inscripción por cese definitivo de la actividad económica, serán remitidas a la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición a los efectos del correspondiente asiento registral.

circunstancias hacen necesario que las autoridades competentes diseñen planes de control centrados en el comercio electrónico.

1.3 Blockchain, trazabilidad y falsificación de productos agroalimentarios: el fenómeno del llamado *sounding italiano*

La tecnología *Blockchain*, utilizada en un sistema de trazabilidad, también es fundamental para resolver el viejo problema de la falsificación, especialmente de productos agroalimentarios italianos. Este fenómeno, que va desde la imitación y falsificación de marcas y productos de origen certificado hasta el llamado "sonido italiano", está muy extendido en Italia. El *sonido italiano*³⁰¹, está muy extendido porque los productos agroalimentarios de origen italiano gozan de gran prestigio a nivel internacional³⁰². Se ha observado que, a pesar de la actual situación de emergencia por la pandemia (que ha provocado un gran aumento del comercio electrónico -en teoría, más fácil de rastrear-

³⁰¹ El fenómeno de *la sonoridad italiana* consiste en la utilización de imágenes y palabras adecuadas para evocar la cultura alimentaria y vitivinícola italiana y forma parte del "fraude comercial alimentario", como lesión de los intereses económicos y contractuales de los consumidores. El fenómeno en cuestión reviste especial interés porque, al no dar lugar a una auténtica falsificación y tener un alcance transnacional, no es fácil de proteger. Por lo tanto, existe un vacío de protección que tanto los consumidores como los empresarios tienen interés en llenar.

³⁰² El crecimiento del *Made in Italy* ha mantenido una tendencia positiva a lo largo de los años. Coldiretti estima que en 2018 hubo un aumento del 3% en las exportaciones agroalimentarias respecto al año anterior, por un valor de unos 42.000 millones de euros. Las exportaciones se dirigen principalmente a la zona del euro, sobre todo a Alemania. Sin embargo, fuera de la UE, los mayores importadores de productos agroalimentarios italianos son los Estados Unidos de América. Sin embargo, en correlación con estos datos positivos, la proporción de productos falsos *Made in Italy* ha aumentado. Siempre según Coldiretti, los productos agroalimentarios falsos *Made in Italy* han alcanzado un valor de 100.000 millones de euros en todo el mundo. Esta cifra se ha conseguido gracias al uso indebido de colores, imágenes, localizaciones y palabras que recuerdan de alguna manera a Italia, pero que no tienen ninguna relación con la producción nacional, el llamado fenómeno de *la sonoridad italiana*.

incluso para los bienes de consumo alimentario), este fenómeno no parece remitir³⁰³, lo que pone de manifiesto los principales puntos críticos en materia de trazabilidad de los productos. De hecho, hasta la fecha, los procesos informáticos adoptados en la cadena de suministro no logran el objetivo de la transparencia total, ni garantizan plenamente la procedencia y el origen de los productos. Además, a nivel normativo, dada la dificultad de obtener incluso el registro de una "marca" DOP/IGP, los productores italianos se encuentran a menudo compitiendo con productos que tienen el mismo nombre pero no las mismas características de calidad³⁰⁴. Por un lado, no parece posible activar la protección penal: el art. 515 del Código Penal se titula "Fraude en el ejercicio del comercio", pero no puede aplicarse con referencia a

³⁰³ G. DELL'OREFICE, *Mozzarella di Bufala campana Dop: aumentare online i casi di contraffazione*, en *Il Sole 24 Ore*, 2021. <https://www.ilsole24ore.com/art/mozzarella-bufala-campana-dop-aumentano-online-casi-contraffazioneADJBxIJB>.

³⁰⁴ Un ejemplo es el queso Asiago DOP, producido en Wisconsin y comercializado como *queso Asiago*. Otro ejemplo, que ya se ha convertido en familiar, es el *parmesano*, que evoca claramente el queso DOP Parmigiano Reggiano, pero que se considera un nombre genérico que identifica a un queso duro de diversos orígenes geográficos. El Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas ha intervenido en dos ocasiones (*Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas*, 25 de junio de 2002, c-66/00, Proceso penal contra Dante Bigi, [2002] Rec. 5917; *Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas*, 26 de febrero de 2008, c-132/05, en *Comisión de las Comunidades Europeas contra República Federal de Alemania*, cit. *República Federal de Alemania*, cit., p. 957) sobre el supuesto carácter genérico del término *parmesano*. Aunque reconoce el carácter evocador del uso del nombre, afirma que las pruebas aportadas no son suficientes para demostrar su carácter genérico. Estas conclusiones dejan el camino abierto a nuevos litigios, con el riesgo de que la protección de la DOP Parmigiano Reggiano se vea gravemente perjudicada. En este sentido, el Consorcio para la Protección del Parmigiano Reggiano también ha demostrado cómo el uso genérico del término *parmesano* no sólo crea un perjuicio para los productores italianos, sino que además induce a error a los consumidores estadounidenses. Para el 66% de los consumidores estadounidenses, el término *parmesano* no es en absoluto genérico -como afirma la industria láctea norteamericana-, sino que identifica un queso duro con un origen geográfico preciso, que el 90% de los entrevistados señala sin duda como Italia. Véase <https://www.lattenews.it/ma-da-dove-proviene-il-parmesan-per-gli-americani/>.

la sonoridad italiana, ya que las etiquetas de los productos suelen informar de su verdadero origen. Por otra parte, tampoco parece posible utilizar la protección que ofrecen los signos distintivos y las denominaciones de los productos, ya que cada Estado miembro de la UE está obligado a aceptar los productos legalmente fabricados y comercializados por otros Estados miembros con la denominación que hayan elegido³⁰⁵. Este vacío legislativo, provocado por la extrema dificultad de encuadrar y regular el fenómeno, obliga a utilizar métodos "indirectos" para proteger al consumidor final y a las empresas afectadas. El primer método que se puede utilizar es concienciar y sensibilizar a los consumidores sobre las prácticas *de sondeo italianas*, para inducirles a prestar la máxima atención al comprar productos agroalimentarios. Es interesante considerar que la propia Unión Europea, desde hace tiempo, es consciente de la importancia de la educación del consumidor en la compra: baste pensar, en este sentido, en el artículo 2, apartado 2, del Código del Consumidor que, en la lista de derechos del consumidor, incluye también el derecho a la educación del consumidor³⁰⁶. Un consumidor "educado", de hecho, tendería a

³⁰⁵ Se trata del principio de reconocimiento mutuo, desarrollado por el Tribunal de Justicia (Sentencia Cassis de Dijon de 20 de febrero de 1979, asunto 120/79 , en <http://eur-lex.europa.eu/>) y posteriormente diluido por el criterio de "diversidad cualitativa sustancial", que permite el cambio de denominación del producto importado, (Sentencia Smanor de 14 de julio de 1988, asunto 298/87, <http://eur-lex.europa.eu/>). Véase para más detalles K. J. ALTER, S. MEUNIER-AITSAHALIA, *Judicial Politics in the European Community: European Integration and the Pathbreaking Cassis de Dijon Decision*. in *Comparative Political Studies*, vol. 26, nº 4, 1994, pp. 535-561; L. G. VAQUÈ, *CEE: El problema de la armonización de la legislación alimentaria y la nueva estrategia de la comisión*, intervención presentada en las "Octavas Jornadas Lactológicas", organizadas por el Comité Nacional Lechero, en Valladolid, octubre de 1989.

³⁰⁶ El carácter un tanto híbrido del Código de Consumo, único en su género por su concepción objetiva y al mismo tiempo por su papel de "manifiesto" de los derechos del consumidor, ha llevado a incluir la educación del consumidor -no el "derecho a la educación"- en una Parte dedicada a un conjunto de instituciones caracterizadas por la conformación de la actividad del profesional

reconocer las puras prácticas *de marketing* diseñadas para evocar, incluso sólo visualmente, un determinado origen geográfico del bien de consumo alimentario. La segunda forma de protección contra el fenómeno *del sondeo italiano* puede identificarse en la disciplina de las

(como sujeto frente al consumidor) en el contexto puramente privado de la relación de consumo.

En Francia también existe un Código del Consumidor desde hace más tiempo (1978), pero la educación sólo es tarea de las instituciones públicas, a saber, el *Conseil national de l'alimentation* (art. D541-1-3) y el Inc (Institut National de la consommation) (art. R531-1). La Directiva Europea 2011/83/UE sobre derechos de los consumidores, a pesar de su nombre, se "limita" a intervenir en el ámbito contractual.

"La especial atención prestada a los hechos que preceden a la celebración del contrato parece explicarse si se considera cómo uno de los principales motivos inspiradores de las intervenciones normativas parece ser (...) la oportunidad de remover o, al menos, limitar los obstáculos que, en la relación entre profesional y consumidor, suelen interponerse en el desempeño ordenado y eficiente de la dinámica del mercado y, en consecuencia, del buen funcionamiento de éste en su conjunto. En esta perspectiva, de hecho, es precisamente la fase de construcción de la restricción la que adquiere centralidad, ya que cualquier factor de distorsión que opere en ella puede conducir a la definición de un marco normativo caracterizado por una distribución del riesgo contractual más o menos alejada de la "óptima". Entre los factores distorsionantes (...) juega un papel importante el desequilibrio que existe habitualmente entre las partes en relación con la disponibilidad de información y conocimiento: esta brecha, de hecho, dificulta la consecución de resultados (al menos cercanos) óptimos, impidiendo la evaluación del riesgo contractual e induciendo a la parte menos informada a aceptar un contrato ineficiente, ya que se caracteriza por un precio relativamente bajo, pero, al mismo tiempo, por "costes implícitos derivados de la posible aparición de riesgos contractuales" que no son proporcionales al precio pagado". Así pues, parece perfilarse un marco relativamente homogéneo, constituido por intervenciones normativas, sobre todo si son de inspiración comunitaria, destinadas a inducir en el sistema un nivel general de información adecuada y correcta, tendiendo, sin embargo, a referirse únicamente a los aspectos del contrato inherentes -según la terminología adoptada por la Directiva 93/13/CEE (art. E. GABRIELLI, *La nozione di consumatore*, en *Studi in onore di Massimo Bianca*, Milano, 2006, Tomo terzo Il contratto, p. 227 ss.

Sobre los criterios de agregación de normas y la estructura del Código, véase, entre otros. V. CUFFARO (ed.), *Codice del consumo*, Milán, 2008, p. 6, donde se recuerdan las razones de la elección del criterio de ordenación del acto de consumo en lugar del de enumeración de los derechos fundamentales del consumidor;

G. ALPA, Art. 1, *Finalità e oggetto*, en *Codice del consumo. Commentario*, director GUIDO ALPA y LILIANA ROSSI CARLEO, Nápoles, 2005, p. 17 ss.

prácticas comerciales desleales, introducida por el legislador en 2007 dentro del Código de Consumo³⁰⁷. Las prácticas relevantes a nuestros efectos, como instrumentos de manifestación del fenómeno del *sondeo italiano*, son las prácticas engañosas, es decir, aquellas que contienen información falsa o que puede inducir a error al consumidor sobre varias características de los productos, incluido su origen geográfico o comercial; y las prácticas que pueden inducir al consumidor a tomar una decisión comercial que de otro modo nunca habría tomado. Al regular las prácticas comerciales desleales, el legislador nacional se ha pronunciado sobre el llamado problema de *la aplicación*, es decir, la protección que debe ofrecerse a los consumidores ante una práctica comercial desleal. Aunque el Código del Consumidor se entiende sin perjuicio de la aplicación de otras normativas nacionales y europeas relacionadas con la materia en cuestión, ha atribuido el control y la aplicación de la disciplina de las prácticas comerciales a la Autoridad de Competencia y Mercado. En particular, la Autoridad puede, tras recibir una denuncia de particulares o asociaciones comerciales, o por iniciativa propia, abrir un procedimiento de investigación preliminar destinado a evaluar la deslealtad de una práctica comercial perpetrada por una empresa. Al término de la investigación preliminar, la Autoridad puede impedir que una empresa continúe con una práctica comercial

³⁰⁷ Así, decreto legislativo n° 146/2007, por el que se aplica la directiva n° 2005/29/CE, que sustituyó los artículos 18 a 27 del Código del Consumidor, decreto legislativo n° 206/2005. Sobre este punto, véase V. Cuffaro (ed.), *Codice del consumo*, Milán, 2008; E. CAPOBIANCO-G. PERLINGIERI (ED.), *Codice del consumo. Annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, Turín, 2008; G. DE CRISTOFARO, *Pratiche commerciali scorrette e codice del consumo*, Turín, 2008; E. MINERVINI-L. ROSSI CARLEO (ed.), *Pratiche commerciali sleali. Direttiva comunitaria e ordinamento italiano*, Milán, 2007; S. BASTIANON, *La tutela del consumatore alla luce delle nuove norme legislative e regolamentari in materia di pratiche commerciali sleali*, en *Resp. civ. e prev.*, 2008, 7-8, 1460B ss.; v. M. LIBERTINI, *Clausola generale e disposizioni particolari nella disciplina delle pratiche commerciali scorrette*, en *Contratto e Impresa*, 2009, 73 ss.

considerada desleal y obtener del comerciante la asunción de compromisos relativos a la supresión de la propia práctica. Cuando el comerciante decide no cooperar y no presentar compromisos, la Autoridad está facultada para prohibir la práctica impugnada y ordenar una sanción administrativa pecuniaria, que tiene en cuenta la gravedad y la duración de la injusticia. Por último, en caso de incumplimiento de la prohibición y la sanción, la Autoridad podrá imponer una nueva sanción y ordenar la suspensión de la actividad empresarial por un período máximo de diez días³⁰⁸. El tema de la comunicación en el sector agroalimentario es especialmente actual. Por ejemplo, en un comunicado de prensa del 24 de febrero de 2015, Confagricoltura anunció la creación de la asociación *sonora italiana* para la protección de los *productos italianos* en Alemania, tras una iniciativa de la propia Confagricoltura y de las Cámaras de Comercio italianas en Alemania. El Ministerio de Políticas Agrícolas, Alimentarias y Forestales ha presentado el signo distintivo agroalimentario único "*El extraordinario sabor italiano*": el comunicado de prensa publicado en la página web institucional afirma que "se trata de una marca que sirve para la promoción de los productos agroalimentarios *Made in Italy*, bajo una única bandera, y la lucha contra *el sonido italiano*". Finalmente, la Comisión Europea, el 20 de mayo de 2015, a raíz de dos informes de la Dirección General de Agricultura y de la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria, anunció su decisión de no obligar a indicar el origen en el etiquetado de los siguientes alimentos: carnes menores (caballo, conejo y caza), productos lácteos, pasta, arroz, tomates en

³⁰⁸ Sobre este punto, véase M. CLARICH, *Le competenze delle autorità indipendenti in materia di pratiche commerciali scorrette*, en *Giur. comm.*, 2010, 5, 688 ss.: el autor señala que el legislador, frente a una directiva que dejaba a los Estados miembros la libertad de elegir la protección contra las prácticas comerciales desleales siempre que fuera efectiva, optó en 2007 por la protección administrativa (AGCM) y, sólo en segundo lugar y eventualmente, por la protección jurisdiccional (competencia exclusiva de la AG sobre las medidas de la Autoridad en la materia).

conserva y zumos de frutas. En particular, la indicación de origen con referencia a los productos alimenticios mencionados es incluida por la Comisión entre las indicaciones voluntarias que, siempre que sean veraces, pueden figurar en las etiquetas. Según la Comisión, la obligatoriedad de estas declaraciones supondría costes adicionales y excesivos para los operadores de empresas alimentarias³⁰⁹.

Sin embargo, como se ha mencionado, el problema podría resolverse, o al menos aliviarse, con el uso de un sistema de trazabilidad basado en la tecnología *blockchain*. De este modo, de hecho, no sólo se certificaría el origen de los productos -con un coste relativamente bajo-, sino también la procedencia geográfica de las materias primas utilizadas, el origen de todas las etapas de producción que han tenido lugar durante la cadena de suministro, los lugares de transformación y envasado y cualquier otro dato que, una vez analizado (a través de un dispositivo electrónico) por el consumidor, crearía un alto nivel de transparencia y permitiría una elección de consumo basada en un grado de conocimiento que no dejaría lugar a nombres y/o etiquetas "evocadoras", creadas con fines puramente comerciales.

2. Trazabilidad y responsabilidad civil en el sector agroalimentario

Tal como está concebido el sistema de trazabilidad de los productos agroalimentarios, es evidente que, desde el punto de vista de la protección de los consumidores, la protección de la salud como bien primordial de la vida pasa a primer plano; esto no puede sino desplazar

³⁰⁹ Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la indicación obligatoria del país de origen o el lugar de procedencia de la leche, la leche utilizada como ingrediente de productos lácteos y los tipos de carne distintos de la de vacuno, porcino, ovino, caprino y aves de corral, http://ec.europa.eu/agriculture/milk/origin-labelling/com-2015-205_en.pdf.

la atención a la protección de los recursos que proporciona la responsabilidad civil.

Si, de hecho, en el sector agroalimentario los procedimientos previstos para la prevención de daños adquieren un papel mucho más importante que el recurso de indemnización³¹⁰, es evidente que no son, por sí solos, suficientes para una protección completa del consumidor³¹¹.

En el sector de los productos alimenticios, la responsabilidad civil se basa en la Directiva 85/374/CEE de 25 de julio de 1985, Directiva del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 210 de 7 de agosto de 1985 y que entró en vigor el 30 de julio de 1985. La necesidad se hizo sentir con fuerza tanto en el sector público como en el privado y, en particular, en lo que respecta a la responsabilidad civil, donde era necesario, para eliminar las disparidades entre las legislaciones de los Estados miembros, que podían falsear la competencia, establecer normas uniformes para proteger a las empresas y a los consumidores³¹². En efecto, en su origen, el texto normativo, partiendo de la base de que el producto agrario sería, como tal, incapaz

³¹⁰ M. FRANZONI, *Responsabilità civile e tutela del consumatore nel settore agroalimentare*, en *Danno e resp.*, 2015, p. 566.

³¹¹ Según el informe de la OMS, publicado con motivo del primer Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos, el 7 de junio de 2019, cada minuto 44 personas -más de veintitrés millones al año- enferman por consumir alimentos contaminados y unas 4.700 al año pierden la vida. Frente a estas cifras, el recurso a los recursos de compensación en el sector agroalimentario de nuestro país es muy escaso.

<https://www.who.int/news-room/events/detail/2019/06/07/default-calendar/world-food-safety-day-2019>.

³¹² Para un examen completo de la responsabilidad civil, véase LLAMAS POMBO E., *Las formas de prevenir y reparar el daño*, Madrid, 2020, que tiene una concepción de los remedios del agravio en términos de protección y reparación preventiva del posible daño.

de provocar situaciones nocivas, excluía de su aplicación a los productos agrícolas y, por tanto, a los productos naturales del suelo, la ganadería, la pesca y la caza, salvo que hubieran sido sometidos a una transformación que alterara sus características o mediante la adición de otras sustancias o cuando hubieran sido sometidos a un envasado industrial que dificultara su control por parte del consumidor. Conviene recordar que la disciplina establecida en la Directiva 85/374/CEE se concibió inicialmente para reforzar el mercado único equilibrando los intereses de los consumidores y los de los productores; sin embargo, luego se fue enriqueciendo con otras funciones, garantizando una protección eficaz de los perjudicados y fomentando la innovación³¹³. Así pues, con la Directiva 99/34/CE, de 10 de mayo de 1999³¹⁴, al

³¹³ Sobre los objetivos que persigue esta disciplina véase D. FAIRGRIEVE, G. HOWELLS, P. MØGEVANG-HANSEN, G. STRAETMANS, P. VERHOEVEN, P. MACHNIKOWSKI, A. JANSSEN, R. SCHULZE, *Product Liability Directive*, en *European Product Liability - An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, director MACHNIKOWSKI, Cambridge: Intersentia, 2016, 17-108; así como H. W. Micklitz, *Liability for defective products and services*, director Reich, Micklitz, Rott & Tonner, Antwerpen: Intersentia, 2014, 239, 239. W. MICKLITZ, *Liability for defective products and services*, en *European Consumer Law*, director REICH, MICKLITZ, ROTT & TONNER, Antwerpen: Intersentia, 2014, 239- 284. Véase, en cambio, en el contexto norteamericano, con referencia específica a los robots, F. PATRICK HUBBARD, "Sophisticated Robots": *Balancing Liability, Regulation and Innovation*, 66 FLA. L. REV. 1803, 1854, 2014.

³¹⁴ Directiva CEE nº 1999/34/CE de 10 de mayo de 1999, Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 85/374/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 141 de 4 de junio de 1999 y que entró en vigor el 4 de junio de 1999. Para limitarme a las referencias bibliográficas específicas relativas a la *responsabilidad* alimentaria, véase, más recientemente, S. SICA, L. E. PERRIELLO, *La responsabilità civile come strumento di contrasto all'obesità: spunti dalla fast food litigation*, *Qualità dei prodotti, fraud di etichette, unfair competition*, en *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparativa*, vol. II, op. cit., p. 735; E. Poddighe, *Obesidad y derecho. Uno studio sul "paternalismo alimentare"*, Bolonia, 2014, p. 228; C. MAGLI, *Il danno da alimenti tra responsabilità del produttore e stile di vita del consumatore*, Milán, 2018, p. 246 ss; G. NICOLINI, *Danni da prodotti agroalimentari difettosi*:

modificar la nº 85/374/CEE, se eliminó la posibilidad de que los Estados miembros excluyeran la aplicación de la disciplina para dichos productos y, por tanto, se estableció también la responsabilidad objetiva para los defectos de los productos agrícolas, ganaderos, pesqueros y de caza.

La norma vigente, contenida en el Código de los Consumidores y tomada de la Directiva de la UE, como consecuencia de la modificación introducida por el Decreto Legislativo nº 221 de 2007, es ahora el artículo 115, apartado 2-bis, titulado "Producto y productor", según el cual "productor, a los efectos de este Título, es el fabricante del producto acabado o de uno de sus componentes, el productor de la materia prima, así como, para los productos agrícolas del suelo y para los de la cría, la pesca y la caza, respectivamente el agricultor, el criador, el pescador y el cazador"³¹⁵.

Por lo tanto, en lo que respecta a la responsabilidad civil del productor en el sector agroalimentario, la disciplina aplicable será la de

responsabilità del produttore, Milán 2006 ; M. GIUFFRIDA, *I nuovi limiti ai poteri dell'imprenditore agricolo. Riflessioni in tema di responsabilità*, Milán 2003, p. 222; G. PONZANELLI, *Estensione della responsabilità oggettiva all'agricoltore, all'allevatore, al pescatore e al cacciatore*, en *Danno e resp.*, 2001, pp. 792 ss ; A. GERMANÒ, *La responsabilità del produttore*, en *Trattato breve di diritto agrario cit.*, p. 743; S. MASINI, *Corso di Diritto alimentare*, 2008, p. 186; M.G. CUBEDDU, *La responsabilità del produttore per i prodotti naturali*, en *Resp. civ. e prev.*, 1989, p. 808; M. MAZZO, *La responsabilità cit.*, pp. 141 y ss, que pone de manifiesto las dificultades prácticas de la aplicación de las normas sobre la seguridad de los productos con referencia a los productos agrícolas naturales, para los que es difícil identificar con precisión al responsable del defecto; M. Tamponi, *La tutela del consumidor de alimentos: soggetti, oggetto e relazioni*, en AA.VV., *Agricoltura e alimentazione tra diritto, comunicazione e mercato, Atti del Convegno di Firenze 9-10 novembre 2001*, Milano 2003, pp. 304 ss.

³¹⁵La posición predominante considera que la ampliación a los productos agrícolas naturales incluye necesariamente también "los productos constituidos por OMG o derivados de ellos, tanto por el principio de equivalencia como por el principio de precaución que también subyace en la directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos". Véase M. Sabbatini, *La responsabilità del produttore agricolo e i prodotti Ogm*, en L. PAOLINI (ed.), *Alimenti, danno e responsabilità*, Milán 2008, p. 75.

la directiva 85/374/CEE relativa a todos los productos de todos los sectores de la economía y, por lo tanto, también a los productos alimenticios, incluidos los productos alimenticios no transformados, que en Italia se ha recogido en los artículos 114 y siguientes del Código del Consumidor, a los que hay que añadir el art. 3, letra d) del mismo Código, que proporciona la definición de productor, integrada por las disposiciones del reglamento 178/2002 sobre la seguridad alimentaria³¹⁶, así como el reglamento nº 1169/2011 de 25 de octubre de 2011 relativo a la información alimentaria facilitada a los consumidores. El Reg. 178/2002, además de imponer la protección absoluta del consumidor frente a los riesgos derivados de la comercialización de alimentos³¹⁷, atribuye a todos los operadores del sector una posición de garantía mutua, imponiendo obligaciones de transparencia y cooperación³¹⁸ y tareas de supervisión sobre el respeto de la legislación alimentaria en todas sus fases³¹⁹. Por lo tanto, además de las disposiciones específicas sobre la seguridad alimentaria, serán aplicables a los productos

³¹⁶ Para una bibliografía sobre legislación, véase F. ADORNATO, *Sicurezza alimentare e Autorità indipendenti*, en *Agricoltura Istituzioni Mercati*, 2004, n. 3, p. 227; F. ALBISINNI, *Luoghi e regole del diritto alimentare: il territorio tra competizione e sicurezza*, en *Dir. e giur. agr. e amb.*, 2004, p. 201; A. Jannarelli, *La qualità dei prodotti agricoli: considerazioni introduttive ad un approccio sistematico*, en *Dir. e giur. agr. e amb.*, 2004, p. 5; ID., *Legislazioni agro-alimentari extraeuropee e adeguamenti agli obblighi Wto*, en *Riv. dir. agr.*, I, 2005, p. 3 y en E. CASADEI y G. Sgarbanti, *Il nuovo diritto agrario comunitario*, *Atti del convegno organizzato in onore del Prof. Luigi Costato* in Ferrara-Rovigo, 19-20 novembre 2004, Milano 2005, p. 299; F. ADORNATO, *La sicurezza alimentare tra mercato unico e diritto comune europeo*, en *Riv. dir. agr.*, 4, I, 2005, p. 761; ID., *Biotechnologie, sicurezza alimentare e politiche agricole*, en S. PICCININI (ed.), *Aspetti del biopotere: gli organismi geneticamente modificati*, Nápoles 2005; C. Magli, *Il danno da alimenti tra responsabilità del produttore e stile di vita del consumatore*, Milán 2018; A. MILETTI, *Gli strumenti civilistici a tutela del consumo nel settore agroalimentare*, en *Il dir. dell'agricoltura*, 2018, pp. 23 ss.

³¹⁷ El artículo 14 contiene una definición explícita de los requisitos para que un alimento se considere aceptable.

³¹⁸ Art. 18 reg. 178/2002

³¹⁹ Que el art. 17(1) identifica como producción, transformación y distribución de alimentos.

alimentarios las normas sobre la responsabilidad objetiva, sobre la prueba concluyente, sobre la prescripción, sobre la caducidad, sobre la limitación de la indemnización por daños y perjuicios y, esencialmente, todas las normas de la Parte IV, Título II, del Decreto Legislativo nº 206 de 6 de septiembre de 2005, el llamado Código del Consumidor .³²⁰

Esta coordinación es esencial porque cuando se trata de productos agrícolas o alimenticios, las directivas sobre responsabilidad por productos no pueden estudiarse de forma aislada³²¹ . En realidad, esta coordinación tiene sus raíces en el sistema jurídico, ya que se trata de la relación entre las normas de derivación comunitaria y el código civil. En el transcurso de los últimos años, se ha configurado un sistema en el que el Código Civil se encuentra cada vez más en relación con otras compilaciones dedicadas a ámbitos específicos: el problema que se plantea es entonces el de definir el lugar exacto del Código Civil dentro del sistema de fuentes³²² . Si no se discute que al menos los principios del codicilo siguen perfilando la arquitectura fundamental del sistema, parece cada vez más urgente reflexionar sobre qué relación (de competencia, de exclusión por especialidad, o de qué otra naturaleza) se pretende establecer entre las normas del código civil y las de los códigos sectoriales. En esta perspectiva, las cláusulas de remisión corresponden

³²⁰ Cabe señalar que la *acción* colectiva también puede representar uno de los remedios más satisfactorios en este caso, también según LLAMAS POMBO E., *Requisitos de la acción colectiva de responsabilidad civil*, en *Diario La Ley*, nº 7141, 2009, p. 1 y ss.

³²¹ A. GERMANÒ, E. ROOK, E. BASILE, *La disciplina comunitaria e internazionale del mercato de los productos agrícolas*, Turín 2002, p. 747.

³²² En relación con este perfil, véanse las distintas aportaciones recogidas en *European Business Contract Law. Autonomía de la contratación privada y regulación del mercado. Conferencia de estudio*. Siena, 22-24 de septiembre de 2004, director SIRENA, Milán, 2006, p. 195 y ss. Además, ROSSI CARLEO, *Il Codice del consumo: primi impressioni*, cit., p. 33 ss.; EAD., Art. 3, *Definiciones*, par. 1, lett. f), en *Codice del consumo. Comentario* director G. ALPA Y ROSSI CARLEO, cit., p. 88 ss.; P. PERLINGIERI, *La tutela del consumatore nella Costituzione e nel Trattato di Amsterdam*, en *Il diritto dei consumi*, director P. PERLINGIERI y CATERINI, I, Nápoles, 2004, p. 13 ss.

a otras tantas bisagras - extremadamente delicadas - de coordinación entre el código civil y sus "satélites": y es precisamente en estos cruces donde se juega la solución de muchos posibles conflictos de normas. La elección de su interpretación debe situarse en este contexto de problemas. Las dificultades son aún mayores cuando, como en el caso del código del consumidor, las normas aplicables en razón del desequilibrio contractual particular existente entre las partes son, con respecto a la materia en cuestión, ampliamente superponibles a las del código civil. De ahí la duda general sobre si el sentido en que se evoca la centralidad del código civil no va más allá de la pervivencia de ciertos principios generales, mientras que las normas sectoriales derogarían a las generales, o si la disciplina del código civil sigue siendo válida siempre que se cumplan las condiciones específicamente previstas, aunque flanqueadas por las normas sectoriales³²³. En el primer caso, la superposición de espacios entre el código civil y el código sectorial correspondería a una abdicación del primero; y así, si desde hace algún tiempo se constata una tendencia a la erosión del código civil³²⁴, se trataría sin embargo de un fenómeno nuevo a evaluar que llevaría a un código prácticamente vigente (ya que, de hecho, no habría derogación), pero en sustancia ampliamente inaplicable debido a la presencia de vastos espacios de derogación. En el segundo caso, ese mismo solapamiento permitiría un potencial enriquecimiento de los instrumentos puestos a disposición. En el segundo caso, ese mismo solapamiento permitiría un potencial enriquecimiento de los instrumentos disponibles. En beneficio del consumidor se prepararía, por tanto, una franja de protección "adicional": por ejemplo -según una

³²³ Se trata de una elección "metodológica": véase NAVARRETTA, *Complessità dell'argomentazione per principi nel attuale sistema delle fonti del diritto privato*, en *Riv. dir. civ.*, 2001, I, p. 779 ss.

³²⁴ Cf. N. IRTI, *L'età della decodificazione*, cit., especialmente p. 116 y ss.; ID., *L'idea del codice civile*, en *Codice civile e società politica*, Bari, 2005, p. 26 y ss.

determinada lectura del art. 135 cod. cons. - a los recursos normalmente reconocidos para una compraventa concebida entre "particulares", se añadirían otros instrumentos otorgados a esos mismos sujetos, pero considerados por su condición de consumidores.

En cualquier caso, la armonización llevada a cabo para proteger al consumidor y al mercado se ha orientado a objetivar la responsabilidad del productor³²⁵.

³²⁵ La jurisprudencia, aunque de larga data, también ha confirmado reiteradamente esta opinión. Por ejemplo, el carácter objetivo de la responsabilidad del fabricante de alimentos por los daños causados por productos defectuosos (en este caso, rebanadas de pan que habían causado al demandante una intoxicación alimentaria y que estaban claramente dañadas) fue confirmado por el juez de paz de Palermo en 2011, quien, como prueba de la importancia de la sentencia Saiwa (Cass., 25 de mayo de 1964, núm. 1270, en *Foro it*, I, 1965, c. 2098; *ivi*, 1966, V, c. 13, con una nota de F. MARTORANO, *Sulla responsabilità del fabbricante per la messa in commercio di prodotti difettosi*), lo cita como "precedente jurisprudencial de conformidad": "La protección prevista a favor del consumidor en materia de daños causados por productos defectuosos por el Decreto Presidencial n° 224/1988 - promulgado por el Presidente de la República de Italia y 224/1988 - promulgada en aplicación de la Directiva CEE n° 85/374 y recogida ahora en el Código de Consumo, tal como se recoge en Decreto Legislativo n° 206 de 6 de septiembre de 2005 - establece, de hecho, para el productor o el importador del producto en la Comunidad Europea, en lo que respecta a los daños causados por un producto defectuoso, una responsabilidad de carácter objetivo, basada no en la culpa, sino en la trazabilidad causal del daño a la presencia de un defecto en el producto. En particular, el artículo 114 del Código del Consumidor establece que el productor es responsable de los daños causados por los defectos de su producto, mientras que el artículo 117 del citado código establece que el producto es defectuoso cuando no ofrece la seguridad que puede esperarse legítimamente teniendo en cuenta todas las circunstancias, entre ellas: "a) sus características evidentes; b) el uso al que razonablemente puede destinarse el producto y el comportamiento que, en relación con él, puede esperarse razonablemente". [...] Ahora, a la salida de la audiencia, se considera que la responsabilidad de la empresa demandada por el producto defectuoso ha quedado suficientemente demostrada en el juicio, y en este sentido se hace referencia a un precedente jurisprudencial (Casación Civil 1270/64, en *Foro it*, 1965, I, c. 2098), donde el Tribunal Supremo afirmó la responsabilidad extracontractual, ex art. 2043 Código Civil, del fabricante, con referencia a la naturaleza particular del producto consistente en un paquete de galletas selladas, que sin embargo había causado al consumidor molestias y diversas dolencias". Véase *Giud. Pace Palermo*, 4 de marzo de 2011, en *Foro it*, 2012, I, c. 577; en *Danno e resp.*, 2011, p. 682; allí, 2012, p. 78, con una

De hecho, como se especificará más adelante, el carácter objetivo de esta responsabilidad no eximiría en ningún caso al consumidor de la carga de la prueba sobre el defecto, el daño o perjuicio sufrido y el nexo causal³²⁶; mientras que el mero hecho de que el producto defectuoso se haya puesto en circulación no sería suficiente.

La opción legislativa de encuadrar el caso en un sistema de responsabilidad extracontractual de carácter objetivo³²⁷ parece aceptable, ya que los accidentes que se producen en el sector de los productos defectuosos -incluidos los alimentarios- tienen unas características que no podrían ser tratadas eficazmente a través de una disciplina de tipo contractual. De hecho, es muy frecuente, en casi todos los casos, que el consumidor o usuario no adquiera el producto directamente al productor en virtud de una relación contractual con el mismo; sin considerar el caso en el que el daño pueda ser sufrido también por un consumidor que no sea comprador³²⁸.

Por lo tanto, las responsabilidades del operador del sector alimentario, en términos de derecho civil, se centran en la protección de

nota de A.L. BITETTO; en *Corr. merito*, 2011, p. 585 y en *Resp. civ.*, 2011, p. 390.

³²⁶ La carga de la prueba del perjudicado se rige por el artículo 4 de la Directiva 85/374/CEE: "el perjudicado debe probar el daño, el defecto y la relación de causalidad entre el defecto y el daño". La gran ventaja es, por tanto, que no es necesaria la prueba de la culpa del productor, "aumentando así las posibilidades de éxito judicial de la parte débil en la relación de consumo". Cf. V. PACILEO, *Il diritto degli alimenti*, Milán 2003, p. 566.

³²⁷ El Tribunal de Casación parece orientarse a exigir al perjudicado que pruebe el defecto como un elemento más respecto a la prueba del nexo causal entre el uso del producto y el daño a efectos de la responsabilidad por productos defectuosos, atribuyendo al defecto el carácter de requisito previo a la responsabilidad y excluyendo que ésta asuma el carácter de responsabilidad objetiva absoluta. Para una confirmación de esta orientación, véase *Casación civil*, 20 de noviembre de 2018, n° 29828; *Casación civil*, 19 de febrero de 2016, n° 3258; *Casación civil*, 15 de marzo de 2007, n° 6007.

³²⁸ P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danni*, Milán 2017, p. 407. Véase también S. MASINI, *Corso di diritto alimentare* cit., p. 186, quien señala que el daño imputable a la ingestión de un producto alimenticio puede producirse con independencia de que el perjudicado haya adquirido también el producto.

los consumidores que han sufrido daños como consecuencia de la ingesta de alimentos y se basan en el nivel más específico de responsabilidad por productos defectuosos, de *conformidad con los artículos 114 y siguientes del Código del Consumidor*³²⁹.

La existencia de normas especiales de responsabilidad dedicadas al productor no excluye la posibilidad de que el consumidor recurra también a la cláusula general del Art. 2043 del Código Civil³³⁰; entendiéndose que los dos sistemas de responsabilidad siguen siendo distintos y alternativos.

En realidad, el aspecto más problemático radica en la dificultad que tiene el perjudicado para probar la defectuosidad del producto consumido; de hecho, sería muy difícil probar la nocividad de los alimentos que, por definición, son sustancias fácilmente perecederas y destinadas a la destrucción tras su consumo.

2.1 Sigue: *blockchain* y producto defectuoso: la difícil identificación del "defecto" y el problema de la carga de la prueba

La disciplina de la responsabilidad por productos defectuosos, concebida a mediados de los años ochenta en relación con los daños causados por productos relativamente poco desarrollados, está llamada

³²⁹ Véase C. MAGLI, *Il danno da alimenti tra responsabilità del produttore e stile di vita del consumatore*, op. cit.; L. V. GIUFFRIDA, *La responsabilità civile per danno da prodotto alimentare difettoso*, en COSTATO, GERMANÒ, ROOK BASILE (ed.), *Trattato di diritto agrario*, cit., 617 ss.; G. NICOLINI, *Danni da prodotti agroalimentari pericolosi. Responsabilità del produttore*, Milán, 2006; F. GIARDINA, *La responsabilità civile del produttore di alimenti*, en GOLDONI-SIRSI (ed.), *Regole dell'agricoltura, regole del cibo: produzione agricola, sicurezza alimentare e tutela del consumatore*, Pisa, 2005, 101 ss.

³³⁰ En este sentido G. F. SIMONINI, *La responsabilità da prodotto e l'interpretazione conforme al diritto comunitario*, en *Contratto impr.*, 2013, 220 ss. Hay que tener en cuenta que el art. 127 del Código del Consumidor italiano establece expresamente que las normas que regulan la responsabilidad por productos defectuosos "no excluyen ni limitan los derechos atribuidos al perjudicado por otras leyes".

ahora a hacer frente a los riesgos asociados al uso de productos sofisticados de tecnología digital, que son en muchos aspectos nuevos. Estos productos son susceptibles de sufrir modificaciones durante su uso, debido a la adición de programas informáticos, aplicaciones, etc., o debido a ampliaciones y actualizaciones del componente digital; modificaciones concebidas por el propio fabricante como necesarias para el funcionamiento del producto, y suministradas (por éste, pero más a menudo por terceros en nombre del fabricante) después de que el producto se haya puesto en circulación³³¹. A veces, estos productos son inteligentes, es decir, capaces de tomar decisiones autónomas (por ejemplo, los vehículos autónomos y los robots quirúrgicos) y, en algunos casos, capaces de aprender; esto puede hacer que las interacciones con el mundo exterior sean imprevisibles, lo que puede dar lugar a la vulneración de situaciones subjetivas protegidas por la ley. La mencionada complejidad de las tecnologías digitales conlleva el problema de identificar las estrategias correctas para gobernar los riesgos (típicos) de daños³³², que generan, y plantea la cuestión del papel que puede desempeñar la reglamentación sobre daños por productos defectuosos. Conviene recordar que la disciplina establecida en la Directiva 85/374/CEE se concibió inicialmente para reforzar el

³³¹ Las modificaciones y ampliaciones, sin embargo, pueden ser el resultado de la intervención del usuario o de terceros, no autorizadas por el fabricante, debido a actividades de hacking, etc. Este aspecto también puede afectar a la identificación de la causa del daño.

³³² Véase KARNI A. CHAGAL-FEFERKORN, *Am I an Algorithm or a product? When products liability should apply to algorithmic decision-makers*, en *Stanford Law & Policy Review* Vol. 30:61, p.65. Observa que la atribución a las máquinas de muchas de las tareas que antes realizaban los individuos determinará de forma muy marcada, en un futuro próximo, el fenómeno del paso de los "daños causados por el hombre" a los "daños causados por el algoritmo". Sobre este punto, véase también BRYANT WALKER SMITH, *Automated Driving and Product Liability*, 2017 MICH. ST. L. REV. 1, 18-20, en 30 ("Está ampliamente aceptado que las cuestiones de diseño desempeñarán un papel mucho más importante en los accidentes de conducción automatizada que en los accidentes de conducción convencional actuales").

mercado único equilibrando los intereses de los consumidores y los de los productores; pero luego se fue enriqueciendo con otras funciones, garantizando una protección eficaz a los perjudicados, al tiempo que se fomentaba la innovación³³³. En el ámbito específico de las tecnologías digitales, para perseguir los objetivos mencionados, es necesario apalancar el principio de responsabilidad³³⁴ referido al productor: de hecho, en contextos de alto desarrollo tecnológico, la creación de incentivos para aumentar la seguridad es una de las funciones que deben anexarse a la responsabilidad civil³³⁵ y es precisamente el productor quien tiene más capacidad de influir en la prevención de los daños. Cabe señalar que el concepto de defecto no coincide con un vicio intrínseco de la mercancía, sino que consiste en un juicio de valor sobre la

³³³ Sobre los objetivos que persigue dicha disciplina véase D. FAIRGRIEVE, G. HOWELLS, P. MØGEVANG-HANSEN, G. STRAETMANS, P. VERHOEVEN, P. MACHNIKOWSKI, A. JANSSEN, R. SCHULZE, *Product Liability Directive*, en *European Product Liability - An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, director MACHNIKOWSKI, Cambridge: Intersentia, 2016, 17-108, así como H. W. MICKLITZ, *Liability for defective products and services*, en *European Consumer Law*, director Reich, Micklitz, Rott & Tonner, Antwerpen: Intersentia, 2014, 239- 239. W. MICKLITZ, *Liability for defective products and services*, en *European Consumer Law*, director REICH, MICKLITZ, ROTT & TONNER, Antwerpen: Intersentia, 2014, 239- 284. Véase, en cambio, en el contexto norteamericano, con referencia específica a los robots, F. PATRICK HUBBARD, "Sophisticated Robots": *Balancing Liability, Regulation and Innovation*, 66 FLA. L. REV. 1803, 1854 (2014).

³³⁴ G. COMANDÈ, *Inteligencia artificial y responsabilidad entre la responsabilidad y la rendición de cuentas. Il carattere trasformativo dell'AI ed il problema della responsabilità*, en *Anal. giur. econ.*, 2019, pp. 169-189, p. 184, así como Id., *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale* en *Giurisprudenza e Autorità Indipendenti nell'epoca del diritto liquido*, director F. DI CIOMMO, O. TROIANO, La Tribuna, 2018, pp. 1001, 1007 ss.

³³⁵ R. A. POSNER, *The Value of Wealth: A Comment on Dworkin and Kronman*, 9 J. Legal Stud. 243, 244 (1980). Véase sobre este punto, también para amplias referencias bibliográficas, G. F. SIMONINI, *La responsabilità del produttore: ¿presunta u oggettiva? Recenti prospettive di indagine*, en *Il dir. dell'economia*, vol. 30, n° 93 (2 2017), pp. 557-606, p. 559. Véase también G. RECINTO, M. PORCELLI, *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, en G. RECINTO, L. MEZZASOMA, S. CHERTI (eds.), *Diritti e tutele dei consumatori*, Nápoles, 2014, p. 449.

correspondencia del riesgo inherente al producto (basado en sus características, uso, presentación, etc.) con las legítimas expectativas de seguridad de los usuarios³³⁶. A diferencia de lo que ocurre con los productos tradicionales, lo que cuenta es la forma en que se conciben y realizan los productos digitales³³⁷. La concepción y realización de productos digitales incluye adiciones y actualizaciones, que se realizarán durante la vida del producto (sin las cuales la funcionalidad quedaría excluida o impedida). Por consiguiente, tanto los elementos individuales que componen dichos productos como la interacción entre ellos (incluidos los que se añaden posteriormente o que deben proporcionarse de forma continua para garantizar el funcionamiento y la seguridad de los bienes) no deben frustrar las expectativas mencionadas. En otras palabras, la regla de que no se puede superar el nivel de riesgo aceptable que el producto difunde entre el público, que se determinará teniendo en cuenta el momento en que se comercializa. En consecuencia, en caso de daños causados por elementos añadidos con posterioridad a ese momento (por ejemplo, por la falta de datos necesarios para el correcto funcionamiento del producto o por el mal funcionamiento de la app descargada de internet, etc.), pero concebidos

³³⁶ Véase G. STELLA, *Causa ignota del danno derivante dall'uso del prodotto e responsabilità del produttore per prodotto difettoso*, en *Resp. civ. prev.*, 2017, p. 1444 ss. Véase G.F. SIMONINI, *L'approccio holistico nel danno da prodotto*, en *Danno resp.*, 2018, p. 137 ss. Sobre este punto ya G. PONZANELLI, *Producer liability*, en *Riv. dir. civ.*, 1995, II, p. 220 ss.; F. CAFAGGI, *La nozione di difetto ed il ruolo dell'informazione. Per l'adozione di un modello dinamico- relazionale di difetto in una prospettiva di riforma*, en *Riv. crit. dir. priv.*, 1995, p. 447 ss. y U. CARNEVALI, *Prevenzione e risarcimento nelle Direttive comunitarie*, en *Resp. civ. prev.*, 2005, p. 11 ss.

³³⁷ Sobre el papel del juez en la determinación del grado de protección que debe concederse a los perjudicados, véase E. RAJNERI, *L'ambigua notzione di prodotto difettoso al vaglio della Corte di Cassazione italiana e delle altre Corti europee*, en *Riv. dir. civ.*, 2008, II, 623 s. Además, véase ya C. SCOGNAMIGLIO, *Clausole generali e linguaggio del legislatore: lo standard della ragionevolezza nel D.P.R.24 maggio 1988 n. 224*, en *Quadr.*, 1992, p. 65 ss. y M. L. LOI, Art. 5. *Prodotto defectuoso*, en *Le nuove leggi civ. comm.*, 1989, p. 545 on.

como elementos de un producto unitario, el productor no puede liberarse de la responsabilidad deduciendo (y probando) que, sólo por ese motivo, se ha producido el defecto. En efecto, la peculiaridad de constituir el resultado de la mezcla de bienes y servicios, propia de tales productos, hace que se cree una relación de duración entre el usuario y el productor, según una lógica acorde con aquella, de tipo contractual, avalada por la Directiva UE 2019/771, por la que el proveedor es responsable de la conformidad con el contrato de tales elementos, incluidos los suministrados al comprador durante un periodo de tiempo razonable (respecto a las expectativas del comprador). Y, sin embargo, la frontera entre ambas formas de responsabilidad se mantiene (no sólo si se tiene en cuenta la existencia o no de una relación contractual directa entre el usuario y el proveedor del producto, que es un requisito previo para el surgimiento de la responsabilidad en virtud de la Directiva UE 2019/771, sino también) si se adopta un punto de vista funcional, ya que, desde la perspectiva de las normas sobre responsabilidad por producto defectuoso, importa la posición de garantía asumida por el productor en relación con los riesgos irrazonables de daño inherentes al producto. Por lo tanto, para determinar la existencia de un defecto, se tendrán en cuenta tanto los riesgos relacionados con la presencia de dichos elementos como la circunstancia de que, por el contrario, las modificaciones y actualizaciones previstas (ya que son necesarias no sólo para el funcionamiento del propio producto³³⁸ sino también a efectos de

³³⁸ En pocas palabras, la posición de garantía del fabricante con respecto a los elementos mencionados deriva de la misma lógica de apertura por diseño, que implica, por la forma en que se concibe el producto, que el fabricante conserva una posición de control sobre los elementos añadidos después de su comercialización. Véase, sobre este punto, el Informe del Grupo de Expertos, citado, p. 42-43, según el cual "El fabricante debe ser estrictamente responsable de los defectos de las tecnologías digitales emergentes, incluso si dichos defectos aparecen después de la puesta en circulación del producto, siempre que el fabricante haya mantenido el control de las actualizaciones o mejoras de la tecnología...". (nuestra traducción). De acuerdo con los argumentos expuestos en el texto, el Grupo de Expertos considera que, en tal

mantener un nivel razonable de seguridad) no se proporcionen (por el productor o por terceros en su nombre) o se proporcionen de forma parcial o inadecuada en términos de cantidad y calidad (por ejemplo, la no actualización del software que implica riesgos de ciberseguridad), etc. Se trata, por tanto, de revolucionar la perspectiva tradicional, según la cual el control del fabricante sobre el producto finaliza en el momento de su comercialización. En efecto, el desarrollo tecnológico permite al fabricante mantener una estrecha relación con el producto (y con su usuario) y, por tanto, conocer (y aumentar su capacidad de gestión) los riesgos inherentes al mismo (véase más adelante). Esto determina la desaparición de la impersonalidad que ha caracterizado las relaciones de la producción industrial moderna (la llamada producción en masa) y que también ha influido en la fisonomía de la responsabilidad de los productos³³⁹.

El esquema anterior, en lo que respecta a la asunción de la carga de la prueba, si se refiere al contexto de la cadena agroalimentaria, pone de manifiesto la importancia de identificar, dentro de los pasos de la cadena, el momento en que se produjo el defecto.

Si este perfil específico de identificación del momento en que se produce el defecto no es relevante a efectos de la protección del consumidor, podría, en cambio, ser fundamental para imputar la responsabilidad a los actores de la cadena de producción, que, de hecho,

caso, el defecto ya existía en el momento de la comercialización del producto, aunque haya aparecido después. La referencia al control también parece pertinente en otro sentido: una vez que ha dejado de existir, por ejemplo, debido a la interferencia de terceros que no puede abordarse a la luz de los avances técnicos, no podría hacerse valer la responsabilidad del fabricante por el defecto del producto.

³³⁹ D. G. Owen, *The Evolution of Products Liability Law*, 26 REV. LITIGIO. 955, 962 2007. Véase, para una visión general de la evolución de la materia, M.P. Pignalosa, *La responsabilità del produttore*, en *Nuovo dir. civ.*, 1, 2018, p. 301 y ss. así como E. RAJNERI, *Prodotto difettoso*, en *Dig. disc. priv.* (sec. civ.), Agg. 2016, Milanofiori Assago, 2016, 614-615.

tienen todo el interés en demostrar la corrección de los procedimientos y controles realizados.

Ambas cuestiones podrían abordarse más fácilmente, o al menos facilitarse, mediante el uso de la trazabilidad que podría lograrse con la tecnología *blockchain*. Sobre la base de la tecnología *blockchain*, ya que todos los pasos de producción se registran en bloques, se podría lograr un doble efecto positivo:

- Cuando un producto alimentario -o una materia prima- es identificado como dañado o defectuoso, por ejemplo, a través de la combinación de *blockchain* e *Internet de las cosas* (y, por tanto, a través de un sensor que ha detectado una criticidad), la red *blockchain* impediría, de las formas ya analizadas³⁴⁰, la escritura del bloque, deteniendo el proceso de producción del bien antes de los siguientes pasos y detectando la violación de protocolos y normativas relativas a la seguridad alimentaria;
- Si, por el contrario, el producto defectuoso sigue "fluyendo" a través de la cadena de suministro debido a una serie de errores poco probables -pero no imposibles-, el bloque crítico podría rastrearse fácilmente señalando el momento preciso de la producción en que se produjo el defecto o la deficiencia.

Las consecuencias, por tanto, de la aplicación de la tecnología *blockchain* facilitarían la transparencia en los procesos de producción y, en consecuencia, aumentarían el grado de prevención en materia de seguridad alimentaria en las cadenas de suministro al bloquear los productos dañados o no conformes.

El uso de esta tecnología permitiría automatizar totalmente el flujo de información dentro de la cadena de suministro, mejorando así la eficiencia. Esto también conduciría indirectamente a una mayor protección de los consumidores en el sector agroalimentario, donde el

³⁴⁰ Véase el capítulo II, sección 4, p. 106 y siguientes.

carácter perecedero de los productos exige rapidez y seguridad en la producción. Además, esta información y todas las fases de producción serían rastreables, lo que permitiría identificar con precisión cuándo se produjeron los daños en la mercancía.

Un sistema eficiente de trazabilidad *basado en blockchain* facilitaría también el cumplimiento de las obligaciones de retirada y recuperación de productos establecidas en el artículo 19 del Reglamento (CE) nº 178/2002³⁴¹ ; también pondría fin al fenómeno por el que las grandes empresas alimentarias tienen a menudo un incentivo para no cumplir sus obligaciones de información hacia los consumidores porque el sistema de sanciones no tiene el grado de eficacia necesario.

La información de la cadena de bloques es pública y de libre acceso, al menos para los actores de la cadena. Esto significa que, en caso de una situación crítica durante el proceso de producción, puede ser preferible cumplir con las obligaciones de información, retirada y recuperación, evitando así el daño a la imagen, que evitar incurrir en la sanción por no informar a los consumidores.

La *cadena de bloques*, que es pública y accesible a terceros y/u otros actores de la cadena de suministro, impediría por tanto la futura ocultación de información y, de hecho, haría que un intento de ocultar datos fuera mucho más grave en términos de daño a la imagen.

Para un examen completo de la discusión en cuestión, es necesario profundizar en el tema también desde el punto de vista del derecho

³⁴¹ La redacción del reglamento parece ser muy estricta, ya que la obligación de proceder a la retirada/recuperación existe no sólo en el caso de que el operador considere que el alimento, importado, producido, transformado, distribuido por él, no cumple los requisitos de seguridad, sino también en el caso de que tenga "razones para creer" que el producto no es seguro. En estas circunstancias, existe la obligación de retirar el alimento, informando a la autoridad competente; además de esta obligación, existe la obligación de informar a los consumidores, si el producto ya ha entrado en el circuito de distribución al por menor, y, en su caso, de retirar el producto si ya ha sido suministrado al consumidor.

español, en el que, en el art. 148 del citado TRLGDCU, titulado *"Régimen especial de responsabilidad"*, dispone que *"Se responderá de los daños originados en el correcto uso de los servicios, cuando por su propia naturaleza, o por estar así reglamentariamente establecido, incluyen necesariamente la garantía de niveles determinados de eficacia o seguridad, en condiciones objetivas de determinación, y suponen controles técnicos, profesionales o sistemáticos de calidad, hasta llegar en debidas condiciones al consumidor y usuario"*. Sin embargo, para distinguir los servicios a los que se aplica el régimen general de responsabilidad por culpa con inversión de la carga de la prueba del artículo 147 TRLGDCU de los servicios descritos anteriormente, es imprescindible precisar que todos los servicios deben cumplir un requisito de seguridad, cuya falta, en caso de daño, conlleva la responsabilidad del prestador del servicio en cuestión.

Sin embargo, el nivel de seguridad exigido no es siempre el mismo ya que, en el caso del art. 148 TRLGDCU, se trata de servicios que, por sus características particulares, requieren controles que van más allá de los que se aplican con carácter general a cualquier servicio³⁴². Tras determinar con carácter general el tipo de servicios a los que se aplica, el artículo 148 TRLGDCU, en su apartado segundo, contiene una relación de las prestaciones concretas que pueden ser servicios susceptibles de regirse por la responsabilidad objetiva que en él se establece. Esta lista, sin embargo, no debe considerarse estrictamente tipificadora ni exhaustiva³⁴³. Es decir, a juicio de quien escribe, dada la diferenciación existente en el derecho español entre producto defectuoso

³⁴² M. MARTÍN CASALS, J. RIBOT IGUALADA,, J. SOLÉ , *"Spain", Unification of Tort Law: Strict Liability, Kluwer Law International, The Hague/London/New York, 2002, pp. 281-321,*

³⁴³ S. CAVANILLAS Múgica, *Responsabilidad civil y protección del consumidor*, Universidad Palma de Mallorca, Facultad de Derecho, Palma de Mallorca, 1985, pág. 194 y M. MARTÍN CASALS J. SOLÉ Feliu, *La responsabilidad civil por bienes y servicios en la Ley 26/1984, de 19 de julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios*, op. cit., pág. 210.

y servicio defectuoso, considerando la apertura a nuevos servicios que permite el citado artículo 148, la tecnología *blockchain* podría caer también bajo dicha disciplina, permitiendo así la aplicación, en caso de mal funcionamiento, de una responsabilidad objetiva por parte del operador de la red.

2.2 Sigue: La responsabilidad de los operadores de *blockchain* como responsabilidad objetiva

No obstante, hay que señalar que el funcionamiento de este sistema tecnológico se basa en una especie de "confianza" depositada en la tecnología *blockchain*, que, a pesar de sus indudables ventajas y del alto grado de seguridad alcanzado, puede tropezar con problemas imprevistos y fallos de funcionamiento³⁴⁴.

En estos casos, habría que investigar la responsabilidad que también podría encontrarse por parte de quienes operan las redes *de blockchain*. Para encontrar una solución jurídicamente sostenible a esta cuestión, hay que tener en cuenta que, debido a las muchas actividades diferentes que pueden llevarse a cabo a través *de blockchain*, la tarea puede ser bastante difícil.

Dado que el *blockchain* no se asimila a un bien, aunque sea intangible, susceptible de apropiación o explotación económica por

³⁴⁴ El caso más llamativo, que puso en duda el concepto de inalterabilidad *de la blockchain*, ocurrió en la plataforma *Ethereum* en 2016. El supuesto *atacante* se aprovechó de un error en el código que permite la división de la DAO ("*Organización Autónoma Descentralizada*"), que opera en *Ethereum*. Así, se generaba un derivado con el que el *atacante* obtenía más *éteres* de los asignados originalmente a su *cuenta*. De este modo, pudo transferir unos 3,6 millones de *éteres* fuera de la DAO, por valor de algo menos de 60 millones de dólares. Para remediarlo, la comunidad de *Ethereum* optó por un *hard fork*, con el objetivo de eliminar los efectos del robo de la criptomoneda. Así, la plataforma se dividió en dos segmentos diferentes: algunos siguieron operando en la cadena original, asumiendo que el código debía ser considerado ley, y otros se basaron en el segmento modificado, aceptando la división.

parte de los consumidores o usuarios, podría parecer una tarea difícil remitirse al marco europeo de responsabilidad por productos y a la legislación nacional de aplicación correspondiente³⁴⁵.

Por otra parte, no es seguro que el aparato de una *cadena de bloques* pueda considerarse un bien, ya que también puede configurarse como un servicio accesible a los usuarios a través de plataformas descentralizadas.

El *blockchain* es, de hecho, una herramienta utilizada para facilitar ciertas operaciones o transacciones realizadas por humanos. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que estas formas de responsabilidad por la prestación de servicios de esta naturaleza aún no están reguladas a nivel supranacional; ello a pesar de que la Comisión Europea presentó una propuesta de directiva³⁴⁶ en 1990, que, sin embargo, no tuvo continuidad en la legislación posterior. Por otro lado, la introducción de la Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y

³⁴⁵ A saber: Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos DO L210/29. F.P. PATTI, en *The European Road to Autonomous Vehicles*, en *Fordham International Law Journal*, 43, 2019, p. 125 y ss, reflexiona sobre el significado de esta directiva en relación con los últimos avances tecnológicos en el sector del automóvil.

³⁴⁶ Propuesta de Directiva sobre la responsabilidad de los prestadores de servicios, de 20 de diciembre de 1990, COM (1990) 482 fin, DO 1991, C 12/8. Sobre esta propuesta, véanse las observaciones críticas de C. CASTRONOVO, *La responsabilità del provider di servizi nella proposta di direttiva comunitaria*, en *Foro it.*, 1994, V, p. 273-286; y, más recientemente, G. WAGNER, *Robot liability*, cit., 36 y ss. La Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos digitales, COM (2015) 634 final, cuyo artículo 2 ofrece una definición de "contenido digital" que quizás podría incluir también el servicio prestado por las plataformas *de blockchain*, es sin duda de gran interés. La definición cambia en parte en el artículo 2 de la más reciente Directiva 2019/770/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, sobre determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales, DO L136/1.

del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior, no cubrió la tecnología *blockchain*³⁴⁷.

Por lo tanto, es evidente la necesidad de crear una legislación europea sobre la responsabilidad de los proveedores de servicios algorítmicos, sobre todo teniendo en cuenta el considerable aumento del número de usuarios de las tecnologías basadas en los registros de *blockchain*³⁴⁸; por lo tanto, habría un aumento exponencial del riesgo de que se produzcan acontecimientos perjudiciales. Para cubrir este vacío normativo, no parece plausible recurrir a la propuesta de directiva de 1990 antes mencionada, que en su artículo 1 preveía la responsabilidad por culpa del prestador de servicios; de hecho, el funcionamiento descentralizado de las plataformas *blockchain* no permitiría aplicar hoy la solución planteada en la propuesta de directiva porque ya no se ajusta al estado de avance tecnológico que ha alcanzado *blockchain*.

De iure condendo, para la valoración de los riesgos de la tecnología *blockchain*, más que una responsabilidad por culpa, sería más adecuada una disciplina que contemple una responsabilidad de carácter objetivo del gestor-creador de la plataforma, que conoce bien las potencialidades y límites de la misma. Es probable que esto implique el reconocimiento de una subjetividad jurídica (digital) de estos sujetos, en la estela de las

³⁴⁷ El apartado 2 del artículo 2 de la Directiva enumera varios servicios excluidos de su ámbito de aplicación: los servicios no económicos de interés general, los servicios financieros como la banca, el crédito, los seguros y reaseguros, las pensiones profesionales o personales, los valores, la inversión, los fondos, los servicios de pago y de asesoramiento en materia de inversión y muchos otros. En cualquier caso, no regula las relaciones contractuales entre los proveedores de servicios y los usuarios.

³⁴⁸ Son interesantes, en este sentido, los resultados del gráfico de la International Data Corporation sobre un estudio de las futuras inversiones en *blockchain que se harán* en algunas partes del mundo: www.idc.com/tracker/showproductinfo.jsp?prod_id=1842. Véase de nuevo Considerando D de la Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 con recomendaciones a la Comisión sobre las normas de derecho civil en materia de robótica.

cuestiones que ya han surgido en el ámbito de la responsabilidad robótica³⁴⁹ , donde se prevé la creación de entidades jurídicas específicas. Esto llevaría a una asunción de riesgos más razonable y eficiente por parte de los gestores y crearía una mayor confianza de los usuarios en el mercado de referencia³⁵⁰ .

Aunque el operador, debido a la naturaleza descentralizada de la cadena de *bloques*, no tiene control sobre las operaciones realizadas en la plataforma, sin embargo, siguiendo el principio de asignación justa de riesgos, podría ser razonable considerar que cualquier daño sufrido por los usuarios debido a un mal funcionamiento de la plataforma *de la cadena de bloques* sería asumido por el operador.

Responsabilizar al operador de la red significaría considerarlo como parte activa del proceso de producción de la cadena alimentaria. Esto aumentaría el nivel de seguridad y transparencia dentro de la red cuando sea necesario identificar el bloque comprometido, de modo que sería fácil entender si el daño se debió a un evento que burló el control del registro de *la cadena de bloques*, o a un error humano o, por el contrario, a un error en la red.

³⁴⁹ En este sentido, es interesante la doctrina española, sobre todo v . J. JIMENO MUÑOZ , *Derecho de daños tecnológicos, ciberseguridad e insurtech*, Madrid, 2019; E. MONTERROSO CASADO, *Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos. Responsabilidades y aseguramiento*, Valencia, 2019;

³⁵⁰ G. WAGNER, op. cit., 56s.

2.3 A continuación: en virtud de las normas del Código del Consumidor, que también abarcan las cláusulas de exención de responsabilidad

Hasta ahora se ha señalado que, en materia de responsabilidad por productos, el marco normativo de referencia está constituido por los artículos 114 y siguientes del Código de Consumo, que esbozan un modelo de responsabilidad del productor cuya naturaleza lleva al intérprete a calificarlo de objetivo, pero en el que un lugar central parece ocuparlo lo dispuesto en el artículo 117 del mismo Código de Consumo.

En esta última norma, de hecho, la noción de "defecto" aparece de forma decisiva sobre todo en la parte en la que se especifica que "el uso al que razonablemente puede destinarse el producto y el comportamiento que, en relación con él, puede esperarse razonablemente" juega un papel decisivo en la construcción del juicio de responsabilidad.

Esta aclaración parece evocar la idea de que la responsabilidad del productor puede surgir incluso ante una conducta diligente del consumidor que, sin embargo, haya causado un daño, siempre que dicha conducta sea razonablemente previsible. De hecho, es fácil suponer que el productor también debe tener en cuenta la conducta descuidada del consumidor, si bien reconoce que el uso imprevisible puede, en ciertos casos, excluir su responsabilidad; de hecho, sólo el productor sería la parte capaz de soportar el riesgo de la previsibilidad o de lo contrario de forma aceptable desde el punto de vista económico³⁵¹.

Por supuesto, en los procedimientos de responsabilidad, debe probarse el nexo causal de que el daño fue causado exclusivamente por el defecto del producto y que no hubo factores concurrentes. La

³⁵¹ Véase a este respecto C. MAGLI, *Il danno da alimenti tra responsabilità del produttore e stile di vita del consumatore*, op. cit., p. 246; y Trib. Massa Carrara, 20 de marzo de 2000, en *Archivio civile*, 2002, p. 343.

dificultad de probar el nexo causal, desde un punto de vista más sensible a las cuestiones de protección de los consumidores, podría ir en el sentido de admitir que, una vez probados el daño y el uso del producto, el defecto y el nexo causal pueden deducirse también recurriendo a presunciones³⁵².

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que el nexo causal podría romperse por el riesgo que el consumidor podría asumir, para excluir la responsabilidad del productor. El principio de asunción del riesgo deriva del principio general recogido en el artículo 1227 del Código Civil, que prevé la contribución del perjudicado, y que también ha sido aceptado por el legislador en la normativa de protección del consumidor.

De hecho, el artículo 122 del Código del Consumidor prevé expresamente una reducción de la indemnización en el caso de que la negligencia concurrente del perjudicado haya causado el daño, y también prevé la denegación de la indemnización en el supuesto de que "el perjudicado conociera el defecto del producto y el peligro derivado del mismo y, sin embargo, se expusiera voluntariamente a él". Sin embargo, no se desprende del texto normativo cuáles son los criterios para establecer cuándo el consumidor es culpable y cuándo debe considerarse conscientemente expuesto al riesgo del producto³⁵³.

³⁵² Véase, en este sentido, la mejor doctrina sobre la responsabilidad por productos defectuosos, entre otros, C. CASTRONOVO, *Responsabilità civile*, Milán, 2018, p. 797 y ss.; C. MAGLI, *Il danno da alimenti*, op. cit., p. 139; G. STELLA, *La responsabilità del produttore per danno da prodotto difettoso nel nuovo Codice del Consumo*, en *Responsabilità civile e previdenza*, 2006, pp. 1589 ss, p. 1606; G. PONZANELLI, *Causa probabile del danno e responsabilità del produttore*, en *Danno e responsabilità*, 2004, pp. 531 ss, 532; A. DI MAJO, *La responsabilità per prodotti difettosi nella direttiva comunitaria*, en *Rivista di diritto civile*, 1989, I, pp. 21 ss., 34.

En cuanto a la jurisprudencia, véase, para todos y para mayor claridad, Tribunal de Casación, 8 de octubre de 2007, n° 20985, con una nota de A. L. BITETTO, *Producto defectuoso: carga de la prueba y comunicación de los riesgos*, en *Foro italiano*, 1, 2008, c. 143.

³⁵³ Sobre el fundamento de la disposición, véase C. CASTRONOVO, *Civil Liability*, op. cit., p. 823.

Parece obvio que, en estos casos, debe realizarse una valoración que implique una ponderación de intereses entre las razones por las que el consumidor se ha expuesto al riesgo y al peligro, la utilidad social de la actividad realizada por el productor, la relación jurídica entre ambos, según sea a título gratuito u oneroso, y las normas de seguridad y protección que deben respaldar la actividad realizada por el productor; la adopción del principio general de asignación del riesgo de la actividad del productor, que es el único que podrá soportarlo mejor distribuyendo los costes en la misma sociedad en la que opera³⁵⁴.

Como se ha mencionado anteriormente, la cuestión es si estos principios pueden aplicarse también a la responsabilidad de los operadores de redes *de blockchain*.

En este sentido, parece útil remitirse a lo dispuesto en el art. 117 del Código de Consumo, en la parte en la que exige la prueba de la defectuosidad del producto; como hemos visto, mediante la tecnología *blockchain*, de hecho, sería fácil remontarse al momento exacto en el que se produjo ese defecto. Al mismo tiempo, sin embargo, sería mucho más difícil identificar una responsabilidad del operador de la red por no haber tenido en cuenta "el uso al que razonablemente puede destinarse el producto y el comportamiento que, en relación con él, puede esperarse razonablemente" (art. 117 del código del consumidor). De hecho, el operador de la red no ejerce una actividad de supervisión y control sobre el contenido de los bloques, pero al mismo tiempo ni siquiera puede ser considerado como un simple *proveedor de alojamiento*³⁵⁵, es decir, como aquel que simplemente ofrece el espacio virtual.

³⁵⁴ Según la conocida teoría desarrollada por P. TRIMARCHI, *Rischio e responsabilità oggettiva*, Milán, 1961, p. 325 ss; M. COMPORTI, *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Nápoles, 1965.

³⁵⁵ Esto es lo que ocurre en el marco de la disciplina relativa a la responsabilidad de los *proveedores de Internet*, contenida en el Decreto Legislativo nº 70 de 9 de abril de 2003, por el que se aplica la Directiva 2000/31/CE, en la parte en la que distingue las figuras del *proveedor de contenidos* de la del *proveedor de alojamiento*.

De hecho, el sistema operativo típico de la *cadena de bloques*, aunque se prevé su control, no se basa en el análisis del contenido de la información transcrita en ella.

En ausencia de normas *ad hoc* sobre la materia en cuestión, será entonces el intérprete, y en particular el juez, quien procederá a un análisis realizado caso por caso, llevando el asunto por analogía a las normas individuales en las que encuentre identidad de *razón*, o recurriendo a los principios generales del sistema que inspiran la orientación de la protección del consumidor en caso de analogía *iuris*.

2.4 La hipótesis de las renunciaciones en las relaciones entre los usuarios y los operadores de *blockchain*

En relación con el asunto que nos ocupa, también hay que considerar la hipótesis de que la responsabilidad se eluda mediante cláusulas o pactos que la eximan o limiten y que puedan figurar en los acuerdos entre los usuarios y el operador de la red *blockchain*.

En efecto, mientras que el primero es responsable civilmente de los daños causados por el comportamiento en el espacio virtual gestionado por él, ya que debe controlar y supervisar los contenidos del mismo, el *proveedor de alojamiento, en cambio*, está exento de esta responsabilidad, ya que se limita a "alojar" en el espacio virtual, sin conocer ni controlar los contenidos del mismo. Sobre la definición de ISP, véase P. FALLETTA, *La responsabilità degli Internet Service Provider*, en P. FALLETTA, M. MENSI, *Il diritto del web. Casos y materiales*, Padua, 2015, p.142; O. POLLICINO, *Tutela del pluralismo nell'era digitale: ruolo e responsabilità degli Internet service provider*, en www.giurcost.org/studi/pollicino1.pdf, 2014, en el que el autor subraya cómo la evolución de la fisonomía de los ISP lleva a un alejamiento de su significado, esbozado por la directiva, de una neutralidad operativa, dado el papel cada vez más activo que asumen respecto a los contenidos de los usuarios; M. DE CATA, *La responsabilità civile dell'Internet service provider*, Milán, 2010, pp. 70-71; M. CAMMARATA, *Google-Vivi Down, una sentenza da cancellare*, 19 de abril de 2010, en www.interlex.it/675/google2.htm; R. SALVI, *La Corte di Cassazione sul caso Google vs Vivi Down: l'host provider non governa il mare magnum della rete*, en www.diritto.it/docs/36069-la-corte-di-cassazione-sul-caso-google-vs-vividown-l-host-provider-non-governa-il-mare-magnum-della-rete?page=2, 18 de marzo de 2014.

En cuanto a estos acuerdos, si existen, hay que distinguir si son aceptados por personas que tienen la noción de consumidor o por otros operadores económicos.

En una contextualización general del fenómeno, hay que tener en cuenta que en las normas que regulan las condiciones generales de contratación, la referencia a las cláusulas de limitación de la responsabilidad aparece textualmente en la lista de acuerdos onerosos prevista en el apartado. De acuerdo con el art. 1229 del Código Civil, su eficacia sólo es admisible respecto a las cláusulas que limitan la responsabilidad por *negligencia leve*, ya que se declaran expresamente nulas las que eximen al obligado por dolo o negligencia grave y las que son contrarias al orden público.

También en el Código de Consumo las cláusulas de irresponsabilidad son "vejatorias" (cf. arts. 33 y 36) y, como tales, inadmisibles bajo pena de nulidad "cautelar", aunque hayan sido objeto de negociación individual *en virtud del* art. 34.4; por tanto, ante la diferente disposición, es necesario establecer la necesaria coordinación en el sistema de la disciplina general del contrato entre las normas contenidas en el Código Civil y la disciplina prevista en el Código de Consumo.³⁵⁶

La coordinación entre las disposiciones del Código Civil y las normas del sector se regula expresamente mediante normas especiales del Código de Consumo, que establecen los criterios en virtud de los cuales se resolverán las cuestiones que se planteen en la elección de la

³⁵⁶ El tema aquí mencionado ha sido objeto de una amplia y profunda discusión doctrinal, de la que es imposible dar cuenta aquí; se da cuenta, con ideas críticas y razonadas, G. CECCHERINI, *Clausole di esonero tra principi generali e regole di mercato*, Turín, 2008 p. 169 y ss. al que también se hace referencia para la doctrina allí referida. Para algunas referencias más concretas al problema de la coexistencia del Código del Consumidor con las normas generales de los contratos, véase P. SIRENA, *L'integrazione del diritto dei consumatori nella disciplina generale del contratto*, en *Riv. dir. civ.*, 2004, I, p. 787 ss.

aplicación de las normas generales o de las especiales³⁵⁷ . A este respecto, son pertinentes los artículos 38 y 142 del Código del Consumidor, en los que se establece que, para todas las cuestiones no reguladas por el Código del Consumidor, se aplican los artículos 1341 y 1342 del Código Civil. Se aplican los artículos 1341 y 1342 del Código Civil (art. 38), que siguen siendo aplicables también en aquellos casos en los que no están derogados por la normativa del sector o por una normativa más favorable al consumidor.

Aunque los contratos en los que se basa el funcionamiento de las redes *de blockchain* no están todavía muy extendidos en la práctica, si incluyeran cláusulas de irresponsabilidad "*que tengan por objeto o efecto la exclusión o limitación de la responsabilidad del profesional en caso de muerte o daños en la persona del consumidor, derivados de una acción u omisión del profesional*" (artículo 33.2.a), este precepto sería suficiente protección para el consumidor, ya que contiene una presunción de vejación de la cláusula que, salvo prueba en contrario, permitiría considerarlos parcialmente nulos.

A primera vista, parece que, comparando la disciplina del art. 1229 del Código Civil con las disposiciones del Código de Consumo del art. 33, párrafo segundo, letra a), la disciplina especial se caracteriza por un alcance más amplio, ya que, al referirse a los daños a la integridad física del producto defectuoso del consumidor, parece incluir en la presunción de vejación también las cláusulas de irresponsabilidad. a), la disciplina especial se caracteriza por una mayor amplitud en la medida en que, al referirse a los daños a la integridad física del consumidor de un producto defectuoso, parece incluir en la presunción de vejación también las cláusulas de irresponsabilidad por negligencia leve; lo que, en verdad, no parece un principio nuevo respecto a la disciplina general si se piensa

³⁵⁷ Véase sobre este punto L. PASSAGNOLI, *sub art. 38*, en *Commentario al Codice del consumo*, director G. VETTORI, Padua, 2007, p. 390 .

en lo previsto en el apartado 2 del art. (2) del Art. 1229 del Código Civil, donde se establece que cuando las cláusulas de irresponsabilidad violan normas de orden público -como la que protege la integridad física del acreedor- están afectadas de nulidad.

En cuanto a las consecuencias de la violación de las prohibiciones establecidas tanto en el Código Civil como en el Código de Consumo, hay que distinguir según el tipo de contrato en el que se incluya la cláusula adoptada por las partes. En efecto, mientras que las cláusulas de irresponsabilidad incluidas en los contratos de consumo son nulas tanto si contemplan el dolo como la culpa grave o la negligencia leve, las incluidas, en cambio, en las condiciones generales del contrato, si limitan la responsabilidad del deudor por *dolo* o *culpa grave*, están afectadas de nulidad *conforme* al artículo 1229.1 del Código Civil; si la limitan, en cambio, por *culpa leve*, son admisibles, pero se requiere su aprobación expresa para su eficacia.

La distinción propuesta podría unificarse con respecto al recurso de nulidad previsto por las normas especiales y por la interpretación que, a lo largo de los años, se ha dado al art. 1341.2 del Código Civil; en efecto, como es sabido, la jurisprudencia hace tiempo que estableció que del tenor del art. 1341.2 se podía inferir no sólo la ineficacia sino también la nulidad de las cláusulas allí contempladas³⁵⁸. Por lo tanto, la verdadera cuestión a tratar parecía ser si la nulidad debía afectar sólo a la cláusula de no responsabilidad o si debía afectar a todo el contrato. Parecía más coherente con el sistema favorecer la solución de la nulidad parcial, ya contemplada en el artículo 1419 del Código Civil, extensible por vía interpretativa a las condiciones generales del contrato, y explícitamente prevista en el Código de Consumo, aunque con un

³⁵⁸ Cf. Tribunal de Casación 21 de octubre de 1994, n° 8643, en *Rep. Foto it.*, 1994, entrada *Seguro*, n° 64. Sobre este punto, en la doctrina, véase M. NUZZO, *sub art. 1469 quinquies*, en *Comm. al capo XIV bis del codice civile : dei contratti del consumatore*, en *Nuove leggi civ. comm.*, 1997, p. 1214 ss.

tratamiento diferente respecto a las reglas tradicionales de la legitimación de la acción, de la detectabilidad de oficio para adaptarla a la necesidad de proteger a los contratantes débiles.

En el debate que se ha desarrollado en la doctrina sobre el tema de las cláusulas de exención o limitación de responsabilidad, un aspecto bastante problemático y discutido es el relativo a la admisibilidad, en nuestro sistema, de las cláusulas de irresponsabilidad por daños³⁵⁹. Precisamente este tipo de cláusulas parecen ser las más extendidas en la materia que nos ocupa, en el ámbito de la protección del consumidor/usuario de la tecnología *blockchain* en el sector alimentario.

La objeción básica que se hace a la cuestión relativa a la posibilidad de excepciones contractuales a las normas de responsabilidad extracontractual es de carácter conceptual, ya que no se considera ontológicamente concebible prever por la vía de la negociación una cuestión que se sustrae a la libertad contractual de las partes; tanto es así que la única norma existente sobre la materia en el ordenamiento positivo es el artículo 1229 del Código Civil, que no se encuentra, sin embargo, entre las que remite expresamente el artículo 2056 del Código Civil en materia de responsabilidad extracontractual. Esto sería una prueba de que el propio legislador de 1942 quiso excluir esta posibilidad. De ello se desprende que las cláusulas de irresponsabilidad por agravio aquiliano deben considerarse inválidas por vulnerar una disciplina, como la del agravio extracontractual, basada en principios de orden público y, como tal, sustraída a la disponibilidad de los particulares³⁶⁰.

³⁵⁹ Este tema es tratado en su totalidad por G. PONZANELLI, *Le clausole di esonero dalla responsabilità civile*, Milán, 1984.

³⁶⁰ Véase en este sentido, M. Bessone, *Le clausole di esonero e di limitazione della responsabilità. Control legislativo y orientaciones de la jurisprudencia*, en *Riv. dir. comm.*, 1974, I, p. 323 ss. G. ALPA, *Construcción de vehículos de motor, cláusulas de exención y responsabilidad de la empresa. Por una diversa lettura dell'art. 2054, ult. co., c.c.*, en *Giur. it.*, 1975, I, 1, p. 751 ss; C. CASTRONOVO, *Problema e sistema nel danno da prodotto*, Milán, 1979, p. 537

La jurisprudencia de los últimos años, en los poquísimos casos en los que ha tenido que pronunciarse al respecto, no ha ido más allá de la mera aplicación por interpretación extensiva del artículo 1229 del Código Civil también a las cláusulas de irresponsabilidad aquiliana³⁶¹. En el estado actual de la discusión se aprecia un claro contraste entre quienes no reconocen ninguna relevancia al problema, precisamente en consideración a la nulidad que el artículo 1229 del Código Civil extiende a las cláusulas derogatorias de una norma de orden público³⁶², y quienes, por el contrario, muestran una actitud más favorable, considerando más adecuado, antes de considerar su nulidad, valorar los méritos de la protección de los intereses que el acuerdo individual pretende, en su momento, perseguir³⁶³.

Así, se propuso distinguir entre los casos en los que las cláusulas de no responsabilidad se refieren a actos torticeros que causan daños a la persona -que, al ser contrarios al orden público, deben considerarse nulos aunque se refieran a una exención o limitación por negligencia leve- y los casos en los que se contemplan cláusulas de no responsabilidad por daños a la propiedad, que podrían considerarse legítimos y admisibles pero siempre dentro de los límites de la negligencia leve.

ss; L. CABELLA Pisu, *Le clausole di esonero da responsabilità*, en *Risarcimento del danno contrattuale ed extracontrattuale*, director G. VISINTINI, Milán, 1984, 101, p. 290 ss; En sentido crítico, véase G. PONZANELLI, op. ult. cit., p. 2 ss y 204 ss.

³⁶¹ A este respecto, G. PONZANELLI, op. cit., p. 214, nt. 31, señala que, en la fecha de publicación de su obra, sólo cuatro casos habían llegado a conocimiento de los jueces.

³⁶² M. Bessone, *Le clausole di esonero e di limitazione della responsabilità. Control legislativo y orientaciones de la jurisprudencia*, op. cit.

³⁶³ Véase, R. SCOGNAMIGLIO, entrada sobre la *responsabilidad civil*, en *Noviss. Dig. It.*, Turín, XV, 1968, p. 657 en adelante; F. BENATTI, *Clausole di esonero da responsabilità*, op. cit., p. 402; L. CABELLA Pisu, *Le clausole di esonero da responsabilità*, op. cit., p. 290 en adelante; G. CECCHERINI, *Clausole di esonero tra principi giuridici e regole di mercato*, op. cit., p. 219 en adelante.

Se trataría, por tanto, de una apreciación que habría que hacer caso por caso para valorar la bondad de los intereses perseguidos por las partes que idearon la cláusula, de modo que sólo pueden considerarse admisibles aquellas cláusulas que no contemplen exenciones o limitaciones respecto de los agravios que lesionen intereses protegidos por normas imperativas y de orden público y que, por tanto, sean compatibles con el sistema³⁶⁴.

La cuestión se plantea en términos más problemáticos cuando tales cláusulas se incluyen en un contrato en el que es parte un consumidor, donde el artículo 124 del Código de Consumo prevé la nulidad de cualquier acuerdo "*que excluya o limite anticipadamente, respecto del perjudicado*" la responsabilidad de las partes que operan en la cadena de distribución del producto; lo que parecería permitir una referencia explícita al operador de la red *blockchain* insertada en la perspectiva de una cadena agroalimentaria. Además, en el artículo 123 se ha considerado como daño indemnizable tanto el que afecta a la vida o integridad física de la persona como el que recae sobre el bien o producto defectuoso. Esta disciplina, incluso antes de ser incorporada al código de consumo, se consideraba una excepción a la regla contenida en el artículo 1229 del Código Civil; de hecho, al imponer la nulidad de todas las cláusulas restrictivas en materia de responsabilidad civil, independientemente del dolo o la negligencia, ya sea grave o leve, encuentra su *razón de ser* en el principio superior de orden público al que responde la disciplina especial de protección del consumidor³⁶⁵.

³⁶⁴ Sobre este punto, véase para todos, G. PONZANELLI, op. cit., p. 253 y ss.

³⁶⁵ Véase G. Ponzanelli, *Comentario al artículo 12*, en *Comentario al Decreto Presidencial n° 224 de 24 de mayo de 1988*, director R. Pardolesi - G. Ponzanelli, *Le Nuove Leggi Civile Commentate*, 1989, p. 506 y ss. En la jurisprudencia, véase Tribunal de Módena, 30 de junio de 2011, n° 1068, en *Jusexplorer Giuffrè*, 2011, según la cual "Las normas de protección de la salud son una "norma de orden público", cuya violación expone al obligado (también "ex contractu") a una indemnización también de acuerdo con el artículo 1229 apartado 2 del código civil, (En el caso en cuestión, el inquilino se vio

En cualquier caso, siguiendo la *lógica de las* normas especiales, se mantiene el principio de que, en el caso de los contratos en los que es parte un consumidor, las cláusulas que responsabilizan al productor, al proveedor o al vendedor final de los daños son siempre nulas, cualquiera que sea su objeto y la naturaleza de los bienes afectados.

La sanción de nulidad, prevista en el art. 1229 del Código Civil, ya ha sido mencionada en varias ocasiones.³⁶⁶ Ya se ha mencionado en varias ocasiones que la sanción de nulidad, prevista en el art. 1229 del Código Civil, afecta al pacto derogatorio de la disposición de la ley, donde la nulidad afecta, uniéndolos, tanto al pacto de exención como al de prescripción y tanto a la hipótesis de irresponsabilidad por dolo como a la de culpa grave.

Por ello, el legislador prevé la forma más grave de nulidad del acto del particular como consecuencia del incumplimiento de la norma, dejando al intérprete la decisión del tipo de nulidad a invocar y las consecuencias de su declaración sobre la suerte del acto; de ahí la necesidad de remitirse a los principios generales de la regulación de los contratos en este ámbito, así como la necesidad de buscar los remedios más adecuados para mantener los intereses concretos de los contratantes.

perjudicado por un defecto en la escalera del piso que habitaba en virtud de un contrato de arrendamiento, que eximía expresamente al arrendador de toda responsabilidad por los daños "causados por los defectos de construcción de los edificios y de los equipos instalados". Aplicando este principio, el tribunal estimó la demanda de indemnización del arrendatario, aunque limitada a los daños a la salud y a la moral, y por tanto excluyendo los daños patrimoniales, respecto de los cuales sólo operaba, por tanto, la mencionada cláusula de exención)".

³⁶⁶ Para una reconstrucción histórica de las orientaciones jurisprudenciales, desde la aplicación del art. 416 del Código de Procedimiento Civil, véase C. MENICHINO, *Cláusulas de irresponsabilidad contractual*, op. cit. p. 286 y ss.

3. *Blockchain* y sostenibilidad medioambiental en el sector agroalimentario

La responsabilidad civil es una herramienta operativa de absoluta importancia en el ámbito de la protección del medio ambiente; como pocas instituciones jurídicas, se caracteriza por su continua evolución, al tener que hacer frente a las dinámicas económicas, culturales y jurídicas (empezando por el propio concepto de medio ambiente) más palpitantes y actuales de las sociedades contemporáneas.

En los últimos años, el sector agroalimentario y el concepto de sostenibilidad han surgido cada vez más como un par ineludible³⁶⁷. El término sostenibilidad se refiere al concepto de "desarrollo sostenible", definido como el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. De hecho, a finales de los años 80, las críticas sociales y medioambientales al actual modelo de crecimiento económico comenzaron a entremezclarse con el concepto de desarrollo económico. La sostenibilidad es un concepto multidimensional que abarca tres dimensiones: económica, social y medioambiental. La primera implica que la búsqueda de la sostenibilidad social y medioambiental debe realizarse mediante el uso eficiente de los recursos económicos disponibles. La segunda se basa en un alto grado de equidad, justicia y cohesión social. La tercera depende esencialmente

³⁶⁷ Al firmar y promover los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la comunidad internacional se ha comprometido a adoptar y dirigir políticas coherentes con el desarrollo sostenible. En este contexto, el sector primario y, en particular, la agricultura, en su sentido más amplio, desempeña un papel fundamental, ya que participa de forma primaria o secundaria en 13 de los ODS. Por ello, la atención a este sector ha crecido considerablemente, al reconocerse el papel crucial que desempeña en la sociedad, no sólo en cuanto a la función clave de la alimentación, sino más generalmente del medio ambiente y los servicios relacionados.

del grado de reproducibilidad de los recursos naturales³⁶⁸. El artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas³⁶⁹, sanciona de hecho el *derecho a la alimentación*. Tal y como se especificó entonces en la *Cumbre Mundial de la Alimentación* de la FAO³⁷⁰, el concepto incluye tres pilares: la disponibilidad de alimentos, el acceso a los mismos y la forma de disfrutarlos, de forma adecuada, siguiendo los conocimientos básicos de nutrición y salud y disponiendo de agua y saneamiento adecuados. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de nuevo, es un programa de acción para las personas, el planeta y la prosperidad. Fue firmado en septiembre de 2015 por los gobiernos de los 193 Estados miembros de la ONU e incorpora estos requisitos en 17 Objetivos de *Desarrollo Sostenible (ODS)*³⁷¹. A partir de 2016, los Objetivos de Desarrollo Sostenible son vinculantes para los distintos países: las distintas metas deben alcanzarse antes de 2030. Los Objetivos representan metas comunes en cuestiones clave de desarrollo. En cuanto al tema que nos ocupa, el segundo objetivo pretende acabar con el hambre y la malnutrición, lograr la seguridad alimentaria y, al mismo tiempo, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible. En lo que respecta específicamente al sector de la producción de alimentos, es importante subrayar el papel fundamental que desempeña el sector agrícola, ya que la mayor parte de los alimentos que se comercializan proceden de la producción primaria. La transición del modelo de

³⁶⁸ M. PAGLIUCA, D. SCARPATO, *Agriculture and EU environmental sustainability: a state of the art analysis through the creation of performance indices*, en *Economia & Diritto Agroalimentare*, vol. 3, pp. 351-367, 2010.

³⁶⁹ ONU (Naciones Unidas), *La Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Nueva York, EE.UU. 1948. Disponible en: <http://www.un.org/en/documents/udhr/index.shtml>.

³⁷⁰ Fao, *Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial*, Cumbre Mundial de la Alimentación, Roma, 13-17 de noviembre de 1996. FAO, Roma.

³⁷¹ Naciones Unidas, *Programa de Desarrollo. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*, Nueva York, Estados Unidos, 2015.

agricultura monofuncional y de ganadería intensiva, que se ha consolidado desde la Segunda Guerra Mundial con el objetivo de garantizar la autonomía alimentaria, a un modelo diferente que sea capaz de combinar la necesidad de producir una renta satisfactoria con el respeto al medio ambiente, a los animales y a los recursos naturales, pasa a ser central³⁷². Las empresas dedicadas a la transformación, la distribución y la restauración -desde las microempresas hasta las multinacionales- deben comprometerse con un crecimiento económico que aproveche la innovación y la creatividad para lograr un desarrollo sostenible en sus tres dimensiones: económica, social y medioambiental. Las empresas deben contribuir a cambiar los patrones de consumo, mientras que los consumidores, a su vez, están llamados a desarrollar y cultivar una mayor conciencia de comportamiento de consumo responsable, que, en términos de alimentos, significa esencialmente reducir los residuos a cero. Por lo tanto, la Unión Europea desempeña un papel fundamental en la aplicación de los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030. Ha desempeñado un papel decisivo en la definición de la Agenda, que se ajusta a la visión europea y representa un modelo global de desarrollo sostenible. La UE afirma explícitamente

³⁷² Sobre la evolución del papel de la agricultura, en el sentido de su multidimensionalidad adquirida, incluida la protección del medio ambiente, véase G. BUIA, *Agricoltura multifunzionale e produzione integrata: profili giuridici*, en *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, 2019, n.º 1, pp. 42 y ss. y *ivi* para más referencias bibliográficas sobre el tema. Sobre este tema, véase también M. MONTEDURO, *Ius et rus: la rilevanza dell'agroecologia per il diritto*, en *ivi*, 2019, n.º 2, pp. 4 y ss.; M. TROISI, *Annotazioni sulla tutela costituzionale dell'agroecologia: il problematico inquadramento nell'attuale ripartizione delle competenze*, en *ivi*, 2016, n.º 2, pp. 101 y ss. Para una mirada transalpina a estas cuestiones véase L. COLELLA, *La "loi agriculture ed alimentation" nel modello francese: il primo passo per l'affermazione del "diritto al cibo sano e sostenibile" come valore costituzionale*, en *Diritto e giurisprudenza agraria, alimentare e dell'ambiente*, 2018, n. 6, p. 1 ss. Más en general sobre el tema G. Sgarbanti, P. BORGHI, A. GERMANÒ (eds.), *Il divenire del diritto agrario italiano ed europeo tra sviluppi tecnologici e sostenibilità*, Giuffrè, Milán 2014.

ser líder en este sentido, y lo ha reafirmado en sus documentos más recientes³⁷³.

Aunque se afirma que el problema de la inseguridad alimentaria en el contexto europeo, ligado a la falta de disponibilidad de alimentos en cantidades adecuadas, se resolvió tras la Segunda Guerra Mundial gracias a la Política Agrícola Común (PAC) -adoptada por la Comunidad Económica Europea a principios de los años sesenta con el objetivo de apoyar la renta de los agricultores y mejorar la productividad agrícola-, también se afirma que la PAC tuvo el demérito, además de sus muchos méritos, de fomentar el uso de técnicas de cría de animales, con el objetivo de apoyar la renta de los agricultores y mejorar la productividad agrícola³⁷⁴ - también se afirma que la PAC tuvo el

³⁷³ Véase en este sentido la Comunicación de la Comisión, El Pacto Verde Europeo, 11 de diciembre de 2019, Com(2019) 640 final, que establece el ambicioso objetivo de dar al continente europeo el récord de impacto climático cero para 2050, mediante una estrategia de crecimiento sostenible e integrador. La estrategia "*de la granja al tenedor*" es una ramificación de este proyecto, cuyo objetivo es promover sistemas alimentarios sostenibles que permitan establecer un círculo virtuoso de personas sanas, sociedad sana y planeta sano. Esta estrategia es esencial para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 de la ONU. Sobre este tema, véase la Comunicación de la Comisión "*Estrategia "De la granja a la mesa" para un sistema alimentario justo, sano y respetuoso con el medio ambiente*", 20 de mayo de 2020, Com(2020) p. 381. El nuevo plan de acción para la economía circular, que recomienda a la Unión Europea acelerar la transición hacia un modelo de crecimiento regenerativo, elemento indispensable del proceso evolutivo hacia una economía neutra desde el punto de vista climático, es también una expresión del Green Deal europeo. Véase la Comunicación de la Comisión, *Un nuevo plan de acción para la economía circular. Hacia una Europa más limpia y competitiva*, 11 de marzo de 2020, Com(2020) 98 final. Para un comentario crítico, véase A. MURATORI, *Il nuovo piano d'azione per l'economia circolare: buoni propositi, ma anche un bel' di aria fritta*, en *Ambiente e sviluppo*, 2020, n. 4, pp. 289 ss.

³⁷⁴ La Política Agrícola Común se basa actualmente en un paquete de reglamentos de la Unión Europea de 2013 que reforman la PAC para el período 2014-2020: números 1303, 1305, 1306, 1307, 1308; reglamentos modificados posteriormente por Reg. (UE) 2017/2393. Los reglamentos en cuestión siguen las estrategias de intervención previstas en la Comunicación de la Comisión "*La PAC en el horizonte de 2020: Responder a los retos futuros en el ámbito territorial, de los recursos naturales y de la alimentación*", Com(2010) 672 final. Para más detalles, véase I. CANFORA, L. COSTANTINO, A. IANNARELLI (eds.), *Il Trattato di Lisbona e la nuova Pac*, Cacucci, Bari, 2017; A. MASSOT

demérito, junto a muchos méritos, de fomentar el uso de técnicas agrícolas y de cultivo intensivas, con el consiguiente uso masivo de productos químicos en la agricultura y de antibióticos en la ganadería³⁷⁵. Sin embargo, hoy en día se es consciente de que se está volviendo a la inseguridad alimentaria³⁷⁶ y la sostenibilidad vuelve a jugar un papel central, especialmente en las políticas agroalimentarias. La centralidad adquirida por el tema requiere, por tanto, una nueva valoración de los intereses en conflicto y de las formas de equilibrarlos³⁷⁷. Más concretamente, la difusión de información sobre la sostenibilidad de los ciclos de producción de los bienes ofrecidos en el mercado o de los propios productores sólo viene impuesta parcialmente por disposiciones

MARTÍ, *La PAC y la sostenibilidad de la agricultura europea en la era global*, en J.A. GÓMEZ LIMÓN - E. REIG (eds.), *La sostenibilidad de la agricultura europea*, 2013, pp. 235-276.

³⁷⁵ . Para comprender el papel de la PAC en el pasado y las perspectivas de su evolución futura, véase la Comunicación de la Comisión, *El futuro de la alimentación y la agricultura*, 29 de noviembre de 2017, Com(2017) 713 final. Para una reflexión crítica, véase S. BOLOGNINI, *The European Commission's Communication on the Future of Food and Agriculture*, en *Rivista di diritto agrario*, 2018, n.º 1, pp. 110 y ss.; L. FERRARIS, *La protezione dell'ambiente nella Pac che verrà. Comentario a la Comunicación de la Comisión sobre el futuro de la alimentación y la agricultura*, en *Agricoltura-Istituzioni-Mercati*, 2016, n.º 2, pp. 175 y ss. Más en general sobre el tema, véase, entre otros, L. COSTATO, *Le conseguenze delle trasformazioni della Pac*, en *Rivista di diritto agrario*, 2017, n.º 3, pp. 526 y ss.; *Id*, *Per una storia della Pac (a sessant'anni dall'inserimento dell'agricoltura nel progetto Trattato Cee)*, *ivi*, 2017, n. 1, pp. 64 ss.; G. FOLLENTI, *Sviluppo sostenibile e agricoltura: il contributo dell'impresa agricola socialmente responsabile*, en *Agricoltura-Istituzioni-Mercati*, 2014, n. 2, pp. 132 ss.

³⁷⁶ Sobre este tema, véase L. COSTATO, *Dalla food security alla food insecurity*, en *Rivista di diritto agrario*, 2011, n.º 1, pp. 3 ss.; S. AMOROSINO, *Sicurezze ed insicurezze in campo alimentare tra regolazioni e programmazioni*, en *Rivista di diritto alimentare*, 2010, n.º 3 p. 3 ss.

³⁷⁷ N. IRTI, *L'ordine giuridico del mercato (El orden jurídico del mercado)*, Roma-Bari, 1998, p. 37, quien sostiene que la única forma en que el derecho puede "apropiarse de la persona y del mercado, y desarrollar sus valores con la mediación del derecho, es descomponer la persona en una pluralidad de intereses individuales; y convertir la naturalidad del mercado en la artificialidad de una institución jurídica".

específicas³⁷⁸ , con la consecuencia de que a menudo se difunde con el único fin de orientar las elecciones de los consumidores, que parecen ser cada vez más sensibles, en los últimos años, a las cuestiones sociales y medioambientales³⁷⁹ . Sin embargo, esta información, al ser proporcionada en el marco de relaciones asimétricas como las de los consumidores, ha adquirido, en el derecho privado europeo, un papel decisivo a efectos de valorar la conducta de la parte contratante "fuerte", con repercusiones en la misma disciplina general del contrato³⁸⁰ . La

³⁷⁸ Véanse los artículos 2 y siguientes del Decreto Legislativo n.º 254, de 30 de diciembre de 2016, dictado en aplicación de la dir. 2014/95/UE, de 22 de octubre de 2014 , por la que se modifica la Directiva 2013/34/UE en lo que respecta a la divulgación de información no financiera y sobre la diversidad por parte de determinadas empresas y grandes grupos, que obliga a las entidades de interés público definidas con arreglo al artículo 16, apartado 1, del Decreto Legislativo n.º 39, de 27 de enero de 2010, a elaborar un estado no financiero individual para cada ejercicio.

³⁷⁹ Los datos de un reciente informe italiano promovido por el Observatorio Internacional para la Cohesión y la Inclusión Social muestran que la mayoría de la muestra de consumidores analizada en la investigación está representada por "consumidores responsables" y que, dentro de esta mayoría, un porcentaje significativo está formado por consumidores "críticos", es decir, consumidores que basan sus elecciones de consumo también en los índices de sostenibilidad del producto y de la empresa productora. El informe también muestra una variación porcentual del fenómeno del consumo responsable, lo que demuestra su creciente popularidad. Véase F. FORNO y P. GRAZIANO, *Il consumo responsabile in Italia*, en *Social Cohesion Papers*, 3/2018, p. 2 y ss. que definen a los consumidores críticos como aquellos que "han comprado bienes y servicios a empresas que dicen respetar la prohibición del trabajo infantil, no contaminan (es decir, mantienen la contaminación al mínimo) el medio ambiente y donan parte de sus excedentes a la caridad". Para un primer análisis de los datos recogidos por el Observatorio en 2020, véase F. FORNO y P. GRAZIANO, *Il consumo responsabile in Italia. I primi dati dell'indagine 2020*, Nota de junio de 2020, p. 1 y siguientes.

³⁸⁰ Véase G. D'AMICO, *Regole di validità e principio di correttezza nella formazione del contratto*, Nápoles, 1996, p. 17 y siguientes; ID., *Normas de validez y normas de conducta en la formación de los contratos*, en *Riv. dir. priv.*, 2002, p. 37 y siguientes; ID, *voce Nullità non testuale*, en *Enc. dir.*, *Annali*, IV, Milano, 2011, p. 817 ss.; y en ID., *Profili del nuovo diritto dei contratti*, Milano, 2014, p. 105 ss.; G. LA ROCCA, *L'usurarietà sopravvenuta tra regole di responsabilità e di validità*, Napoli, 2001, p. 25 ss.; E. PASSARO, *Intermediazione finanziaria e violazione degli obblighi informativi: validità dei contratti e natura della responsabilità risarcitoria*, en *Nuova giur. civ. comm.*, 2006, I, p. 902 ss.; E. SCODITTI, *Regole di comportamento e regole di*

AGCM, en particular, ha constatado que, en presencia de mensajes promocionales que hacen hincapié en la sostenibilidad de la empresa y de los bienes puestos en circulación, "la descodificación razonable que hacen los consumidores es la de encontrarse ante un productor (...) que hace de la protección del medio ambiente uno de sus principales objetivos, y hacia el que, en la conciencia de una responsabilidad social particular, se orienta su estrategia de producción". Dichos mensajes "pueden inducir a error a los consumidores, en el sentido del artículo 21, apartado 1, letra b), del Código del Consumidor, en relación con la vocación medioambiental y la responsabilidad social alegadas por el

validità: i nuovi sviluppi della responsabilità precontrattuale, en *Foro it.*, 2006, I, c. 1107 ss.; G. SCHIAVONE, *La violazione degli obblighi di informazione tra "regole di comportamento" e "regole di validità"*, en *Obbl. contr.*, 2007, p. 918 ss.; C. SCOGNAMIGLIO, *Regole di validità e di comportamento: i principi ed i rimedi*, en *Europa dir. priv.*, 2008, p. 599 ss.; R. NATOLI, *I rimedi per la violazione delle regole di condotta degli intermediari finanziari (oltre la distinzione tra regole di validità e regole di responsabilità)*, en *Abuso del diritto e buona fede nei contratti*, director S. Pagliantini, Turín, 2009, p. 261 ss.; G. PERLINGIERI, *L'inesistenza della distinzione tra regole di comportamento e di validità nel diritto italo-europeo*, Nápoles, 2013, p. 20 ss.; S. Pagliantini, *Nuovi profili del diritto dei contratti. Antologia di casi e questioni*, Torino, 2014, p. 255 ss.; F. MARONE, *Sul cosiddetto principio di non interferenza tra regole di comportamento e regole di validità: osservazioni in proposito ad un recente libro*, en *Foro nap.*, 2015, p. 385 ss.; G. Vettori, *Le asimmetrie informative fra regole di validità e regole di responsabilità*, en *Riv. dir. priv.*, 2003, p. 241 ss.; ID., *Rules of validity and liability before the Sezioni Unite. La buona fede come rimedio indarcitorio*, en *Obbl. contr.*, 2008, p. 104 ss.; ID., *Il contratto senza numeri e aggettivi*, cit., p. 1190 ss.; ID., *Nulidades selectivas y "reequilibrio efectivo". La evolución de la buena fe*, en *Pers. merc.*, 2019, pp. 21 y ss., quien señala que "la ley parece preferir claramente la valoración de la conducta y las normas de responsabilidad. La jurisprudencia está iniciando una "labor de remiendos", inspirada en la doctrina atenta a la diversidad de poder entre las partes y a la necesidad de una información correcta y completa que, sin embargo, oscila, en la identificación de las protecciones, entre los remedios invalidantes y los compensatorios, utilizando a veces herramientas como el fondo y la causa in concreto, y concluye observando que "la comprensión del presente nos muestra que la distinción entre normas de validez y normas de responsabilidad no es una pauta absoluta, sino necesariamente flexible para adaptarse al tiempo y a la necesidad de control del acto de autonomía".

productor"³⁸¹ . La expectativa creada por parte del consumidor, por tanto, junto con la ya constatada capacidad de los contratos para responder también a los intereses no pecuniarios de las partes³⁸² y la progresiva afirmación de la operatividad de las distintas declinaciones del principio de desarrollo sostenible dentro de las relaciones entre particulares³⁸³ lleva a recordar la definición de acción comercial

³⁸¹ Así, la resolución AGCM 4 de agosto de 2016, nº 26137 (procedimiento PS10211).

³⁸² El mismo informe al código civil del Ministro Guardasigilli Grandi (n. 557) aclara que "debe considerarse que no hay obligación cuando el contenido del deber correlativo no tiene las características de la prestación según el art. 1174 del código civil. Hay que tener en cuenta que el art. 1174 del Código Civil distingue el interés en la prestación de la prestación propiamente dicha. El interés en la prestación no tiene por qué ser necesariamente pecuniario, ya que el derecho pretende realizar y proteger incluso los más altos ideales: basta con que incluya una finalidad considerada útil según la apreciación imperante en la conciencia social, es decir, con independencia del juicio subjetivo que el sujeto de la relación pueda hacer de ella. Por otra parte, la prestación debe ser susceptible de valoración económica; sin ella no podría aplicarse la coacción jurídica prevista por la ley en caso de incumplimiento. La posibilidad de evaluación económica surge no sólo si la prestación tiene un valor pecuniario intrínseco, sino también cuando se refleja en la naturaleza de la prestación o en una evaluación realizada por las partes, como en el caso de una cláusula penal. De ahí la necesidad de valorar el carácter pecuniario de la prestación considerando la relación en su conjunto". En la literatura jurídica, véase, también en relación con el interés del contratante en la disposición del artículo 1411 del Código Civil, U. MAJELLO, *L'interesse dello stipulante nel contratto a favore di terzo*, Nápoles, 1962, pp. 5 y ss. y 169 y ss.; ID., *item Contratto a favore del terzo*, en *Dig. disc. priv., sez. civ., IV*, Turín, 1989, p. 240 y ss.; M. GIORGIANNI, *L'obbligazione, I, La parte generale delle obbligazioni*, Milán, 1968, p. 66 y ss.

³⁸³ Véase M. LIBERTINI, *La responsabilità d'impresa e l'ambiente*, en *La responsabilità dell'impresa, Convegno per i trent'anni di Giurisprudenza commerciale*, Bolonia 8-9 octubre 2004, Milán, 2006, p. 203 ss.; M. PENNASILICO, *Contratto ecologico e conformazione dell'autonomia negoziale*, en *Riv. quad. dir. ambiente*, 2017, p. 4 ss.; y en *Giust. civ.*, 2017, p. 809 y ss. donde ve una "tensión general hacia la sostenibilidad del intercambio"; ID., *Contrato y justicia del intercambio en la perspectiva hermenéutica*, en *Principios, reglas, interpretación. Contratos y obligaciones, familias y sucesiones: Scritti in onore di Giovanni Furguele*, director CONTE Y LANDINI, II, Mantua, 2017, p. 279 y s.; ID., *Desarrollo sostenible, legalidad constitucional y análisis "ecológico" del contrato*, en *Liber Amicorum per Biagio Grasso*, director P. POLLICE, Nápoles, 2015, p. 473 y s.; y en *Pers. merc.*, 2015, I, pp. 37 y s, donde se señala que el análisis ecológico del derecho contractual permite captar que la propia noción de contrato (art. 1321 del

engañoso del artículo 21 del Código de Consumo, que transpone el artículo 6 de la Directiva 2005/29/CE. El uso de prácticas comerciales desleales entre empresas y la consiguiente inestabilidad de los precios de los alimentos y de las materias primas agrícolas son los dos principales problemas que impulsan la acción de la Unión, ya que implican una serie de criticidades estructurales que debilitan el entramado de la cadena, generando un creciente empobrecimiento de los productores agrícolas, frente a un aumento constante del margen de beneficio de las empresas transformadoras y de los comerciantes mayoristas. Todo ello repercute de forma precisa en la competitividad de la cadena agroalimentaria, con la doble consecuencia de disminuir los beneficios de las empresas agrícolas, limitando su capacidad de crecimiento e innovación, tanto en la calidad de los productos como en los procesos de producción, y repercutiendo así directamente en la calidad de los bienes adquiridos por los consumidores. Por lo tanto, el desperdicio de alimentos, además de tener consecuencias directas sobre los consumidores y las empresas, está directamente relacionado con la sostenibilidad de las cadenas de suministro agroalimentario³⁸⁴. La evaluación de la sostenibilidad en los sistemas agrícolas representa un elemento orientador para las decisiones que pueden tomarse en el

Código Civil) es insuficiente, si no se integra por los principios de solidaridad y sostenibilidad en el uso responsable de los recursos naturales; de modo que, hoy en día, el contrato es la fuente no simplemente de relaciones jurídicas patrimoniales, sino de relaciones jurídicas patrimoniales sostenibles. Para las observaciones críticas sobre la categoría heurística del contrato ecológico, véase S. Pagliantini, *Sul c.d. contratto ecologico*, en *Nuova giur. civ. comm.*, 2016, II, p. 337 y ss., espec. 341 y ss., que hipotetiza una "patrimonialización del medio ambiente" en contraste -al menos aparente- con la despatrimonialización del contrato sostenida por quienes acuñaron el paradigma del llamado contrato ecológico.

³⁸⁴ L. COSTANTINO, *Politiche europee e nazionali di contrasto allo spreco alimentare nella produzione primaria: analisi e prospettive future*, 2018, p. 5 lo define como "un índice de la ineficiencia de una cadena de suministro, no solo desde un punto de vista puramente económico, sino también desde la perspectiva de los objetivos avalados por las recientes políticas de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos naturales".

ámbito de la política agrícola. Puede llevarse a cabo mediante diferentes tipos de análisis:

- El ACV (*Análisis del Ciclo de Vida*), que es un método objetivo para evaluar y cuantificar las cargas energéticas y medioambientales y los impactos potenciales asociados a un producto/proceso/actividad a lo largo de su ciclo de vida, desde la adquisición de la materia prima hasta el final de su vida útil. Considerando todo el ciclo de vida de un producto agroalimentario, a través del análisis de ACV es posible proporcionar una evaluación razonada de los impactos causados por la actividad agrícola únicamente;
- Huella de Carbono o Potencial de Calentamiento Global (PCG)³⁸⁵ : representa la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero o GEI (*Gases de Efecto Invernadero*) generados por un proceso determinado. Los GEI incluyen aquellas sustancias presentes en la atmósfera, tanto naturales como antropogénicas, que son transparentes a la radiación solar entrante en la Tierra pero que son capaces de retener, de forma consistente, la radiación infrarroja emitida;
- *Huella ecológica* (FE): mide la superficie biológicamente productiva necesaria para regenerar los recursos consumidos y absorber los residuos producidos por una población humana o una actividad humana individual;
- Huella hídrica: representa la cantidad total de agua utilizada por un sistema en términos de volúmenes consumidos (evaporados) y/o contaminados por unidad de tiempo.

Es evidente que estos análisis de sostenibilidad se basan en datos científicos, objetivos y calculables, por lo que ofrecen un contexto

³⁸⁵ El cálculo de la huella de carbono también es bien conocido en el ámbito agronómico, donde representa uno de los indicadores más utilizados; por regla general, la mayor contribución al potencial de calentamiento global asociado a la producción de un producto agrícola procede de los fertilizantes nitrogenados utilizados. L. BENEDUSI, *L'autorizzazione integrata ambientale*, 2019.

extremadamente florido para implementar la tecnología *blockchain* con los métodos ya vistos. De hecho, una aplicación de este libro de contabilidad digital, de la misma manera que se utiliza para controlar el cumplimiento de las normas de calidad y seguridad alimentaria, también podría utilizarse para introducir regímenes de transparencia y control en relación con las certificaciones de sostenibilidad. Esto podría hacerse mediante la digitalización -y luego la *cadena de bloques*- de las especificaciones del producto. Es el resultado de una compleja consulta en la que han participado los productores, los transformadores finales del producto y los transformadores intermedios, en su caso, las asociaciones comerciales, los consorcios de protección, los organismos de investigación y el Ministerio de Políticas Agrícolas, Alimentarias y Forestales, que intercede ante la Comisión Europea. Los elementos fundamentales e ineludibles que debe contener son: el nombre de la producción, que incluye la denominación de origen, la descripción del producto indicando las materias primas, la delimitación de la zona de producción, los elementos que prueban la correspondencia entre la zona geográfica de origen y la zona de producción, los métodos de obtención del producto. La finalidad del pliego de condiciones está realmente prevista en el artículo 7 del Reglamento UE 1151/2012 y garantiza el cumplimiento de las expectativas de los consumidores en relación con la calidad del producto originario de un lugar concreto³⁸⁶. Sin embargo, es una herramienta flexible que también puede perseguir objetivos

³⁸⁶ A este respecto, el Tribunal de Justicia (Tribunal de Justicia, 20 de mayo de 2003, c-108/01, Consorzio del Prosciutto di Parma y Salumificio S. Rita SpA contra Asda Stores Ltd y Hygrade Foods Ltd, en la Recopilación, 2003, p. 5121; Tribunal de Justicia, 20 de mayo de 2003, c-469/00, Ravil SARL contra Bellon import SARL y Biraghi SpA, en la Recopilación, 2003, p. 5053) declaró que el pliego de condiciones, que contiene la descripción del producto facilitada por los productores, bajo el control de los Estados miembros y de la Comisión, determina a la vez el alcance de las obligaciones que deben respetarse a efectos de la utilización de la DOP y de la IGP y, como corolario, el alcance del derecho protegido frente a terceros.

relacionados con la ecocompatibilidad y la sostenibilidad medioambiental de la producción, prescribiendo otras especificaciones y estableciendo restricciones que, como hemos visto, son fácilmente transferibles a la forma digital, ofreciendo un esquema de criterios, controles y análisis de datos que pueden garantizar la absoluta transparencia de las certificaciones de sostenibilidad. Esta implantación, por tanto, aumentaría aún más el grado de transparencia del producto agroalimentario acabado, ofreciendo más datos al consumidor final y, en definitiva, satisfaciendo sus derechos de información y elección, basados en certificaciones que gozarían de las características típicas de *blockchain*.

CONCLUSIONES

I. El objetivo de este trabajo era analizar, a partir del fenómeno de las criptomonedas, las nuevas tecnologías que, en los últimos años, se están extendiendo, implicando en particular las relaciones contractuales y, más generalmente, el mundo jurídico. En particular, el estudio partió de la cuestión del potencial y los efectos que estas tecnologías están teniendo en el derecho de los consumidores, aplicando las protecciones, con especial atención al consumidor de productos alimentarios. La línea de investigación ha puesto de manifiesto el impacto de las nuevas herramientas -criptomonedas, *blockchain* y *contratos inteligentes-principalmente* en el comercio electrónico.

En este contexto, de hecho, se ha constatado cómo la *ratio de* protección del consumidor que opera en el entorno electrónico ha tomado su ejemplo de la disciplina de los contratos a distancia, tal y como se recoge en el artículo 45, letra g), del Código de Consumo, con el fin de restablecer el equilibrio contractual entre las partes. En efecto, la aparición de nuevos medios de comunicación, utilizados para celebrar acuerdos negociados, ha puesto de manifiesto numerosos problemas relacionados, en particular, con los desequilibrios de información que se han creado y que pesan sobre el consumidor a distancia. Un análisis minucioso de la legislación vigente, tanto italiana como europea, ha puesto de manifiesto numerosas lagunas relativas a la regulación del comercio electrónico, causadas por el carácter típicamente acional de este ámbito y por la armonización máxima sólo parcialmente alcanzada. A modo de ejemplo, se destaca la falta de una definición precisa de "comercio electrónico" en el ordenamiento jurídico italiano. Se ha señalado que el comercio electrónico, por lo tanto, está incluido en los sistemas estatales tanto como producto de los mismos como fuente real. Este hecho ha resultado ser una consecuencia directa de la ausencia de fronteras geográficas y de límites de actuación, que han situado a este

ámbito particular del mercado en una dimensión que se desarrolla casi en paralelo a la de los sistemas estatales. En este contexto, pues, el objetivo de este estudio era investigar los avances y cambios que ha traído al mercado la llegada de las tecnologías de libro mayor distribuido. Estas tecnologías han demostrado ser potencialmente capaces de implementar el grado de seguridad, transparencia y trazabilidad de todo tipo de comercio electrónico, resultando especialmente útiles, en pleno cumplimiento de la *ratio de* protección de la parte contratante más débil, en el comercio *Business to Consumer*, garantizando la posibilidad de compensar sobre todo los desequilibrios de información típicos del *tipo de* contratos considerados.

II. La encuesta se centró inicialmente en el fenómeno de las criptomonedas, buscando un marco legal y cuestionando los efectos y posibles consecuencias que su uso podría tener en los consumidores. Desde los primeros intentos de clasificar las criptomonedas -no desde un punto de vista jurídico, sino puramente financiero-, el estudio en profundidad puso de manifiesto la dificultad de encuadrar el fenómeno y la consiguiente dificultad de regularlo. Una vez más, nos encontramos ante un fenómeno puramente internacionalizado, que es tratado de forma diferente por los distintos ordenamientos jurídicos nacionales. La dificultad de los distintos legisladores también surgió durante el análisis de las últimas intervenciones normativas en el ordenamiento jurídico español, la *Ley 11/2021* y el Real *Decreto-ley 7/2021*, en los que se intentó enmarcar el fenómeno, primero desde un punto de vista puramente fiscal y, después, regulando aquellas entidades que prestan servicios de criptodivisas en territorio ibérico. Surgió una primera definición "colateral" de criptodivisa, entendida como una "representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central o autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda

legalmente constituida y que no tiene el estatus legal de moneda o acuñación, pero que es aceptada como medio de intercambio y puede ser transferida, almacenada o intercambiada electrónicamente". Se ha deducido que, en la actualidad, la legislación española no otorga a las criptodivisas el estatus legal de moneda, por lo que se asemeja más a un medio de cambio. El estudio del fenómeno en el sistema jurídico italiano, sin embargo, ha puesto de manifiesto una extrema fragmentación de las directrices, la jurisprudencia y la doctrina. Por lo tanto, procedimos a analizar los numerosos intentos de clasificación jurídica, identificando dos corrientes principales:

1) La primera corriente, que, considerando la teoría estatista del dinero, excluye a las criptodivisas de ser consideradas como tales, ya que carecen de las características del curso legal y del curso forzoso y, en consecuencia, carecen de fuerza liberatoria para el deudor, salvo que existan acuerdos privados;

2) La segunda corriente, que en este estudio se ha mostrado más coherente con el fenómeno analizado, considera, en cambio, la teoría económica del dinero -que contempla el aspecto funcional del dinero, dotado de tres requisitos fundamentales: medio de cambio, depósito de valor y unidad de cuenta- como punto de partida para el correcto posicionamiento de las criptomonedas dentro del ordenamiento jurídico. La encuesta demostró que, en realidad, las criptomonedas sólo se ajustan parcialmente a esta definición, dado el carácter convencional de su funcionamiento, el grado general de desconfianza del que gozan y la elevada volatilidad de los tipos de cambio que las caracteriza.

En conclusión, se ha puesto de manifiesto la extrema fragmentación de la disciplina actual y, en consecuencia, se ha prestado atención tanto a la fuerte necesidad de ciertas disposiciones normativas -nacionales y europeas- como a la fuerte elasticidad de marco a la que se prestan las criptomonedas como consecuencia de las características intrínsecas del

fenómeno. El resultado del estudio, por tanto, lleva a considerar las monedas virtuales como dúctiles, capaces de adaptarse al caso concreto en el que se van a utilizar. La protección del consumidor, por lo tanto, será aplicable, específicamente, a las inversiones de carácter financiero, donde la causa concreta de la compra determinará la colocación de la criptomoneda en la noción de "producto financiero" de acuerdo con el artículo 1, párrafo 1, letra u) del TUF, haciendo así aplicables las instituciones previstas en los artículos 94 y siguientes del TUF y las normas relativas a la promoción y colocación a distancia de productos financieros de acuerdo con el artículo 32 del TUF.

En el caso del comercio electrónico y de los productos agroalimentarios, pueden utilizarse como medio de intercambio, si existe un acuerdo entre las partes a tal efecto, en sustitución de la moneda de curso legal.

III. El estudio de la tecnología *blockchain* condujo a diferentes resultados. De hecho, se demostró que la tecnología blockchain, que nació con el objetivo principal de servir de base para el funcionamiento de las criptomonedas, mostró un potencial mucho más amplio y pragmático en la encuesta realizada. Esta tecnología, que funciona como un libro de contabilidad digital, se basa en el *peer-to-peer* y tiene algunas características típicas que han demostrado ser bien aplicables dentro de las cadenas de suministro agroalimentarias. La descentralización, la escritura de datos encriptados -y sólo tras una comprobación basada en algoritmos de consenso-, la inmutabilidad de los bloques, la trazabilidad de toda la información, la publicidad y los posibles requisitos de acceso a la red sólo para los sujetos autorizados, de hecho, fueron elementos que orientaron el trabajo hacia la creación de un sistema de cadena de suministro implementado por *blockchain*. La encuesta también mostró que el algoritmo de consenso que ha

mostrado un mayor potencial en el ámbito jurídico es el de *Prueba de Autoridad*. De hecho, permite la posibilidad de añadir bloques en la *blockchain* sólo a nodos verificados, previamente autorizados y, en consecuencia, no anónimos, solucionando los problemas típicos de la *blockchain* y las criptodivisas, o la dificultad de identificar a los agentes, lo que, por un lado, podría llevar a sujetos anónimos a utilizar estas tecnologías con fines ilícitos, y por otro representa una grave limitación a la regulación por parte de los ordenamientos jurídicos.

Se destacó cómo el legislador, tanto nacional como europeo, a pesar de estar actualmente muy atento a esta cuestión, se enfrenta a un escenario complejo y, a menudo, confuso. Una demostración de ello en Europa fue la creación de la *Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain*, mientras que, en el sistema jurídico italiano, la verdadera innovación fue la Ley 12/2019, que convirtió el Decreto Ley 135/2018 (el llamado Decreto de Simplificación). En ella, de hecho, hay una primera definición de las redes *blockchain*, identificadas como "tecnologías de la información y protocolos que utilizan un libro de contabilidad compartido, distribuido, replicable, accesible simultáneamente y descentralizado arquitectónicamente sobre una base criptográfica, de forma que permita el registro, la validación, la actualización y el almacenamiento de datos tanto en claro como protegidos además por criptografía verificable por cada participante, no alterable y no modificable".

Sin embargo, durante el debate se han hecho algunas críticas a esta definición, ya que, a diferencia de lo que se informa en la legislación en cuestión, el *blockchain* representa sólo una *especie* del *género de los* libros de contabilidad distribuidos. La Ley 12/2019, además, contempla la posibilidad de que todos los usuarios puedan validar la información de los bloques, característica típica de las *blockchains* públicas únicamente, recortando el alcance de todas las *blockchains de tipo*

privado, que requieren una identificación de los usuarios a la hora de acceder, y que se han mostrado, durante la investigación, como las más adecuadas para ser implementadas, por ejemplo, dentro de una cadena de producción agroalimentaria. Por lo tanto, surge la necesidad de una corrección de la disciplina en cuestión, para permitir un uso pragmático de la tecnología *blockchain* al servicio del consumidor y, más generalmente, en un contexto de producción agroalimentaria.

IV. El análisis continuó con la evaluación de los *contratos inteligentes*, otra herramienta directamente derivada de las criptomonedas y basada en la misma tecnología *blockchain*, para su posible aplicación en el sector del consumo y, en concreto, en el agroalimentario. Se ha demostrado que, a pesar de la terminología, no pueden considerarse, en la actualidad, como contratos en sentido jurídico. Salvo algunas excepciones -como, por ejemplo, la previsión del artículo 8-ter del Decreto Legislativo 135/2018, en el que se denomina al *contrato inteligente* como "programa de tramitación" y, posteriormente, se establece la exigencia de la forma escrita, elemento típicamente contractual-, el *contrato inteligente* será considerado como un instrumento capaz de ejecutar automáticamente las cláusulas al producirse ciertas condiciones particulares. La operación se realizará de forma totalmente digital, tras programar las condiciones que deben cumplirse en lenguaje de máquina. Se ha observado que los *contratos inteligentes* responden a un esquema típico de funcionamiento, dividido en cuatro fases:

- Tratamiento de los contenidos por las partes;
- Transcripción en la *cadena de bloques*;
- Ejecución;
- Agotamiento de su eficacia.

Hablaremos de *contrato jurídico inteligente cuando*, dentro de las fases, se cumplan todos los requisitos contractuales esenciales previstos por la ley y, a la espera de disposiciones legislativas aclaratorias (el legislador italiano, en el Decreto nº 135/2018, ha previsto una identificación informática previa de las partes a través de un proceso que tenga los requisitos establecidos en las directrices emitidas por la Agencia para la Italia Digital que, sin embargo, aún no se han emitido), la encuesta realizada ha dado dos resultados diferentes:

- 1) En los contratos individuales entre particulares, el *smart contract* será considerado, según el caso concreto, como un instrumento para la ejecución automatizada de acuerdos previamente cristalizados en contratos tradicionales, ya que sería complejo y gravoso y jurídicamente incierto llevar todos los elementos contractuales a un único programa informático;
- 2) En los contratos estandarizados, que suelen tener lugar entre profesionales y consumidores (o entre profesionales, por ejemplo, actores de una cadena agroalimentaria), *los contratos inteligentes* han demostrado ser capaces de aumentar el grado de protección de la parte contratante más débil, ya que la automatización de las cláusulas, las condiciones y las prestaciones minimiza los litigios, la posibilidad de incumplimiento y la inclusión de cláusulas abusivas.

V. La investigación ha permitido concluir que, entre las nuevas tecnologías analizadas, *el blockchain* es la que mejor se presta a la aplicación práctica en las cadenas de producción agroalimentaria. De hecho, no deben considerarse únicamente como un conjunto de intercambios comerciales, sino como una aglomeración de relaciones, compuesta por flujos de información, intercambios comerciales y posibles interacciones estratégicas entre diferentes agentes, funcionales para potenciar sus factores de competitividad. Así, se ha puesto de

manifiesto una mutación sistémica, desde los esquemas comerciales hasta los asociativos y parasociales. Esto es consecuencia del alto grado de complejidad alcanzado, tanto por el elevado número de etapas de producción que sufre un producto agroalimentario, como por el alto nivel de deslocalización y distancia geográfica que existe, en la mayoría de los casos, entre las distintas fases. Por ello, se analizó el marco normativo, con especial atención a la Directiva 633 de 2019 sobre prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas de la cadena de suministro agrícola y alimentaria. La razón de este estudio en profundidad viene dictada por el hecho de que la mayoría de la doctrina considera que la directiva examinada no se refiere a la protección de los consumidores, limitándose a tratar cuestiones relacionadas con los profesionales que intervienen en la producción de bienes de consumo. Sin embargo, se ha argumentado que esto no es del todo correcto. Si bien es cierto que la disposición legislativa no se refiere estrictamente a cuestiones de consumo, explica sus efectos, aunque sea de forma indirecta, sobre el consumidor final de los bienes ya que, al regular las relaciones entre los actores de la cadena, afecta al precio, a la trazabilidad y a la información técnica contenida en la etiqueta, pasando a implicar todos aquellos derechos fundamentales reconocidos, precisamente, al usuario final del producto. También se destacó que la *razón de ser de la directiva* es proteger a la parte contratante más débil de los considerables desequilibrios en el poder de negociación entre proveedores y compradores de productos agrícolas y alimentarios, destacando la gran cercanía, en cuanto a terminología y finalidad, que existe con la disciplina que garantiza la protección del consumidor, la parte contratante débil por excelencia. Durante el análisis del fenómeno investigado, se introdujo el concepto de cadena de *valor alimentaria*, una definición de la cadena alimentaria que incluye, entre sus otras características, la de la eficiencia y la de compartir, entre los actores,

ciertos valores directamente orientados al respeto de las necesidades del consumidor. Se ha estudiado cómo, utilizando esta definición, la tecnología *blockchain* puede aplicarse para replantear y reformar radicalmente los procesos empresariales con el fin de lograr mejoras significativas en las medidas de rendimiento críticas contemporáneas, como el coste, la calidad, el servicio y la velocidad. Las ventajas de la implementación de una red *blockchain* dentro de los procesos de producción de una cadena de suministro de alimentos, como resultado, resultaron ser el seguimiento del origen de los materiales a lo largo de la cadena de suministro, la introducción de una mayor transparencia, el control oportuno de la información sobre la sostenibilidad ambiental de los proyectos y productos y, además, la protección de los organismos públicos contra el fraude, ya que el desembolso de fondos y subvenciones podría estar vinculado al estricto cumplimiento de cada requisito, verificado a través de la escritura blockchain. Los beneficios para los consumidores resultaron ser directos, pragmáticos y de importancia fundamental, especialmente en lo que respecta a

- 1) Protección sanitaria y calidad de los productos agroalimentarios;
- 2) Protección del derecho a ser informado;
- 3) Sostenibilidad medioambiental.

VI. Se ha demostrado que un modelo de cadena de suministro agroalimentaria basado en la combinación de la red *blockchain* y el *Internet de las cosas* tiene un impacto positivo directo en la protección del derecho a la salud y a la calidad de los bienes garantizados por el artículo 2.2.a) y b) del Código del Consumidor. De hecho, se observó que la cuestión de la protección de la salud está inextricablemente ligada a la de la seguridad alimentaria. La encuesta destacó la contribución que puede aportar el uso de sensores y otros dispositivos capaces de "conectar" el mundo real con el virtual (*Internet de las cosas*),

comunicando los datos recogidos a una red *de blockchain*. De este modo, el estado de avance de los procesos de producción de las mercancías dentro de la cadena de suministro será verificado, transcrito y publicado automáticamente en la *blockchain* (y libremente disponible para su consulta por terceros), garantizando, sobre todo, el cumplimiento de los protocolos utilizados para proteger la seguridad alimentaria y, en consecuencia, la protección de la salud. En concreto, se pudo observar cómo estas tecnologías afectan positivamente a la calidad higiénico-sanitaria de los productos agroalimentarios, dentro de cuya categoría se sitúa el protocolo de seguridad APPCC (*Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control*), que prevé el análisis y el control sistemático de los riesgos biológicos, químicos y de otro tipo dentro de un proceso de producción, y que tiene por objeto prevenir los peligros de contaminación de los alimentos. La aplicación de este protocolo, dotándolo de dispositivos de control que se comunican con una red *de blockchain*, reduciría significativamente el riesgo de comercializar mercancías que han mostrado criticidades de producción, que violan los requisitos del Reg. CE 852/2004 sobre "higiene alimentaria" o que no cumplen con los estándares de calidad requeridos. La comunicación en tiempo real de los dispositivos con la red *blockchain*, entonces, en caso de criticidad, imposibilitaría la finalización de la escritura del bloque, dándolo a conocer inmediatamente a todos los actores de la cadena de producción. Esto permite activar a tiempo las operaciones destinadas a cumplir con las obligaciones de retirada y recuperación previstas en el artículo 19 del Reglamento (CE) nº 178/2002, garantizando la plena aplicación de la "protección preventiva" fuertemente deseada por la Unión Europea, con el fin de evitar contaminaciones, epidemias y daños personales debido a la comercialización de productos alimenticios no conformes con el consumo.

VII. La investigación llevada a cabo también se refería al análisis del artículo 2, apartado 2, letra c), del Código del Consumidor, relativo al derecho a una información adecuada y a una publicidad correcta. Se puso de manifiesto que el marco normativo, especialmente a nivel comunitario, es fragmentado, caótico y se caracteriza a menudo por el fenómeno conocido como "desinformación por exceso", en el que un exceso de información, la mayoría de las veces incluida con fines puramente publicitarios, crea un alto grado de confusión para el consumidor. El reglamento de referencia analizado es el Reg. 178/2002 de la CE, que representa la síntesis de los principios y normas de protección del consumidor de productos alimentarios. Prohíbe todos aquellos comportamientos que puedan ir dirigidos a dificultar las elecciones conscientes de los consumidores en relación con los alimentos que consumen y reitera la importancia de una correcta información a través del etiquetado, para calificar un alimento como seguro y comercializable, así como la importancia de una correcta comunicación comercial. Sin embargo, el estudio realizado ha revelado, en materia de etiquetado, una verdadera limitación para la protección europea de los consumidores y para la garantía del derecho a una información correcta, provocada por la ausencia, en la actualidad, de una etiqueta europea única y uniforme. La tecnología *Blockchain*, en este contexto, es muy adecuada para resolver estos problemas críticos. Por un lado, tras el análisis de algunos casos prácticos de uso, ha demostrado ser funcional para ofrecer una garantía total sobre la trazabilidad de la cadena de producción, sobre el origen geográfico de los productos, su composición y métodos de producción; por otro lado, es capaz de encerrar, en un simple código QR, toda la información disponible sobre el producto agroalimentario concreto, simplificando la composición de las etiquetas y ofreciendo, al mismo tiempo, mucha más información al consumidor. Este resultado, por lo tanto, conduce a una ampliación del

derecho a la información correcta, ya que los datos recogidos y proporcionados gozarán de las características típicas de los datos en la *blockchain* (transparencia e inmutabilidad *en primer lugar*), permitiendo al consumidor -pero no sólo, ya que es correcto decir que no siempre quien compra el bien es el mismo que lo consume- un mayor poder de elección, pasando a influir directamente en el estilo de vida del sujeto.

VIII. Uno de los aspectos más importantes que surgieron durante el estudio fue el uso de *blockchain para la* trazabilidad total de los productos agroalimentarios. La trazabilidad está estrechamente relacionada con el derecho a la información, aunque se ha visto que también tiene un profundo impacto en la protección de la salud. La implementación de la red *blockchain* y el *Internet de las cosas* dentro de la cadena de producción tiene como objetivo eliminar las llamadas "zonas grises" durante cada paso de producción al que se somete el producto. La normativa europea sobre trazabilidad, el Reglamento CE 178/2002, ha demostrado ser compatible con el uso de estos medios tecnológicos innovadores. En concreto, se ha demostrado cómo *blockchain* favorece la aplicación de las disposiciones del artículo 18 de este reglamento, es decir, el principio de trazabilidad de *un paso atrás, un paso adelante*. E incluso hacerla más eficiente. En la situación actual, cada operador de empresa alimentaria que interviene en la cadena de producción, transformación y distribución de un producto alimentario tiene que seguir e identificar tanto a la persona de la que ha recibido el producto como a la persona a la que se lo ha vendido, sin tener una visión completa de la cadena de producción (que ni siquiera está disponible para el consumidor). La red *blockchain*, una vez implementada, permite, por el contrario, un seguimiento completo de cada una de las etapas de producción (realizando así la iniciativa europea denominada *Farm to fork*), haciéndola pública o, al menos, consultable por los demás nodos

de la red y permitiendo, en cualquier momento, rastrear cualquier etapa de producción registrada y transcrita en ella.

La encuesta también mostró que esta característica es fundamental para responder al fenómeno del llamado "Sondeo italiano" -es decir, las referencias arbitrarias a los orígenes geográficos típicos o prestigiosos con fines propagandísticos-, ya que, una vez implantada la red *blockchain*, los consumidores tendrán a su disposición toda la información que necesiten sobre los orígenes geográficos típicos o prestigiosos. El estudio también demostró que esta característica es fundamental para responder al fenómeno del llamado *Italian Sounding* -es decir, la referencia arbitraria a orígenes geográficos típicos o prestigiosos con fines propagandísticos-, ya que, una vez implementada la red *blockchain*, el consumidor tendrá toda la información sobre el origen de todas las materias primas utilizadas para elaborar el producto alimenticio, sin dejar lugar a nombres o etiquetas evocadoras. El estudio también destacó la relación entre la tecnología *blockchain* y la institución de la responsabilidad civil en el sector de consumo y agroalimentario. Los problemas que surgieron del análisis de la disciplina actual, es decir, la dificultad del perjudicado para demostrar la defectuosidad del producto consumido y la identificación del momento, dentro de los pasos de la cadena de suministro, en que se produjo el defecto, resultaron ser ambos solucionables a través del sistema de trazabilidad implementado con el *blockchain*. De hecho, cuando un producto alimentario -o una materia prima- es identificado como dañado o defectuoso, por ejemplo a través de la combinación de *blockchain* e *Internet de las cosas* (y por tanto a través de un sensor que ha detectado una criticidad), la red *blockchain* impediría la escritura del bloque, deteniendo el proceso de producción del bien antes de los siguientes pasos, detectando la violación de protocolos y normativas relativas a la seguridad alimentaria; Si, por el contrario, el producto

defectuoso sigue "fluyendo" a través de la cadena de suministro debido a una serie de errores poco probables -pero no imposibles-, se podría rastrear fácilmente el bloque crítico, identificando el momento preciso de la producción en que se produjo el fallo y atribuyendo así la responsabilidad.

IX. La trazabilidad a través de las redes *de blockchain* también ha demostrado ser útil para la certificación de la sostenibilidad en el sector agroalimentario. Se lleva a cabo mediante diversos tipos de análisis para evaluar objetivamente el impacto de una cadena de producción en el medio ambiente y la calidad de vida. Una aplicación del registro de *blockchain*, por tanto, realizada de la misma forma que la utilizada para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre calidad y seguridad alimentaria, podría servir también para introducir regímenes de transparencia y control en materia de certificaciones de sostenibilidad. El resultado del estudio realizado muestra que la mejor manera de implementar un sistema de este tipo es a través de la digitalización -y posterior inclusión en *blockchain*- de las especificaciones de producción. Por tanto, las pruebas comunicadas facilitarían la consecución de los objetivos establecidos en la Agenda 2030 de la Unión Europea, así como la aplicación del funcionamiento de las normativas existentes, como el Libro Verde, el *Codex Alimentarius* y las normativas voluntarias de trazabilidad que actualmente complementan la normativa pública en la materia.

BIBLIOGRAFÍA

1. AA. VV. Financial Conduct Authority (FCA), *Initial Coin Offerings*, 2017;
2. AA. VV., *Libro verde della commissione europea, sui principi generali della legislazione in materia alimentare dell'Unione Europea*, 1997;
3. AA.VV., *Estudios sobre el contrato de compraventa análisis de la transposición de la Directiva 2011/83/UE en los ordenamientos español y alemán*, Cizur menor (Navarra), 2016.
4. ABI L., B.C.C. REPLY, *Le banche e la blockchain: quali opportunità? Ricerca di scenario*, 2017, p. 127 ss.
5. ACCORSI R., S. CHOLETTE, R. MANZINI, A. TUFANO, *A hierarchical data architecture for sustainable food supply chain management and planning*, in *Journal of Cleaner Production*, Vol. 203, 2018, pp. 1039-1054;
6. ACEDO PENCO A., *Fundamentos constitucionales de la protección jurídica de los consumidores en el ordenamiento español y en la Unión Europea*, in *Ius: revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla*, 29, 2012, p.10 ss.;
7. ACHISON N., CHINA'S, *ICO Ban: Understandable, Reasonable and (Probably) Temporary*, 2017;
8. ADDANTE A., *Obblighi precontrattuali di informazione e tutela dei consumatori nei contratti telematici*, in *Tutela del consumatore nei contratti telematici e nuove frontiere del diritto europeo della vendita*, 2016, p. 1 ss.;
9. ADORNATO F., *Agricoltura e alimentazione*, in *Riv. dir. alim.* n. 1 2007, p. 15 ss.;
10. ADORNATO F., *Biotecnologie, sicurezza alimentare e politiche agricole*, in S. PICCININI (a cura di), *Aspetti del biopotere: gli organismi geneticamente modificati*, Napoli 2005;

11. ADORNATO F., *La sicurezza alimentare tra mercato unico e diritto comune europeo*, in *Riv. dir. agr.*, 4, I, 2005, p. 761;
12. ADORNATO F., *Sicurezza alimentare e Autorità indipendenti*, in *Agricoltura Istituzioni Mercati*, 2004, n. 3, p. 227;
13. AIELLO G., *Blockchain law: analisi tecnico-giuridica delle reti blockchain e degli smart contracts*, in *Diritto, Mercato e Tecnologia*, 18 febbraio 2020, p. 11 ss.;
14. AIMERITO F., *Diritto dell'alimentazione - storia (Medioevo-Età moderna)*, in *Dig. disc. priv. - sez. civ. - Agg.*, I, Milano, 2007, p. 466 ss.;
15. ALBISINNI F., *Luoghi e regole del diritto alimentare: il territorio tra competizione e sicurezza*, in *Dir. e giur. agr. e amb.*, 2004, p. 201;
16. ALBISINNI F., *Strumentario di diritto alimentare europeo*, Milano, 2018;
17. ALBISINNI F., *The new European Regulation on the provision of food information to consumers*, in *Riv. dir. alim.*, 2011, p. 5;
18. ALESSI R., *La disciplina generale del contratto*, Torino, 2015, p. 240;
19. ALICIA N., *Why Blockchain Needs 'Proof of Authority' Instead of 'Proof of Stake'*, 2017;
20. ALPA G., *Art. 1, Finalità e oggetto*, in *Codice del consumo. Commentario*, a cura di GUIDO ALPA e LILIANA ROSSI CARLEO, Napoli, 2005, p. 17 ss.;
21. ALPA G., *Costruzione di autoveicoli, clausole di esonero e responsabilità dell'impresa. Per una diversa lettura dell'art. 2054, ult. co., c.c.*, in *Giur. it.*, 1975, I, 1, p. 751 ss.;
22. ALPA G., *Il contratto in generale. Fonti, teorie, metodi, cit.*, p. 606;
23. ALPA G., *Nuove garanzie a tutela del consumatore. Commento alla direttiva 97/7/CE*, in *Contratti*, 1997, p. 421 ss; Id, *Contratti a distanza. Prime considerazioni*, in *Contratti*, 1999, p. 848 ss.; G. GRISI, *La frontiera telematica della contrattazione a distanza*, in *Eur. Dir. Priv.*, 1998, p. 895 ss.
24. ALPA G., *Responsabilità d'impresa e tutela del consumatore*, Milano, 1975;

25. AMOROSINO S., *Sicurezze ed insicurezze in campo alimentare tra regolazioni e programmazioni*, in *Rivista di diritto alimentare*, 2010, n. 3 p. 3 ss.;
26. AMOROSINO S., *Trasparenze, certezze e sicurezze dei prodotti e dei mercati agroalimentari: correlazioni e funzioni*, in *Riv. dir. alim.*, 2015, p. 39;
27. ANDREAS K., P. BOLDÚ, F. XAVIER, F. AGUSTI, *The rise of blockchain technology in agriculture*, in *ICT Update*, 2018, p. 18;
28. ANDREW P., *What is Proof of Capacity? An Eco-Friendly Mining Solution*, 2018;
29. ANTONOPOULOS A.M., *Mastering Bitcoin- Programming the Open Blockchain*, O'Reilly Media, 2017;
30. ARANCETA J., N. AMARILLA, *Alimentación y Derecho. Aspectos legales y nutricionales de la alimentación*. Editorial médica panamericana. 2011. pp. 101 ss.;
31. ARCANGELI A., *Scritti di diritto commerciale ed agrario*, III, Padova, 1936, p. 329;
32. ARENAS RODRIGÁÑEZ M., *Protección penal de la salud pública y fraudes alimentarios*. Edersa, Madrid, 1992;
33. ARYAL A., Y. LIAO, P. NATTUTHURAI, B. LI, *The emerging big data analytics and IoT in supply chain management: a systematic review*, in *Supply Chain Management: An International Journal*, 2018;
34. AVERSANO F., *Il consumatore e l'acquisto di prodotti alimentari (la disciplina dell'etichettatura)*, in CASSANO, DI GIANDOMENICO (a cura di), *Il diritto dei consumatori*, Tomo III, Padova, 2010, p. 1297 ss.;
35. BAIRATI L., *Protezione del consumatore di alimenti e disinformazione per eccesso*, in *Cibo e Diritto. Una prospettiva comparata*, vol. 2, Roma, 2020, pp. 633 ss.;
36. BALLARIN MARCIAL A., *Dal diritto agrario al diritto agro-alimentare*, in *Riv. dir. agr.*, 1984, pp. 204 ss.;

37. BARBAROSSA C., PELSMACKER, P. DE MOONS, A. MARCATI, *The influence of country-of-origin stereotypes on consumer responses to food safety scandals : The case of the horsemeat adulteration*, in *Food Quality and Preference*, vol. 53, 2016, p. 71-83;
38. BASTIANON S., *La tutela del consumatore alla luce delle nuove norme legislative e regolamentari in materia di pratiche commerciali sleali*, in *Resp. civ. e prev.*, 2008, 7-8, 1460 ss.;
39. BATTELLI E. - E.M. INCUTTI, *Gli «smart contracts» nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione*, in *Contr. e impr.*, 2019, pp. 931 ss.; con riguardo alla capacità giuridica dei contraenti v. L. PAROLA, P. MERATI E G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *I Contratti*, 2018, p. 686;
40. BATTELLI E., *I Contratti del commercio online*, in G. RECINTO, L. MEZZASOMA, S. CHIERTI (a cura di), *Diritti e tutele dei consumatori*, Napoli, 2014;
41. BENEDETTI G., *La formazione del contratto, Manuale di diritto privato europeo*, a cura di C. CASTRONOVO E S. MAZZAMUTO, II, in *Proprietà, obbligazioni e contratti*, Milano, 2007, p. 347;
42. BENEDUSI L., *L'autorizzazione integrata ambientale*, 2019;
43. BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO A., “*Comentario al artículo 1 de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios*”, en BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, R y SALAS HERNÁNDEZ, J., (Coords.): *Comentarios a la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios*, Civitas, Madrid, 1992.
44. BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO R., *Comentario al artículo 3: concepto general de consumidor y usuarios*, in R. BERCOVITZ (coord.), *Comentario del texto refundido de la ley general para la defensa de los consumidores y usuarios y otras leyes complementarias (Real Decreto Legislativo 1/2007)*, Navarra, 2009, p. 87 ss.

45. BERGHE J.L. – E. FERNÁNDEZ, *Una propuesta de aplicación de la contabilidad en blockchain*, in *Actualidad contable*, 2019, p. 1 ss.;
46. BERMUDEZ BALLESTEROS M., *La nueva regulación del derecho de desistimiento a la luz de la ley 3/2014, de 27 de marzo, por lo cual se modifica el TRLGDCU*, in *Revista Cesco*, 2014, n. 9, p. 104 ss.
47. BERTANI M., *Le pratiche commerciali scorrette e il codice del consumo*, Torino, 2008; MINERVINI, ROSSI CARLEO, (a cura di), *Le pratiche commerciali sleali*, Milano, 2007;
48. BERTANI M., *Pratiche commerciali scorrette e consumatore medio*, Milano, 2016; G. DE CRISTOFARO (a cura di), *Le «pratiche commerciali sleali» tra imprese e consumatori. La direttiva 2005/29/CE e il diritto italiano*, Torino, 2007;
49. BERTI DE MARINIS G., *Crisi economico-sanitaria e regolamentazione del mercato: necessità di un nuovo approccio alle disposizioni a tutela del contraente debole*, in V. RIZZO, L. MEZZASOMA, E. LLAMAS POMBO E G. BERTI DE MARINIS (a cura di), *Il consumatore e la normativa emergenziale ai tempi del COVID-19*, Napoli, 2021, p. 59 ss
50. BERTI DE MARINIS G., *Nullità relativa, protezione del cliente e interessi meritevoli di tutela*, in *Banca, borsa, tit. cred.*, 2016, p. 283;
51. BERTI DE MARINIS G., *Uso e abuso dell'esercizio selettivo della nullità relativa.*, in *Banca, borsa, tit. cred.*, II, p. 612 ss., 2014;
52. BESSONE M., *Le clausole di esonero e di limitazione della responsabilità. Controllo legislativo e orientamenti della giurisprudenza*, in *Riv. dir. comm.*, 1974, I, p. 323 ss.;
53. BIANCA, *Il contratto*, Milano, 2000; DIENER, *Il contratto in generale (Manuale ed applicazioni pratiche dalle lezioni di GUIDO CAPOZZI)*, Milano, 2002; P. PERLINGIERI, *Manuale di diritto civile*, Napoli, 2003.
54. BLUM B., *Contracts*, New York, 2007, p. 2;

55. BOCCHINI R., *Lo sviluppo della moneta virtuale: primi tentativi di inquadramento della disciplina tra prospettive economiche e giuridiche*, in *Diritto dell'informazione e dell'Informatica*, fasc. 1, febbraio 2017, p. 28;
56. BOLDÓ RODA C., FERNÁNDEZ DAZA E., GARCÍA TORTOSA F., LAFONT DÉNIZ R., LLOPIS VAÑO F., *Blockchain: Aspectos tecnológicos, empresariales y legales*, Pamplona, 2018, p. 92 ss.
57. BOLOGNINI S., *La Comunicazione della Commissione europea "Il futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura"*, in *Rivista di diritto agrario*, 2018, n. 1, pp. 110 ss.;
58. BOLOGNINI S., *La disciplina della comunicazione Business to Consumer nel mercato agro-alimentare europeo*, Torino, 2012, p. 157 e ss.;
59. BORGHI P., *Sicurezza alimentare e commercio internazionale*, in E. ROOK BASILE-A. MASSART-A. GERMANÓ, *Prodotti agricoli e sicurezza alimentare*, in *Atti del VII Congresso Mondiale di diritto agrario*, Milano, 2004, p. 449 ss.;
60. BOSCHETTI G., *Commercio elettronico: aspetti giuridici*, Frosinone, 2015;
61. BOSCHIER N., *La lex mercatoria nell'era della globalizzazione: considerazioni di diritto internazionale pubblico e privato*, in *Sociologia del diritto*, 2-3, 2005, p. 83 e ss.;
62. BOTANA GARCÍA G. A., *Una visión global sobre la protección jurídica de los consumidores y usuarios*, in *Actualidad civil*, enero 2015, n. 1;
63. BOTANA GARCÍA G., M. RUIZ MUÑOZ, *Curso sobre protección jurídica de los consumidores*. Mc Graw Hill, Madrid, 1999. Pág. 575;
64. BOTANA GARCÍA G.A., *Los contratos electrónicos a la espera de una nueva reforma*, in *Actualidad civil La Leydigital.es*, febrero 2014, II, t. I, p. 1 ss.;
65. BRAVO F., *Voce commercio elettronico*, in *Enc. Dir., Annali*, V, Milano, 2012, p. 255;
66. BUIA G., *Agricoltura multifunzionale e produzione integrata: profili giuridici*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, 2019, n. 1, pp. 42 ss.;

67. BÜLOW P., M. ARTZ, *Verbraucherprivatrecht*, Heidelberg, 2016, p. 12 ss.;
68. C. AUBREY, L. KEBIR, C. PASQUIER, *The (Re)conquest of the Local Food Supply Function by Agriculture in the Ile of the France Region*, in *II International Working Conference for Social Scientists*, Arlon, Belgium, 27-30 Maggio 2008;
69. C. LEONG, T. VISKIN, R. STEWART, *Tracing the supply chain, how blockchain can enable traceability in the food industry*, 2018;
70. CABELLA PISU L., *Le clausole di esonero da responsabilità*, in *Risarcimento del danno contrattuale ed extracontrattuale*, a cura di G. VISINTINI, Milano, 1984, 101, p. 290 ss.;
71. CAFAGGI F., *La nozione di difetto ed il ruolo dell'informazione. Per l'adozione di un modello dinamico- relazionale di difetto in una prospettiva di riforma*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1995, p. 447 ss.;
72. CÁMARA LAPUENTE S., *El control de las “cláusulas abusivas” sobre elementos esenciales del contrato*, in Aranzadi, 2006, pp. 61 ss.,
73. CÁMARA LAPUENTE S., *¿De verdad puede controlarse el precio de los contratos mediante la normativa de cláusulas abusivas? De la STJUE de 3 de junio 2010 (Caja de Madrid, C-484/08) y su impacto aparente y real en la jurisprudencia española a la STS (pleno) de 9 de mayo 2013 sobre las cláusulas suelo*, in *Cuadernos de Derecho Transnacional*, vol. 5, núm. 2, 2013, pp. 219 ss.;
74. CAMARDI C., *Contratto e rapporto nelle reti telematiche. Un nuovo modello di scambio*, in *Contratto e impresa*, 2001, 2, 557 e ss.;
75. CANDIAN A., *Raggiungere un equilibrio nella filiera agroalimentare. Strumenti di governo del mercato e regole contrattuali*, p. 225 ss.;
76. CANFORA I., *Informazioni a tutela della salute e conformazione del contenuto negoziale tra diritto europeo e diritti nazionali*, in *Riv. dir. agr.*, 2014, p. 122;
77. CANFORA I., L. COSTANTINO, A. IANNARELLI (a cura di), *Il Trattato di Lisbona e la nuova Pac*, Cacucci, Bari 2017;

78. CANFORA L., *Raggiungere un equilibrio nella filiera agroalimentare. Strumenti di governo del mercato e regole contrattuali* p. 237;
79. CAPOBIANCO E.-G. PERLINGIERI (a cura di), *Codice del consumo. Annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, Torino, 2008;
80. CARNEVALI U., *Prevenzione e risarcimento nelle Direttive comunitarie*, in *Resp. civ. prev.*, 2005, p. 11 ss-;
81. CARUSO C., *La tracciabilità come leva di marketing per creare fiducia: l'applicazione della Blockchain nel settore vitivinicolo: il caso Placido Volpone Srl*, 2018;
82. CASADEI E. e G. SGARBANTI, *Il nuovo diritto agrario comunitario*, Atti del convegno organizzato in onore del Prof. Luigi Costato in Ferrara-Rovigo, 19-20 novembre 2004, Milano 2005, p. 299;
83. CASANUEVA CAÑETE D. - N. LÓPEZ DE LA CRUZ, *El concepto de criptomoneda y breves consideraciones en torno a su tributación*, in *VI Encuentro de Derecho Financiero y Tributario*, Madrid, pp 77– 85;
84. CASEY D., *Private Food Safety and Quality Standards and the WTO*, in *University College Dublin Law Review*, 65, 7, 2007;
85. CASEY M.J., P. WONG, *Global supply chains are about to get better, thanks to blockchain*, in *Harvard Business Review*, 2017;
86. CASTELLANI G., *Smart contracts e profili di diritto civile*, 2019, p. 23 ss.;
87. CASTRONOVO C., *Diritto privato generale e diritti secondi. La ripresa di un tema*, in *Eur. dir. priv.*, 2006;
88. CASTRONOVO C., *La responsabilità del prestatore di servizi nella proposta di direttiva comunitaria*, in *Foro it.*, 1994, V, p. 273-286;
89. CASTRONOVO C., *Problema e sistema nel danno da prodotto*, Milano, 1979, p. 537 ss;
90. CASTRONOVO C., *Vaga culpa in contrahendo: invalidità responsabilità e la ricerca della chance perduta*, in *Europa e Diritto Privato*, 2010, p. 26;

91. CAVANILLAS MÚGICA S., *Responsabilidad civil y protección del consumidor*, Universidad Palma de Mallorca, Facultad de Derecho, Palma de Mallorca, 1985, p. 194;
92. CECCHERINI G., *Clausole di esonero tra principi generali e regole di mercato*, Torino, 2008 p. 169 ss.;
93. CECCHETTI M., *Note introduttive allo studio delle normative tecniche nel sistema delle fonti a tutela dell'ambiente*, in U. DE SIERVO (a cura di), *Osservatorio sulle fonti 1996*, Torino, 1996, 145 ss.;
94. CERRATO S., *Contratti tradizionali, diritto dei contratti e Smart contracts*, in R. BATTAGLINI, M.T. GIORDANO, *Blockchain e Smart contracts*, Milano, 2019, p. 287;
95. CHANG S.E., Y.C. CHEN, M.F. LU, *Supply chain re-engineering using blockchain technology: A case of smart contract based tracking process*, in *Technological Forecasting and Social Change Volume 144*, 2019, pp. 1-11;
96. CIACCI G., *Pagamenti elettronici e moneta elettronica*, in V. FRANCESCHELLI – E. TOSI (a cura di), *La tutela dei consumatori in internet e nel commercio elettronico*, Milano, 2012, p. 503 ss.;
97. CLARICH M., *Le competenze delle autorità indipendenti in materia di pratiche commerciali scorrette*, in *Giur. comm.*, 2010, 5, 688 ss.;
98. COLELLA L., *La «loi agriculture ed alimentation» nel modello francese: il primo passo per l'affermazione del «diritto al cibo sano e sostenibile» come valore costituzionale*, in *Diritto e giurisprudenza agraria, alimentare e dell'ambiente*, 2018, n. 6, p. 1 ss.;
99. COMANDÈ G., *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA ed il problema della responsabilità*, in *Anal. giur. econ.*, 2019, pp. 169-189, p. 184;
100. COMANDÈ G., *Responsabilità ed accountability nell'era dell'Intelligenza Artificiale* in *Giurisprudenza e Autorità Indipendenti nell'epoca del diritto*

- liquido*, a cura di F. DI CIOMMO, O. TROIANO, La Tribuna, 2018, pp. 1001, 1007 ss.;
101. COMPORTI M., *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Napoli, 1965;
 102. COSTANTINO L., *Politiche europee e nazionali di contrasto allo spreco alimentare nella produzione primaria: analisi e prospettive future*, 2018, p. 5;
 103. COSTANTINO M., *La tutela del contraente debole nelle relazioni lungo la filiera agro-alimentare nelle più recenti esperienze giuridiche europee e statunitensi*, in *Rivista di diritto agrario*, 1, 2013, p. 166 ss.;
 104. COSTATO C., *I principi fondanti il diritto alimentare*, in *Riv. dir. alim.* n. 1, 2007, p. 32 ss.;
 105. COSTATO L., A. GERMANÒ, A. JANNARELLI, E. ROOK BASILE, *Diritto agroalimentare. Le regole degli alimenti e dell'informazione alimentare*, Torino, 2014, p. 182;
 106. COSTATO L., *Dalla food security alla food insecurity*, in *Rivista di diritto agrario*, 2011, n. 1, pp. 3 ss.;
 107. COSTATO L., *Il regolamento n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari*, in *Rivista di diritto agrario europeo*, 1, 2012, p. 634.
 108. COSTATO L., *Le conseguenze delle trasformazioni della Pac*, in *Rivista di diritto agrario*, 2017, n. 3, pp. 526 ss.;
 109. COSTATO L.-S. RIZZIOLI, *Sicurezza alimentare*, in *Dig. disc. priv., Aggiornamento*, Torino, 2010, 918 ss.;
 110. CRISCI S., *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, in *Foro amm.*, 10, 1787 ss.;
 111. CROCE B., *Etica e politica*, Bari, 1945, p. 127;
 112. CUBEDDU M.G., *La responsabilità del produttore per i prodotti naturali*, in *Resp. civ. e prev.*, 1989, p. 808;

113. CUCCURU P., *Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts*, in *International Journal of Law and Information Technology*, vol. XXV, 2017, 179 ss.;
114. CUCCURU P., *Blockchain ed Automazione Contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova Giur. Civ.*, 1, p. 107.
115. CUFFARO V., *Codice del consumo*, Milano, 2008, p. 6;
116. D'AMICO G., *Profili del nuovo diritto dei contratti*, Milano, 2014, p. 105 ss.;
117. D'AMICO G., *Regole di validità e principio di correttezza nella formazione del contratto*, Napoli, 1996, p. 17 ss.;
118. D'AMICO G., *Regole di validità e regole di comportamento nella formazione del contratto*, in *Riv. dir. priv.*, 2002, p. 37 ss.;
119. D'AMICO G., voce *Nullità non testuale*, in *Enc. dir., Annali*, IV, Milano, 2011, p. 817 ss.;
120. D'ORAZIO R., *Il regolamento degli acquisti nel commercio elettronico*, in V. RICCIUTO e N. ZORZI (a cura di), *Il contratto telematico*, in *Tratt. di dir. comm. e dir. pubbl. dell'econ.* diretto da F. Galgano, XXVII, Padova, 2002, p. 233;
121. DAI W., B. MONEY, *The enforcement of contracts*, 1998;
122. DALMARTELLO A., *Note sulla "clausula suelo" (clausola floor) nel mutuo bancario di diritto spagnolo: trasparenza delle clausole abusive e (ir)retroattività della nullità di protezione*, in *Banca borsa tit. credito*, 2016, I, 756 ss.;
123. DE ANGELIS C., G.C. ELMO, R. FONDACARO, M. RISSO, *L'impiego della tecnologia blockchain nella filiera agroalimentare: opportunità e sfide, identità, innovazione e impatto dell'azienalismo italiano. Dentro l'economia digitale*, in *Atti del XXXIX convegno nazionale accademia italiana di economia aziendale*, pp. 749-757;
124. DE CATA M., *La responsabilità civile dell'Internet service provider*, Milano, 2010, pp. 70-71;

125. DE CRISTOFARO G., *La Direttiva 2011/83/UE sui “diritti dei consumatori”: ambito di applicazione e disciplina degli obblighi informativi precontrattuali*, in A. D’ANGELO, V. ROPPO (a cura di) *Annuario del contratto*, 2011, p. 30;
126. DE CRISTOFARO G., *Pratiche commerciali scorrette e codice del consumo*, Torino, 2008;
127. DE LEONARDIS F., *Il principio di precauzione nell’amministrazione del rischio*, Milano, 2005;
128. DEL RÍO A., *Aspectos jurídicos del control sanitario oficial de los alimentos*. Máster en Ciencias Jurídicas. Facultad de Derecho, Universidad de Lleida, 2014;
129. DELFINI F., *Contratto telematico e commercio elettronico*, Milano, 2002, p.1;
130. DELFINI F., *Il commercio elettronico*, Padova, 2004, p. 3;
131. DELL’OREFICE G., *Mozzarella di Bufala campana Dop: aumentano online i casi di contraffazione*, in *Il Sole 24 Ore*, 2021;
132. DELOGU L., *Le modificazioni convenzionali della responsabilità civile*, Padova, 2000;
133. DI CIOMMO F., *Smart contracts and (Non) Law. The case of the Financial Markets*, in *Law and Economics Yearly Review*, 2018, vol 7, parte II, 291 ss.;
134. DI GIOVANNI F., *La regola di trasparenza nei contratti dei consumatori*, Torino, 1998;
135. DI LAURO A., *Nuove regole per le informazioni sui prodotti alimentari e nuovi analfabetismi. La costruzione di una «responsabilità del consumatore»*, in *Rivista di diritto alimentare*, 2012, p. 18;
136. DI MAJO A., *La responsabilità per prodotti difettosi nella direttiva comunitaria*, in *Rivista di diritto civile*, 1989, I, pp. 21 ss., 34;
137. DIAMOND A., D. TROPP, J. BARHAM, M.F. MULDOON, S. KIRALY, *Food Value Chains: Creating Shared Value To Enhance Marketing Success*,

- United States Department Of Agriculture, Agricultural Marketing Service, 2014;*
138. DÍAZ ALABART S., *Introducción: la contratación con consumidores*, in S. DÍAZ ALABART (a cura di), *Manual de derecho de consumo*, Madrid, 2016, p. 7 ss.;
 139. DIBROVA A., *Virtual Currency: New Step in Monetary Development in Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 229, 2016, pp. 42-49;
 140. DÍEZ BARROILHET A., *Criptomonedas, economía y derecho*, in *Revista chilena de derecho y tecnología*, 1, 2019, p. 23 ss.;
 141. DISSEGNA G., *Standard privati e internazionali: la governance transnazionale del mercato agroalimentare*, in C. RICCI, *La tutela multilivello del diritto alla sicurezza e qualità degli alimenti*, Milano, 2012, p. 68 ss.;
 142. DOMÍNGUEZ LUELMO A., sub artt. 70, 73, 74, 75, 77, in S. CÁMARA LAPUENTE (dir.), *Comentarios a las normas de protección de los consumidores. Texto refundido (RDL 1/2007) y otras leyes y reglamentos vigentes en España y en la Unión Europea*, Madrid, 2011, p. 633 ss
 143. E. MONTERROSO CASADO, *Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos. Responsabilidades y aseguramiento*, Valencia, 2019;
 144. ECHEBARRÍA SÁENZ M., *Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain*, in *Revista de Estudios Europeos*, 70, 2017, pp. 69-97;
 145. EGUSQUIZA BALMASEDA M.A., *Condiciones Generales y Comercio Electrónico*, in Moro Almaraz, Ma . J. (Dir.): *Internet y Comercio Electrónico*, Universidad de Salamanca, Salamanca, 2002, págs. 24-26.
 146. FAIRGRIEVE D., G.HOWELLS, P. MØGEVANG-HANSEN, G. STRAETMANS, P.VERHOEVEN, P.MACHNIKOWSKI, A. JANSSEN, R. SCHULZE, *Product Liability Directive*, in *European Product Liability – An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, a cura di MACHINKOWSKI, Cambridge: Intersentia, 2016, 17–108;

147. FALLETTA P., *La responsabilità degli Internet Service Provider*, in P. FALLETTA, M. MENSI, *Il diritto del web. Casi e materiali*, Padova, 2015, p.142;
148. FARINA M.R., *Armonizzazione europea dei servizi di pagamento e attuazione della direttiva 2007/64/CE*, Giuffrè Editore, 2009;
149. FAZIO E., *Dalla forma alle forme. Struttura e funzioni del neoformalismo negoziale*, Milano 2011;
150. FEBBRAJO T., *La tutela del consenso del consumatore: disciplina vigente e prospettive di riforma*, in V. RIZZO, E. CATERINI, L. DI NELLA E L. MEZZASOMA (a cura di), *La tutela del consumatore nelle posizioni di debito e credito*, Napoli, 2010;
151. FELIÚ REY J., *Tecnología y seguro: la automatización (smart contracts)*, in *Revista Española de Seguros*, n. 177, 2019, p. 52 ss.;
152. FERERES CASTIEL E., *Trayectoria reciente de la agricultura y la alimentación: retos del futuro*, in *Revista Española de estudios Agrosociales y Pesqueros*, n. 224, 2009, pp. 111-124;
153. FERNÁNDEZ GIMENO J.P., *Los consumidores y usuarios como sujetos afectos a una especial tutela jurídica*, en REYES LÓPEZ, M. J., (Coord.), *Derecho privado de consumo*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2005, p. 104;
154. FERNÁNDEZ SEGADO, *Hacia una concepción expansiva de la salud pública en España*, in *Revista de Derecho Público*, 2ª época, año XIV, vol. II, abril-junio de 1988, pp. 552 – 553.
155. FERRARESE M.R., *Prima lezione di diritto globale*, Roma, 2012, p. 155 ss.
156. FERRARI M.-U. IZZO, *Diritto alimentare comparato*, Bologna, 2012, pp. 49-50;
157. FERRARIS L., *La protezione dell'ambiente nella Pac che verrà. Commento alla Comunicazione della Commissione sul futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura*, in *Agricoltura-Istituzioni-Mercati*, 2016, n. 2, pp. 175 ss.;
158. FINOCCHIARO G., *Lex mercatoria e commercio elettronico. Il diritto applicabile ai contratti conclusi su internet*, in *Il contratto telematico*, a

- cura di V. RICCIUTO E N. ZORZI, in *Trat. Dir. Comm. e dir. Pubbl. Dell'economia*, diretto da F. GALGANO, XXVII, Padova, 2002, p. 15 ss.;
159. FINOCCHIARO G., *Pagamento elettronico e moneta elettronica*, in *Commercio elettronico e servizi della società dell'informazione* (a cura di E. TOSI), Milano, 2003, p. 233 ss.;
 160. FOLLENTI G., *Sviluppo sostenibile e agricoltura: il contributo dell'impresa agricola socialmente responsabile*, in *Agricoltura-Istituzioni-Mercati*, 2014, n. 2, pp. 132 ss.;
 161. FOLLIERI L., *Il contratto concluso in Internet*, Napoli, 2005;
 162. FONT I LLOVET y JOAN PERDIGO I SOLA, *La relevancia constitucional de la promoción de la información de consumidores y usuarios*, in Rodrigo BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO y Javier SALAS HERNÁNDEZ (coords.), *Comentarios a la Ley General para la defensa de los consumidores y usuarios*, Civitas, Madrid, 1992, pp. 432 ss.;
 163. FONTE M. – I. CUCCO, *The political economy of alternative agriculture in Italy*, in *Handbook of the International Political Economy of Agriculture and Food*, 2015, p. 264 ss.;
 164. FORNO F. E P. GRAZIANO, *Il consumo responsabile in Italia. I primi dati dell'indagine 2020*, Nota di giugno 2020, p. 1 ss.;
 165. FRANCARIO L., *Il diritto alimentare*, in *Riv. dir. agr.*, 2007, I, p. 502 ss.;
 166. FRANCESCHELLI V., *Computer e diritto*, Rimini, 1989;
 167. FRANZONI M., *Responsabilità civile e tutela del consumatore nel settore agroalimentare*, in *Danno e resp.*, 2015, p. 566;
 168. G. GREENSPAN, *Beware of the Impossible Smart contract*, in *Multichain*, 2016, p. 3 ss.;
 169. GABDIN D., *Droit de l'alimentation et droit agricole européens: quelle articulations?*, in *Rivista di Diritto Agrario*, 2010, I, p. 351 s
 170. GABRIELLI E., *La nozione di contratto e la sua funzione. Appunti sulla prospettiva di una nuova definizione di contratto*, in *Giust. civ.*, 2019, fasc.2, 299 ss.;

171. GAI F., B. WANG, W. DENG, W. PENG, *Proof of Reputation: A Reputation-based Consensus Protocol for Peer-to-Peer Network*, School of Computer, National University of Defense Technology, Changsha, China, 2018, pp. 666-681;
172. GALGANO F., *Il volto giuridico della globalizzazione*, in *Quaderni costituzionali*, 3, 2001, pp. 626 628;
173. GALGANO F., *La globalizzazione nello specchio del diritto*, Bologna, 2005;
174. GALLONI G., *Teoria generale del diritto agroalimentare*, in *Dir. giur. agr. amb.*, 2003, p.5;
175. GAMBINO A. M., *I contratti telematici*, in *I diritti dei consumatori*, a cura di G. ALPA, Torino, 2009, p. 605;
176. GAMBINO A.M., *L'accordo telematico*, Milano, 1997;
177. GASPARRI G., *Timidi tentativi giuridici di messa a fuoco del Bitcoin: miraggio monetario crittoanarchico o soluzione tecnologica in cerca di un problema?*, in *Diritto dell'Informazione e dell'informatica (II)*, fasc. 3, 2015, p. 415;
178. GENTILI A., E. BATTELLI, *Le patologie del contratto telematico*, in *La tutela dei consumatori in internet e nel commercio elettronico*, a cura di E. TOSI, Milano, 2012, p. 371 ss.;
179. GERMANÒ A., E. ROOK BASILE, *La disciplina comunitaria ed internazionale del mercato dei prodotti agricoli*, Torino 2002, p. 747;
180. GERMANÒ A., *Il sistema della sicurezza alimentare*, in *Riv. dir. agr.*, 2006, p. 73;
181. GERMANÒ A., *La responsabilità del produttore*, in *Trattato breve di diritto agrario cit.*, p. 743;
182. GIANNANTONIO E., *Manuale di diritto dell'informatica*, Padova, 1994;
183. GIARDINA F., *La responsabilità civile del produttore di alimenti*, in GOLDONI-SIRSI (a cura di), *Regole dell'agricoltura, regole del cibo: produzione agricola, sicurezza alimentare e tutela del consumatore*, Pisa, 2005, 101 ss.;

184. GIDDENS M., *Le conseguenze della modernità. Fiducia e rischio, sicurezza e pericolo*, Bologna, 1994;
185. GIMENO G.R., *Validez y perfección del contrato electrónico*, in BARRAL VIÑALS, Inmaculada (coord.), *La regulación del comercio electrónico: totalmente adaptado a la LSSICE y a la modificación de la Ley del comercio minorista*, Dykinson, Madrid, 2003, p. 41 ss.;
186. GIORGIANNI M., *L'obbligazione, I, La parte generale delle obbligazioni*, Milano, 1968, p. 66 ss.;
187. GIOVA S., *La conclusione del contratto via Internet*, Napoli, 2000;
188. GIUFFRIDA M., *I nuovi limiti ai poteri dell'imprenditore agricolo. Riflessioni in tema di responsabilità*, Milano 2003, p. 222;
189. GIUFFRIDA V., *La responsabilità civile per danno da prodotto alimentare difettoso*, in COSTATO, GERMANÒ, ROOK BASILE (diretto da), *Trattato di diritto agrario*, cit., 617 ss.;
190. GÓMEZ POMAR F., *Core Terms versus Non-Core Terms and Legal Controls over Consumer Contract Terms: (Bad) Lessons from Europe?*, in *European Review of Contract Law*, vol. 15,. 2, 2019, p. 177;
191. GÓMEZ POMAR F., *Viejos y nuevos problemas contractuales en la Directiva 2019/771*, in GÓMEZ POMAR/FERNÁNDEZ CHACÓN (Dirs.), *Estudios sobre Derecho contractual europeo: nuevos problemas, nuevas reglas*, Aranzadi, 2021;
192. GONZÁLEZ APARICIO M., *Fiscalidad aplicable a los bitcoins a la luz del ordenamiento tributario español*, in *Revista Técnica Tributaria*, 118, p. 55 ss.;
193. GONZÁLEZ APARICIO M., *Retos tributarios de las criptomonedas en la etapa postcovid*, 2021;
194. GONZALEZ VAQUÉ, *Unfair Practices in the Food Supply Chain*, in *European Food and Feed Law Review*, 5, 2014, 293 ss.;
195. GRAMUNT FOMBUENA M. D., *La protección del consumidor en los contratos electrónicos* in BARRAL VIÑALS, Inmaculada (coord.), *La*

- regulación del comercio electrónico: totalmente adaptado a la LSSICE y a la modificación de la Ley del comercio minorista*, Dykinson, Madrid, 2003, p. 57 ss.;
196. GRASSI S., *Problemi di diritto costituzionale dell'ambiente*, Milano, 2012, p. 87 ss.;
 197. GRECO G., *Verso la contrattualizzazione dell'informazione precontrattuale (nota a Trib. Firenze, 18 gennaio 2007, n. 229)*;
 198. GRISI G., *Gli obblighi di informazione, Il contratto e le tutele. Prospettive di diritto europeo*, a cura di S. MAZZAMUTO, Torino, 2002, p. 114 ss.;
 199. GRISI G., *Gli obblighi di informazione, Il contratto e le tutele. Prospettive di diritto europeo*, a cura di S. MAZZAMUTO, Torino, 2002, p. 114 s.;
 200. GRISI G., *Gli obblighi informativi quali rimedio dei fallimenti cognitivi*, in *Oltre il soggetto razionale. Fallimenti cognitivi e razionalità limitata nel diritto privato*, a cura di G. ROJAS ELGUETA-N. VARDI, Roma 2014;
 201. GRISI G., *Informazione (Obblighi di)*, in *Enc. giur. Treccani*, agg. 2006, Roma, 2006, p.1;
 202. GRISI G., *L'obbligo precontrattuale di informazione*, Napoli, 1990, p. 9;
 203. GRONDONA M., *L'armonizzazione del diritto contrattuale latinoamericano: premesse per una discussione*, in FOGLIA (a cura di), *Il contratto «apolide»*, Pisa, 2019, 175;
 204. GROSSI P., *Globalizzazione, diritto, scienza giuridica*, 2002, in P. GROSSI, a cura di G. ALPA Roma-Bari, 2011, pp. 203;
 205. GROSSI P., *Globalizzazione, diritto, scienza giuridica*, in *Foro it.*, 5, 2002, pp. 151-164;
 206. GU X., Y. CHAI, Y. LIU, J. SHEN, Y. HUANG, Y. NAN, *A MCIN-based architecture of smart agriculture*, *International Journal of Crowd Science*, 1, pp. 237-248;
 207. GUAITA MARTÍNEZ M.J. - P. CARRACEDO GARNATEO, *El fenómeno de las criptomonedas*, in J. M. GUAITA MARTÍNEZ (Ed.), *Las criptomonedas: Digitalización del dinero 2.0*, Vol. 1098, 2019, Pamplona, p. 41 ss.;

208. GUARDA P., *Sicurezza dei pagamenti e privacy nell'e-commerce*. In *Diritto dell'Internet*, Ipsoa Editore, 2005 pp. 91-101;
209. GUGGENBERGER N., *The Potential of Blockchain Technology for the Conclusion of Contracts*, in, *Contracts for the Supply of Digital Content: Regulatory Challenges and Gaps*, Baden Baden-Oxford, 2017, 85 ss.;
210. HENSON S. E J. HUMPHREY, *The Impacts of Private Food Safety Standards on the Food Chain and on Public Standard-Setting Processes*, FAO/WHO, May 2009;
211. HENSON S.-J. HUMPHREY, *Codex Alimentarius and private standards*, in B. VAN DER MEULEN, *Private Food Law, Governing Food Chains through Contract Law, Self-Regulation, Private Standards, Audits and Certification Schemes, The Netherlands*, 2011, pp. 157 ss.;
212. HIDALGO MOYA J.R., *Salud pública y protección de los consumidores*, in *Revista Consumer*, 2007;
213. HOBBS J., *Public and Private Standards for Food Safety and Quality, International Trade Implications*, in *The Eastern Centre Journal of International Law and Trade Policy*, 11, 1, 2010, pp. 136-152;
214. IEMMA P., N. CUPPINI, *La qualificazione giuridica delle criptovalute: affermazioni sicure e caute diffidenze*, 2018;
215. IRTI N., *L'età della decodificazione*, cit., in specie p. 116 ss.;
216. IRTI N., *L'idea del codice civile*, in *Codice civile e società politica*, Bari, 2005, p. 26 ss.
217. IRTI N., *Crisi della fattispecie*, in *Riv. Dir. Proc.*, 2014, 1, p. 36.
218. IRTI N., *L'ordine giuridico del mercato*, Roma-Bari, 1998, p. 37;
219. JANNARELLI A., *Il mercato agro-alimentare europeo*, in *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparata, Atti del xxv colloquio biennale associazione italiana di diritto comparato Parma 23-25 maggio 2019*, a cura di L. SCAFFARDI – V. ZENO ZENCOVICH, 2020, p. 251 ss.;

220. JANNARELLI A., *La “giustizia contrattuale” nella filiera agro-alimentare: considerazioni in limine all'attuazione della direttiva n. 633 del 2019*, in *Giustizia Civile*, fasc.2, 2021, p. 199;
221. JANNARELLI A., *La governance della sicurezza alimentare: l'esigenza di un monitoraggio costante del modello*, in *Rivista di diritto alimentare*, 4, 2009, p. 1 ss.;
222. JANNARELLI A., *La qualità dei prodotti agricoli: considerazioni introduttive ad un approccio sistematico*, in *Dir. e giur. agr. e amb.*, 2004, p. 5;
223. JANNARELLI A., *Le relazioni contrattuali nella catena alimentare: la legge spagnola n. 12 del 2013*, in *Riv. dir. agr.*, I, 2015, p. 385;
224. JANNARELLI A., *Legislazioni agro-alimentari extraeuropee e adeguamenti agli obblighi Wto*, in *Riv. dir. agr.*, I, 2005, p. 3;
225. K. WERBACH-N. CORNELL, *Contracts ex machina*, in *Duke Law Journal*, vol. LXVII, 2017, p. 332;
226. KEIRSBILCK B.-E. TERRY, *Unfair Trading Practices in the Food Supply Chain: Implications of Directive Eu 2019/633*, in *Intersentia*, 2020;
227. L. COSTATO, *I principi fondanti il diritto alimentare*, in *Riv. dir. alim.* n. 1 2007;
228. L. RUSSO, *Raggiungere un equilibrio nella filiera agroalimentare. Strumenti di governo del mercato e regole contrattuali*, in *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparata*, vol. II, p. 377 ss.;
229. LA ROCCA G., *L'usurarietà sopravvenuta tra regole di responsabilità e di validità*, Napoli, 2001, p. 25 ss.;
230. LAMPORT. L., R. SHOSTACK, M. PEASE, *The Byzantine Generals Problem*, in *ACM Transactions on Programming Languages and Systems* 4, no. 3: 382–401, Philipp (a cura di), 2014;
231. LAURO D., *Neuroscienze e diritto. Ripensare il libero arbitrio in campo penale, civile ed alimentare*, in *Rivista Italiana di Medicina Legale (e del Diritto in campo sanitario)*, 4, 1, 2018, pp. 1429-1450;

232. LEGRÉN MOLINA A., *Los contratos inteligentes en España, la disciplina de los smart contracts*, in *Revista de Derecho Civil*, n. 2, 2018, pp. 193-241;
233. LEONG C., T. VISKIN, R. STEWART, *Tracing the supply chain, how blockchain can enable traceability in the food industry*, 2018;
234. LEVI S.D.-A. B. LIPTON, *An Introduction to Smart contracts and Their Potential and Inherent Limitations*, 2018;
235. LIBERTINI M., *Clausola generale e disposizioni particolari nella disciplina delle pratiche commerciali scorrette*, in *Contratto e Impresa*, 2009, 73 ss.;
236. LIBERTINI M., *La responsabilità d'impresa e l'ambiente*, in *La responsabilità dell'impresa, Convegno per i trent'anni di Giurisprudenza commerciale*, Bologna 8-9 ottobre 2004, Milano, 2006, p. 203 ss.;
237. LIVI M.A., *L'attuazione della direttiva 97/7/CE*, p. 1094;
238. LLAMAS POMBO E., *La compraventa*, La Ley, 2014, p. 960 ss.;
239. LLAMAS POMBO E., *Las formas de prevenir y repara el daño*, Madrid, 2020;
240. LLAMAS POMBO E., *Requisitos de la acción colectiva de responsabilidad civil*, in *Diario La Ley*, n. 7141, 2009, p. 1 ss.;
241. LOMBARDI R., *Smart technologies, digitalizzazione e capitale intellettuale: Sinergie e opportunità*, Milano, Franco Angeli, 2020;
242. LORENZETTI R., *Comercio electrónico*, Abeledo Perrot, Buenos Aires, 2001, p. 163 ss.;
243. LOSAVIO C., *Il consumatore di alimenti nell'Unione europea e il suo diritto all'informazione*, Milano, 2007;
244. LUCIFERO N., *Le pratiche commerciali sleali nel sistema delle relazioni contrattuali tra imprese nella filiera agroalimentare*, Milano, 2017;
245. LUHMANN N., *Sociologia del rischio*, Milano, 1996;
246. LUNA SERRANO A., *La nullità delle clausole «suolo» o «floor» nei contratti di mutuo garantito con ipoteca (Breve nota sulla recente giurisprudenza spagnola)*, in *Le Corti umbre*, 2015;

247. LUNA SERRANO A., *Nuovi sviluppi normativi e giurisprudenziali in tema di clausole «suolo» nelle ipoteche del diritto spagnolo*, in *Le Corti umbre*, 2016;
248. M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, 2021, p. 25;
249. MACÍAS CASTILLO A., *Artículo 13*, en E. LLAMAS POMBO (coord.), *Ley general para la defensa de los consumidores y usuarios: cometarios y jurisprudencia veinte años después*, in *La Ley*, Madrid, 2005, p. 509 s.
250. MAGLI C., *Il danno da alimenti tra responsabilità del produttore e stile di vita del consumatore*, Milano, 2018, p. 246 ss.;
251. MAJELLO U., *L'interesse dello stipulante nel contratto a favore di terzo*, Napoli, 1962, pp. 5 ss. e 169 ss.;
252. MAJELLO U., voce *Contratto a favore del terzo*, in *Dig. disc. priv.*, sez. civ., IV, Torino, 1989, p. 240 ss.;
253. MALASSIS L., *Economie de la consommation et de la production agro-alimentaire*, in *Economie Agro-alimentaire*, a cura di L. MALASSIS, Parigi, 1973.
254. MALUQUER DE MOTES I BERNET C. J., *La solución extrajudicial de los conflictos: códigos de conducta y arbitraje electrónico*, in BARRAL VIÑALS, Inmaculada (coord.), *La regulación del comercio electrónico: totalmente adaptado a la LSSICE y a la modificación de la Ley del comercio minorista*, Dykinson, Madrid, 2003, p. 111 ss.;
255. MANCINI M. e M. PERASSI, *Il nuovo quadro normativo comunitario dei servizi di pagamento. Prime riflessioni*, in *Quaderni di Ricerca Giuridica della Consulenza Legale della Banca d'Italia*, n. 63, 2008;
256. MANEA-GH. EPURAN, *The Packaging and Labelling of Food Products in the European Regulatory Requirements*, in *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 58, 2016, pp. 175 ss.;
257. MARCONI A. L., *La legge modello UNCITRAL, sul commercio elettronico*, in *Dir. Comm. Int.*, 1997, p. 137 ss.;

258. MARÍN LÓPEZ M. J., *El “nuevo” concepto de consumidor y empresario tras la Ley 3/2014, de reforma del TRLGDCU*, in *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, 9, 2014, p. 12;
259. MARINI L., *Il principio di precauzione nel diritto internazionale e comunitario. Disciplina del commercio di organismi geneticamente modificati e profili di sicurezza alimentare*, Padova, 2004;
260. MARONE F., *Sul cosiddetto principio di non interferenza tra regole di comportamento e regole di validità: osservazioni in proposito ad un recente libro*, in *Foro nap.*, 2015, p. 385 ss.;
261. MARTÍN CASALS M., J. RIBOT IGUALADA,, J. SOLÉ ,*“Spain”, Unification of Tort Law: Strict Liability*, Kluwer Law International, The Hague/London/New York, 2002, pp. 281-321,
262. MARTÍNEZ ESPÍN P., *Control de abusividad sobre cualquier elemento del contrato: el fin de las conjeturas*, in *Revista CESCO*, 23, 2021, p. 32 ss;
263. MARTUCELLI S., *Obbligazioni pecuniarie e pagamento virtuale*, Milano, 1998;
264. MASINI S., *Corso di Diritto alimentare*, 2008, p. 186;
265. MASINI S., *Diritto alimentare. Una mappa delle funzioni*, Milano, 2014;
266. MASSOT MARTÍ A., *La PAC y la sostenibilidad dela agricultura europea en la era global*, in J.A. GÓMEZ LIMÓN - E. REIG (a cura di.), *La sostenibilidad de la agricultura europea*, 2013, pp. 235-276;
267. MAZZAMUTO S., *Il contratto di diritto europeo*, cit., 238 ss.; L. Modica, *Vincoli di forma e disciplina del contratto. Dal negozio solenne al nuovo formalismo*, Milano 2008.
268. MAZZAMUTO S., *Il contratto di diritto europeo*, p. 243.;
269. MENOZZI D., C. MORA, G. CHRYSSOCHOIDIS, O. KEHAGIA, *Rintracciabilità, qualità e sicurezza alimentare nella percezione dei consumatori*, in *Economia agro-alimentare*, fasc. 1/2010, p. 137 ss.;
270. MEZZASOMA L., *Consumatore e Costituzione*, in *Rass. Dir. Civ.*, 2015, p. 311 ss.;

271. MEZZASOMA L., *Consumo y Constitución*, Relazione al Convegno *Derecho privado y Constitución – Homenaje al Profesor Pietro Perlingieri*, Bogotá, 2 e 3 ottobre 2013;
272. MICKLITZ H.W., *Liability for defective products and services*, in *European Consumer Law*, a cura di REICH, MICKLITZ, ROTT & TONNER, Antwerpen: Intersentia, 2014, 239– 284;
273. MILETTI A., *Gli strumenti civilistici a tutela del consumo nel settore agroalimentare*, in *Il dir. dell'agricoltura*, 2018, pp. 23 ss.;
274. MILLARD C., *Blockchain and law: incompatible codes?*, in *Computer Law & Security Review*, 34, 2018, 843 ss.;
275. MINERVINI E., *La trasparenza delle condizioni contrattuali (contratti bancari e contratti con i consumatori)*, in *Banca, borsa, tit. credito*, 1997, I, 97 ss.;
276. MINERVINI E.-L. ROSSI CARLEO (a cura di), *Pratiche commerciali sleali. Direttiva comunitaria e ordinamento italiano*, Milano, 2007;
277. MODICA L., *Vincoli di forma e disciplina del contratto. Dal negozio solenne al nuovo formalismo*, Milano 2008;
278. MONTANARI F., C. VARALLO, D. PISANELLO, *Food Fraud in the EU*, 7 EJRR, 2016, p. 197 ss.;
279. MONTECCHI M., K. PLANGGER, M. ETTER, *It's real, trust me! Establishing supply chain provenance using blockchain*. *Business Horizons*, vol. 62, n. 3, 2019, pp. 283-293;
280. MONTEDURO M., *Ius et rus: la rilevanza dell'agroecologia per il diritto*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, 2019, n. 2, pp. 4 ss.;
281. MUÑOZ J. , *Derecho de daños tecnológicos, ciberseguridad e insurtech*, Madrid, 2019;
282. MURATORI A., *Il nuovo piano d'azione per l'economia circolare: buoni propositi, ma anche un bel po' di aria fritta*, in *Ambiente e sviluppo*, 2020, n. 4, pp. 289 ss.;

283. N. VYAS, A. BEJE, B.. KRISHNAMACHARI, *Blockchain and the Supply Chain*, Kogan Page Limited, 2019; *Bitcoin Mining Is Now More Competitive Than Ever, New Data Shows*;
284. NAKAMOTO S, (pseudonimo), *Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System*, 2008;
285. NATOLI R., *I rimedi per la violazione delle regole di condotta degli intermediari finanziari (oltre la distinzione tra regole di validità e regole di responsabilità)*, in *Abuso del diritto e buona fede nei contratti*, a cura di S. PAGLIANTINI, Torino, 2009, p. 261 ss.;
286. NAVARRETTA, *Complessità dell'argomentazione per principi nel sistema attuale delle fonti del diritto privato*, in *Riv. dir. civ.*, 2001, I, p. 779 ss.
287. NGUYEN H., L. DO, *The adoption of blockchain in food retail supply chain*, Lathi University of Applied Science, 2018;
288. NICOLINI G., *Danni da prodotti agroalimentari difettosi: responsabilità del produttore*, Milano 2006;
289. NORI G.M., *Bitcoin, tra moneta e investimento*, in *Banca Impresa Società*, 2021.
290. NUÑEZ SANTIAGO V., A. BEATRIZ; *Derecho Alimentario. Consumidor, productor y estado frente a la alimentación y a los productos alimentarios*. Abeledo-Perrot, Buenos Aires, 1994;
291. NUZZO M., *sub art. 1469 quinquies*, in *Comm. al capo XIV bis del codice civile: dei contratti del consumatore*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 1997, p. 1214 ss.
292. PACILEO P., *Contratti on line e pagamenti elettronici*, in *Diritto interno, normativa comunitaria e modelli comparati*, 2010; ID, *La disciplina della moneta elettronica a seguito del recepimento delle direttive 2000/46/CE e 2000/28/CE nell'ordinamento italiano*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, vol. 2, p. 307 ss.
293. PACILEO V., *Il diritto degli alimenti*, Milano 2003, p. 566.;

294. PAGLIANTINI S., *Il neoformalismo contrattuale dopo i d.lgs n.141/10, n.79/11 e la Dir. 2011/83/UE: una novazione (già) vieille renouvelée*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2012, II, p. 311 ss.;
295. PAGLIANTINI S., *Neoformalismo contrattuale*, in *Enc. dir. Annali*, Milano 2012, p. 772 ss.;
296. PAGLIANTINI S., *Nuovi profili del diritto dei contratti. Antologia di casi e questioni*, Torino, 2014, p. 255 ss.;
297. PAGLIANTINI S., *Sul c.d. contratto ecologico*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2016, II, p. 337 ss., spec. 341 ss.;
298. PAGLIANTINI S., *Usi (ed abusi) di una concezione teleologica della forma: a proposito dei contratti bancari c.d. monofirma (tra legalità del caso e creatività giurisprudenziale)*, in *I Contratti*, p. 679 ss.;
299. PAGLIUCA M., D. SCARPATO, *Agricoltura e sostenibilità ambientale dell'UE: un'analisi dello stato dell'arte attraverso la creazione di indici di performance*, in *Economia & Diritto Agroalimentare*, vol. 3, 2010, pp. 351-367.;
300. PALAZZO A., A. SASSI, R. CIPPITANI, *Diritto privato del mercato*, Perugia, 2007, p. 43;
301. PALAZZO A., *Sintesi conclusiva e saluto*, in Id. (a cura di), *L'interpretazione della legge alle soglie del XXI secolo*, Napoli, 2001, p. 499 ss.;
302. PALAZZO A., *Gioacchino Scaduto, giurista positivista nel passaggio dalla giurisprudenza dei concetti a quella degli interessi*, in Id. (a cura di), *Gioacchino Scaduto. Diritto civile*, Perugia, 2002, p. 11 ss.;
303. PALAZZO A., *Permanenze dell'interpretazione civile nell'Europa moderna e contemporanea*, in Id., A. Sassi e F. Scaglione, *Permanenze dell'interpretazione civile*, Roma-Perugia, 2008, p. 1 ss.
304. PASQUINO T. – RIZZO A. – TESCARO M. (a cura di), *Questioni attuali in tema di commercio elettronico*, Napoli, 2020.

305. PASQUINO T., *Riflessioni conclusive. Il commercio elettronico: un tema sempre in divenire*, in *Questioni attuali in tema di commercio elettronico*, Napoli, 2020, p. 193 ss.
306. PASSAGNOLI L., *sub art. 38*, in *Commentario al Codice del consumo*, a cura di G. VETTORI, Padova, 2007, p. 390;
307. PASSARETTA M., *Bitcoin: il leading case italiano*, in *Banca Borsa Titoli di Credito*, fasc. 4, 2014, p. 471;
308. PASSARO E., *Intermediazione finanziaria e violazione degli obblighi informativi: validità dei contratti e natura della responsabilità risarcitoria*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2006, I, p. 902 ss.;
309. PATRICK HUBBARD F., “Sophisticated Robots”: *Balancing Liability, Regulation and Innovation*, 66 FLA. L. REV. 1803, 1854, 2014;
310. PATTI F.P., in *The European Road to Autonomous Vehicles*, in *Fordham International Law Journal*, 43, 2019, p. 125 ss.;
311. PELLEGRINI T., *Prestazioni auto-esecutive. Smart contract e dintorni*, in *Comparazione e diritto civile*, 3, 2019, p. 847 ss.;
312. PENNASILICO M., *Contratto e giustizia dello scambio nella prospettiva ermeneutica*, in *Principi, regole, interpretazione. Contratti e obbligazioni, famiglie e successioni: Scritti in onore di Giovanni Furguele*, a cura di CONTE - LANDINI, II, Mantova, 2017, p. 279 ss.;
313. PENNASILICO M., *Contratto ecologico e conformazione dell'autonomia negoziale*, in *Riv. quad. dir. ambiente*, 2017, p. 4 ss.;
314. PENNASILICO M., *Sviluppo sostenibile, legalità costituzionale e analisi «ecologica» del contratto*, in *Liber Amicorum per Biagio Grasso*, a cura di P. POLLICE, Napoli, 2015, p. 473 ss.;
315. PERBOLI G., S. MUSSO, M. ROSANO, *Blockchain in Logistics and Supply Chain: a Lean approach for designing real-world use cases*;
316. PÉREZ PRADO J.M., *Ciberespacio: autonomía de la voluntad y Condiciones Generales*”, *RCE*, n. 49, 2004, p. 5,

317. PERLINGIERI G. e F. LAZZARELLI, *Il contratto telematico*, in D. VALENTINO (a cura di), *Manuale di diritto dell'informatica*, 3^a ed., Napoli, 2016;
318. PERLINGIERI G., *L'inesistenza della distinzione tra regole di comportamento e di validità nel diritto italo-europeo*, Napoli, 2013, p. 20 ss.;
319. PERLINGIERI P., *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2001;
320. PERLINGIERI P., *I principi giuridici tra pregiudizi, diffidenze e conservatorismo*, in *Annali*, 1/2017;
321. PERLINGIERI P., *Il diritto alla salute quale diritto della personalità*, cit., in *Rassegna di Diritto Civile*, 4, 1982, p. 104;
322. PERLINGIERI P., *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, III ed., Napoli, 2006, p. 256 ss.;
323. PERLINGIERI P., *La contrattazione tra imprese*, in *Riv. dir. impr.*, 2006, p. 334 ss.;
324. PERLINGIERI P., *La tutela del consumatore nella Costituzione e nel Trattato di Amsterdam*, in *Il diritto dei consumi*, a cura di P. PERLINGIERI e CATERINI, I, Napoli, 2004, p. 13 s.
325. PERLINGIERI P., *La tutela del consumatore tra liberismo e solidarismo*, in *Riv. giur. Molise*, 1995, p. 97;
326. PERLINGIERI P., *La tutela del consumatore tra persona e mercato*, in P. PERLINGIERI e E. CATERINI (a cura di), *Il diritto dei consumi*, III, Napoli, 2007, p. 9 ss.;
327. PERLINGIERI P., *Norme costituzionali e rapporti di diritto civile*, in *Rassegna dir. civ.* 1/2018;
328. PERLINGIERI P., *Norme costituzionali e rapporti di diritto civile*, in *Rassegna di diritto civile*, 1/1980;
329. PERNAZZA F., P. P. PICARELLI, *La tracciabilità dei prodotti agroalimentari: finalità, tecniche e modelli regolatori*, in *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparata*, vol. II, p. 493;

330. PIATTI L., *Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts*, in *Cyberspazio e diritto*, 2016, pp. 325-344;
331. PICATOSTE BOBILLO J., *El derecho de información en la contratación con consumidores*, in *Actualidad Civil*, 4, 2011, p.12 ss.;
332. PILIA C., *Contratti negoziati fuori dai locali commerciali (artt. 45-49)*, in G. VETTORI (a cura di), *op. cit.*, 2013, 1, Padova, 581 ss.
333. PIRAINO F., *Il commercio elettronico*, in *Questioni attuali in tema di commercio elettronico*, Napoli, 2020, p. 15 ss.
334. PLATERO ALCÓN A.– C. JIMÉNEZ ASENSIO, *El consumidor online en el ordenamiento jurídico español*, in *Revista Nuevo Derecho*, 21, 2017, p. 59 ss.;
335. PODDIGHE E., *Obesità e diritto. Uno studio sul «paternalismo alimentare»*, Bologna, 2014, p. 228;
336. PONZANELLI G., *Causa probabile del danno e responsabilità del produttore*, in *Danno e responsabilità*, 2004, pp. 531 ss., 532;
337. PONZANELLI G., *Commento all'art. 12*, in *Commentario al d.p.r. 24 maggio 1988, n. 224*, a cura di R. PARDOLESI – G. PONZANELLI, *Le Nuove Leggi civili commentate*, 1989, p. 506 ss.;
338. PONZANELLI G., *Estensione della responsabilità oggettiva all'agricoltore, all'allevatore, al pescatore e al cacciatore*, in *Danno e resp.*, 2001, pp. 792 ss.;
339. PONZANELLI G., *Le clausole di esonero dalla responsabilità civile*, Milano, 1984.
340. PONZANELLI G., *Responsabilità del produttore*, in *Riv. dir. civ.*, 1995, II, p. 220 ss.;
341. PORXAS N. y M. CONEJERO, *Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados*, in *Actualidad Jurídica Uría Menéndez*, n.º 48, 2018, pág. 30;
342. POSNER A.R., *The Value of Wealth: A Comment on Dworkin and Kronman*, 9 J. Legal Stud. 243, 244 (1980);

343. PRAT ALBENTOSA L., *Comercio electrónico europeo de bienes y contenidos digitales: mayor armonización de los derechos de los consumidores y de los deberes de los oferentes*, in *La ley*, Nº 8703, Sección Doctrina, 16 de Febrero de 2016, Ref. D-69, p. 5;
344. PULIDO QUECEDO M., *Los espacios y programas de carácter no publicitario: información y educación de consumidores y usuarios*, in Rodrigo BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO y Javier SALAS HERNÁNDEZ (coords.), *Comentarios a la Ley General para la defensa de los consumidores y usuarios*, Civitas, Madrid, 1992, pp. 466 ss.;
345. QUINTANA LÓPEZ T., *Derecho Veterinario: Epizootías y Sanidad Animal*. Editorial Marcial Pons, Madrid, 1993, p. 30.;
346. RAJNERI E., *L'ambigua nozione di prodotto difettoso al vaglio della Corte di Cassazione italiana e delle altre Corti europee*, in *Riv. dir. civ.*, 2008, II, 623;
347. REBOLLO PUIG M., *Potestad sancionadora, alimentación y salud pública*. Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid, 1989. p. 27;
348. RECUERDA GIRELA M.A., *Seguridad Alimentaria y Nuevos Alimentos. Régimen jurídico- administrativo*, Aranzadi, 2006, p. 21;
349. REJEB A., J. G. KEOGH, H. TREIBLMAIER, *Leveraging the Internet of things and Blockchain Technology in Supply Chain Management*, 2019;
350. REYES LOPEZ M.J., *Comentario a la Ley de mejora de la protection de los consumidores*, in G. CAVAZZONI, L. DI NELLA, L. MEZZASOMA e V. RIZZO (a cura di), *Il diritto dei consumi realtà e prospettive*, cit., p. 567 ss.;
351. RICCI C., *Salute e alimentazione. Profili di diritto internazionale*, in P. Macchia, *La persona e l'alimentazione. Profili clinici, giuridici, culturali ed etico-religiosi*, Roma, 2014, pp. 39 ss.;
352. RICCI F., *Particolari modalità di contrattazione*, in I. Rossi Carleo (a cura di), *Diritto dei consumi*, Torino, 2012;

353. RICCI F., voce *Contratti conclusi fuori dei locali commerciali*, in *Enciclopedia del diritto*, VI Aggiornamento, Milano, Giuffrè, 2002, pp. 318 - 327;
354. RICCIUTO V., N. ZORZI (a cura di), *Il contratto telematico*, in *Trattato di diritto commerciale e diritto pubblico dell'economia*, diretto da F. GALGANO, CCVII, Padova, 2002, p. 187 ss.;
355. RICCIUTO V., N. ZORZI (a cura di), *Il contratto telematico*, in *Trattato di diritto commerciale e diritto pubblico dell'economia*, diretto da F. GALGANO, CCVII, Padova, 2002, p. 187 ss.;
356. RICOEUR P., *Diritto, interpretazione, applicazione*, in *Ars interpretandi*, 1996, p. 191 ss.
357. RIEFA C., *Contratos electrónicos con consumidores: recientes problemas legales*, in TOMILLO URBINA, J., (Dir.), *La protección jurídica de los consumidores como motor de desarrollo económico*, Aranzadi, Navarra, 2011, págs. 335-336.
358. RIGRAZIO S., *Smart contracts e tecnologie basate su registri distribuiti nella l. 12/2019*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica (II)*, fasc.2, 2021, pag. 369;
359. RINALDI G., *Smart contracts: meccanizzazione del contratto nel paradigma della blockchain*, in *Diritto e Intelligenza artificiale*, G. Alpa (a cura di), Roma, 2020, 365 e ss.;
360. RIVA I., *La direttiva di armonizzazione massima sui diritti dei consumatori, o almeno ciò che ne resta*, in *Contr. impr. Europa*, 2011, 754 ss., spec. 757 ss.;
361. RIZZO V., *Codice del consumo e definizione di clausola vessatoria*, in G. CAVAZZONI, L. DI NELLA, L. MEZZASOMA, V. RIZZO (a cura di), *Il diritto dei consumi: realtà e prospettive*, Napoli, 2008, p. 121;
362. RIZZO V., *Trasparenza e «contratti del consumatore»*, Napoli, 1997;
363. RODRÍGUEZ CASAL M., *Los servicios de localización y la contratación móvil en España*, *RCE*, núm. 26, 2002, p. 41;

364. ROMANO D., *Le informazioni obbligatorie nel mercato alimentare: tutela o autoresponsabilità del contraente debole?*, in *Europa e diritto privato*, 1, 2018, p. 247 ss.;
365. ROPPO V., *Contratti di diritto comune, contratto del consumatore, contratto con asimmetria di potere contrattuale: genesi e sviluppi di un nuovo paradigma*, in *Riv. Dir. Priv.*, 2001, p. 786;
366. ROSSELLO C., *Commercio elettronico. La governance di internet tra diritto statale, autodisciplina, soft law e lex mercatoria*, Milano, 2006;
367. ROSSI CARLEO L., *Codice del consumo. Commentario*, G. ALPA E L. ROSSI CARLEO (a cura di) Napoli, 2005, Edizioni Scientifiche Italiane, p.17;
368. ROSSOLINI R., *Libera circolazione degli alimenti e tutela della salute nel diritto comunitario*, Padova, 2004, p. 78 ss.;
369. RUSCELLO F., *La Direttiva 2001/95/Ce sulla sicurezza generale dei prodotti. Dalla tutela del consumatore alla tutela della persona*, in *Vita notarile*, 2004 , pp. 139-155.
370. RUSSO L., *Dal diritto agrario al diritto alimentare (e viceversa)*, in *Riv. dir. alim.*, 2008, pp. 18 ss;
371. S. MARTUCELLI, *Obbligazioni pecuniarie e pagamento virtuale*, Milano, 1998;
372. SABBATINI M., *La responsabilità del produttore agricolo e i prodotti Ogm*, in L. PAOLINI (a cura di), *Alimenti, danno e responsabilità*, Milano 2008, p. 75;
373. SAMMARCO P., *I nuovi contratti dell'informatica. Sistema e prassi*, in *Trattato di diritto commerciale e di diritto pubblico dell'economia* diretto da F. GALGANO, vol. XLI, Padova, 2006;
374. SANCHEZ HERNANDEZ, *Los contratos alimentarios en la Ley de la cadena alimentaria. Referencia a la normativa y doctrina italiana «dei contratti di cessione dei prodotti agricoli e agroalimentari»*, in *Actualidad Civil*, 3, 2015, pp. 4 - 35;

375. SÁNCHEZ L. J., *La nueva normativa antiblanqueo obliga a las plataformas de criptomonedas a registrarse ante el Banco de España*, 2021.
376. SÁNCHEZ M., *Criptomonedas: Funcionamiento y fiscalidad del trending topic en inversión*, in *Actualidad Jurídica*, 2018, p. 937;
377. SANNIA M., Art. 1469 bis, comma 2, in E. CESARO (a cura di), *Clausole vessatorie e contratti del consumatore*, I, Padova, 1997;
378. SANZ BAYÓN P., *La ejecución automática de los contratos: una aproximación a su aplicación en el sector asegurador*, in AA.VV., *Retos y desafíos del contrato de seguro: del necesario aggiornamento a la metamorfosis del contrato*, A.B. VEIGA COPO (a cura di), Madrid, 2020, pp. 987-1014;
379. SARZANA F. - DI S. IPPOLITO, *Blockchain e smart contract nel nuovo Decreto Semplificazioni*, in *Dir. int.*, 2019, p. 1 ss.
380. SASSI A., *La protezione dei soggetti deboli. Profili di integrazione e ricerca tra America Latina ed Europa (a cura)*, Perugia-Roma-México, 2011
381. SCHIAVONE G., *La violazione degli obblighi di informazione tra “regole di comportamento” e “regole di validità”*, in *Obbl. contr.*, 2007, p. 918 ss.;
382. SCIANCALEPORE G., *Qualità dei prodotti, frode di etichette, unfair competition*, in *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparata*, vol. II, op. cit., p. 407;
383. SCODITTI E., *Regole di comportamento e regole di validità: i nuovi sviluppi della responsabilità precontrattuale*, in *Foro it.*, 2006, I, c. 1107 ss.;
384. SCOGNAMIGLIO C., *La conclusione e l'esecuzione del contratto telematico*, in S. Sica (a cura di), *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, Milano, 2002, 73 e ss.;
385. SCOGNAMIGLIO C., *Regole di validità e di comportamento: i principi ed i rimedi*, in *Europa dir. priv.*, 2008, p. 599 ss.;
386. SCOGNAMIGLIO R., voce *Responsabilità civile*, in *Noviss. Dig. It.*, Torino, XV, 1968, p. 657 ss.;
387. SCOGNAMIGLIO R., *Responsabilità civile e danno*, Torino, 2010, p. 3.

388. SEDEÑO LÓPEZ J. F., *El bitcoin desde una perspectiva tributaria*, in *Revista Quincena Fiscal*, 2019, p. 22 ss.;
389. SGARBANTI G., P. BORGHI, A. GERMANÒ (a cura di), *Il divenire del diritto agrario italiano ed europeo tra sviluppi tecnologici e sostenibilità*, Giuffrè, Milano 2014;
390. SICA S., L. E. PERRIELLO, *La responsabilità civile come strumento di contrasto all'obesità: spunti dalla fast food litigation, Qualità dei prodotti, frode di etichette, unfair competition*, in *Questioni di diritto alimentare. Una prospettiva comparata*, vol. II, p. 735;
391. SIMONINI G.F., *L'approccio olistico nel danno da prodotto*, in *Danno resp.*, 2018, p. 137 ss.;
392. SIMONINI G.F., *La responsabilità da prodotto e l'interpretazione conforme al diritto comunitario*, in *Contratto impr.*, 2013, 220 ss.;
393. SIMONINI G.F., *La responsabilità del produttore: presunta o oggettiva? Recenti prospettive di indagine*, in *Il dir. dell'economia*, vol. 30, n. 93 (2 2017), pp. 557-606, p. 559;
394. SOLLINI M., *Il principio di precauzione nella disciplina comunitaria della sicurezza alimentare. Profili critico-ricostruttivi*, Milano, 2006;
395. SPOTO G., *Tutela del consumatore e sicurezza alimentare: obblighi di informazione in etichetta*, in *Contratto e impresa*, 2014, p. 1072;
396. STELLA G., *Causa ignota del danno derivante dall'uso del prodotto e responsabilità del produttore per prodotto difettoso*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, p. 1444 ss.;
397. STELLA G., *La responsabilità del produttore per danno da prodotto difettoso nel nuovo Codice del Consumo*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2006, pp. 1589 ss., p. 1606;
398. SUNSTEIN C. R., *Il diritto della paura. Oltre il principio di precauzione*, Bologna, 2010;
399. SZABO N., *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, 1997;

400. SZABO N., *Secure Property Titles with Owner Authority*, 1998;
401. SZABO N., *The Idea of Smart contracts*, 1997;
402. TAMPONI M., *Contributo all'esegesi dell'art. 1419 c.c.*, in *Riv. trim. dir. e proc. civ.*, 1978, p. 115 ss.;
403. TAMPONI M., *La tutela del consumatore di alimenti nel momento contrattuale: valore delle indicazioni obbligatorie e volontarie nella formazione del contratto*, in *Trattato di diritto agrario*, a cura di L. COSTATO-A. GERMANÒ-E. ROOK BASILE, III, *Il diritto agroalimentare*, Torino, 2011, p. 598;
404. TAMPONI M., *La tutela del consumatore di alimenti: soggetti, oggetto e relazioni*, in AA.VV., *Agricoltura e alimentazione tra diritto, comunicazione e mercato*, Atti del Convegno di Firenze 9-10 novembre 2001, Milano 2003, pp. 304 ss.;
405. TARDIA I., *Buona fede ed obblighi di informazione tra responsabilità precontrattuale e responsabilità contrattuale*, 2004;
406. TARELLO G., voce "*Formalismo*" in *Noviss. Dig. It.*, 1957, VII, p. 577 ss.
407. TATOZZI C., *Bitcoin: natura giuridica e disciplina applicabile al contratto di cambio in valuta avente corso legale*, in *Ridare.it*, 9 agosto 2017;
408. TOMMASI S., *Food Diversity and Consumer Protection*, in *European Food and Feed Law Review*, 2017, pp. 220 ss.;
409. TOSI E., *La dematerializzazione della contrattazione: il contratto virtuale con i consumatori alla luce della recente novella al codice di consumo di cui al d.lgs. 21 febbraio 2014, n. 21*, in *Contr. e imp.*, 2014, n. 6, p. 1265;
410. TOYODA K., P. T. MATHIOPOULOS, I. SASASE, T. OHTSUKI, *A Novel Blockchain-Based Product Ownership Management System (POMS) for Anti-Counterfeits in the Post Supply Chain*, in *IEEE Access*, 2017, pp. 17465-17477;
411. TRIMARCHI P., *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danni*, Milano 2017, p. 407;

412. TROISI M., *Annotazioni sulla tutela costituzionale dell'agroecologia: il problematico inquadramento nell'attuale ripartizione delle competenze*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, 2016, n. 2, p. 101 ss.;
413. TUBELLA, CASADEVALL I., *La sociedad de la información y del conocimiento*, in MADRID PARRA, A., (Dir.), *Derecho del sistema financiero y tecnología*, Marcial Pons, Madrid, 2010, pp. 459-460;
414. VALENTE P., G. IANNI, F. ROCCATAGLIATA, *Economia Digitale e Commercio Elettronico*, 2015;
415. VALENTINO D., *Moneta elettronica e tutela del consumatore*, in AA.VV., *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, Milano, 2006, p. 126 ss.;
416. VALENTINO D., *Recesso e vendite aggressive*, in *Univ.degli Studi di Camerino Pubblicazioni*, vol. 81, Napoli, 1996, cit., p. 12.
417. VALENTINO D., *Recesso e vendite aggressive*, p. 12;
418. VALENTINO, *I contratti a distanza e gli obblighi di informazione*, in P. PERLINGIERI E E. CATERINI (a cura di), *Il diritto dei consumi*, I, Rende, 2005.
419. VALENTINO, *Moneta elettronica e tutela del consumatore*, in AA.VV., *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, Milano, 2006, p. 126 ss.;
420. VAN DER MEULEN B., *Is current EU food safety law geared up for fighting food fraud?*, in *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 2015, f. 10 (Suppl. 1), p. 19 ss.;
421. VAR DER PLOEG J.D., *Oltre la modernizzazione. Processi di sviluppo rurale in Europa*, 2006;
422. VARDI N., *“Criptovalute” e dintorni: alcune considerazioni sulla natura giuridica dei bitcoin*, in *Diritto dell'Informazione e dell'informatica (II)*, fasc. 3, giugno 2015, p. 443;
423. VARGAS GÓMEZ-URRUTIA M., *Recientes iniciativas y propuestas para la reglamentación del comercio electrónico*, *RCE*, n. 4, 2000, p. 32;

424. VETTORI G., *Contratto e responsabilità. Il contratto dei consumatori, dei turisti, dei clienti, degli investitori e delle imprese deboli. Oltre il consumatore*, cit., p. 319;
425. VETTORI G., *Il contratto senza numeri e aggettivi*, cit., p. 1190 ss.;
426. VETTORI G., *Le asimmetrie informative fra regole di validità e regole di responsabilità*, in *Riv. dir. priv.*, 2003, p. 241 ss.;
427. VETTORI G., *Nullità selettive e “riequilibrio effettivo”. L’evoluzione della buona fede*, in *Pers. merc.*, 2019, pp. 21 ss.;
428. VETTORI G., *Regole di validità e di responsabilità di fronte alle Sezioni Unite. La buona fede come rimedio risarcitorio*, in *Obbl. contr.*, 2008, p. 104 ss.;
429. VIALE R., *Diversità culturale e cognizione*, in *I fondamenti cognitivi del diritto. Percezioni, rappresentazioni, comportamenti*, a cura di R. CATERINA, Milano 2008, p. 221 s.;
430. VIGLIANISI FERRARO A., *La sentenza Caja de Ahorros e l’armonizzazione tradita*, in *Contratti*, 2010;
431. WALCH A., *The Path of The Blockchain Lexicon (And The Law)*, in *Review of Banking and Financial Law*, 2016-2017, 738-73;
432. WHISHART C., *Contract Law*, Oxford, 2018, 4 ss. e 71;
433. WRIGHT A., P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, 2015;
434. WRIGHT A.-P. DE FILIPPI, *Blockchain and the Law*, cit., 2019, 146 e ss.;
435. ZORZI GALGANO N., *Il consumatore medio ed il consumatore vulnerabile nel diritto comunitario*, in *Contr. impr. Eur.*, 2010; L. ROSSI CARLEO, *Consumatore, consumatore medio, investitore e cliente: frazionamento e sintesi nella disciplina delle pratiche commerciali scorrette*, in *Eur. dir. priv.*, 2010.

JURISPRUDENCIA

1. AGCM 4 agosto 2016, n. 26137;
2. Cass. Civ. 1270/64, in *Foro it.*, 1965, I, c. 2098;
3. Cass. civ., 15 marzo 2007, n. 6007;
4. Cass. civ., 19 febbraio 2016, n. 3258;
5. Cass. civ., 20 novembre 2018, n. 29828;
6. Cass., 25 maggio 1964, n. 1270, in *Foro it.*, I, 1965, c. 2098;
7. Cassazione penale sez. II - 17/09/2020, n. 26807, in *Cassazione Penale* 2021, 2, 638;
8. Corte appello sez. I - Brescia, 30/10/2018;
9. Corte di Giustizia dell'Unione Europea, 27 giugno 2000, cause riunite da C-240/98 a C-244/98, *Océano Grupo Editorial*, in *Racc.*, I-4941, punto 25; 26 ottobre 2006, causa C-168/05, *Mostaza Claro*, I-10421;
10. Corte di Giustizia dell'Unione Europea, Sez. I, 3 giugno 2010, n. 484/08;
11. Corte giust., 20 maggio 2003, c-108/01, Consorzio del Prosciutto di Parma e Salumificio S. Rita SpA c. Asda Stores Ltd e Hygrade Foods Ltd, in *Racc.*, 2003, p. 5121;
12. Corte giust., 20 maggio 2003, c-469/00, Ravil SARL c. Bellon import SARL e Biraghi SpA, in *Racc.*, 2003, p. 5053;
13. Corte giust., 25 giugno 2002, c-66/00, Procedimento penale a carico di Dante Bigi, in *Racc.*, 2002, p. 5917;
14. Corte giust., 26 febbraio 2008, c-132/05, in *Commissione delle Comunità europee c. Repubblica federale di Germania*, p. 957;
15. *Giud. Pace Palermo*, 4 marzo 2011, in *Foro it.*, 2012, I, c. 577; in *Danno e resp.*, 2011, p. 682;
16. sentenza Cassis de Dijon del 20 febbraio 1979, causa 120/79
17. Tribunal Supremo (Sezione Penale, 1° Sezione) numero 326/2019, del 20 giugno 2009 ("STS 326/2019")
18. Tribunale di Verona, sentenza n.195 del 24 gennaio 2017;

19. Tribunale di Verona, sentenza n.195 del 24 gennaio 2017;
20. Tribunal de Verona, sentencia nº 195 de 24 de enero de 2017;
21. Tribunal de Verona, sentencia nº 195 de 24 de enero de 2017;

NORMATIVA

1. *Proyecto de ley de la Cámara de Arizona 2417/2017, "Firmas; transacciones electrónicas; tecnología blockchain";*
2. Código del Consumidor, Decreto Legislativo nº 206 de 6 de septiembre de 2005;
3. Comisión Europea Principios generales de la legislación alimentaria en la Unión Europea. COM. 176, Bruselas 30/04/1997;
4. Comisión Europea, Comunicación al Consejo Europeo de 4 de junio de 1997;
5. Considerandos de la Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 con recomendaciones a la Comisión relativas a las normas de Derecho civil sobre robótica;
6. Decreto Legislativo 146/2007, por el que se aplica la Directiva 2005/29/CE
7. Decreto-Ley No.135/2018;
8. Decreto Ley nº 5 de 2020;
9. Directiva 2000/31/CE;
10. Directiva 93/13/CEE
11. Directiva 1999/34/CE
12. Directiva CEE nº 29/2005;
13. Directiva CEE nº 85/374
14. Directiva de la UE 2014/95;
15. Fao, *Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial*, Cumbre Mundial de la Alimentación, Roma, 13-17 de noviembre de 1996. FAO, Roma;

16. Ley 17/2011, de 5 de julio, *de seguridad alimentaria y nutrición*;
17. Ley nº 12 de 11 de febrero de 2019;
18. Ley nº 26 de 19 de julio de 1984;
19. *Ley 11/2001, de 5 de julio, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria*;
20. Ley 26/1984 *General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios*;
21. Ley 26/1984, general para la Defensa de los Consumidores y Usuarios;
22. Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista.
23. Ley 7/1998, sobre Condiciones Generales de la Contratación;
24. Ley General de Sanidad de 1986;
25. Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal
26. Libro Verde, COM (1997) 176 final de 30 de abril de 1997;
27. *Real Decreto-ley 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos. Boletín Oficial del Estado*, 2011, núm. 57, pp. 26012 - 26019;
28. Real Decreto-ley 7/2021;
29. Reglamento (CE) 178/2002 de 28 de enero de 2002;
30. Reglamento (CE) nº 852/2004;
31. Reglamento CE nº 178/02;
32. Reglamento CE nº 178/2002;
33. Reglamento CE nº 510/2006;
34. Reglamento CEE nº 2082/1992;
35. Reglamento UE 1169/2011.
36. Reglamento de la UE 2017/2393;
37. Reglamento de la UE nº 1151/2012;
38. Reglamento de la UE nº 679/2016;
39. Reglamento CEE nº 2081/1992;
40. Naciones Unidas, *Programa de Desarrollo. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*, Nueva York, Estados Unidos, 2015;

41. ONU (Naciones Unidas), *La Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Nueva York, EE.UU. 1948;

SITOGRAFÍA

1. <http://dx.doi.org/10.9752/MS141.05-2014>
2. <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>.
3. <http://szabo.best.vwh.net/idea.html>
4. <http://szabo.best.vwh.net/securetitle.html>.
5. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Building_Value_with_Blockchain.pdf.
6. <https://apex.aero/2017/06/05/sita-british-airways-heathrow-blockchain-trial-operationaldata-sync>.
7. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
8. <https://bitcoin.org/en/full-node>.
9. <https://caselaw.findlaw.com/us-9th-circuit/1286135.html>
10. <https://coincentral.com/what-is-proof-of-capacity/>.
11. <https://cointelegraph.com/news/bitcoin-mining-is-now-morecompetitive-than-ever-new-data>
12. <https://cointelegraph.com/news/why-blockchain-needs-proof-of-authority-instead-of-proof-of-stake>.
13. <https://digitalstrategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-italy>.
14. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-blockchain-services-infrastructure>.
15. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.275>,
16. <https://doi.org/10.1108/IJCS-08-2017-0017>:
17. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0149>;
18. <https://ec.europa.eu>, sector. Mercado único digital;
19. <https://law.justia.com/cases/federal/districtcourts/FSupp/937/161/2250607/>.

20. <https://legiscan.com/AZ/drafts/HB2417/2017>
21. <https://ssrn.com/abstract=2580664>
22. <https://vlex.es/vid/797938401>.
23. https://www.bafin.de/EN/Aufsicht/FinTech/VirtualCurrency/virtual_currency_node_en.html
24. <https://www.ca9.uscourts.gov/>
25. <https://www.coindesk.com/markets/2017/09/12/chinas-ico-ban-understandable-reasonable-and-probably-temporary/>.
26. <https://www.cyberlaws.it/2020/blockchain-tracciabilita-alimentare>
27. <https://www.dimt.it/aree-scientifiche/rivista/blockchain-law-analisi-tecnico-giuridica-dellereti-blockchain-e-degli-smart-contracts/>.
28. <https://www.fca.org.uk/news/statements/initial-coin-offerings>.
29. <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>
30. <https://www.law.cornell.edu/background/internet/CompuServe.htm>
31. <https://www.lexisnexis.com/community/casebrief/p/casebrief-bensusan-rest-corp-v-king>
32. <https://www.natlawreview.com/article/italy-s-legal-recognition-blockchainbased-timestamping>
33. <https://www.ncsl.org/research/financial-services-andcommerce/the-fundamentals-of-risk-management-and-insurance-viewed-through-the-lensof-emerging-technology-webinar.aspx>.
34. https://www.sec.gov/oiea/investor-alerts-and-bulletins/ib_coinofferings
35. <https://www.who.int/news-room/events/detail/2019/06/07/default-calendar/world-food-safety-day-2019>.