

**EL IMPACTO DE LA
NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA
DE ALTA FRECUENCIA EN LA
MANIPULACIÓN DE LOS
MERCADOS DE VALORES²⁰⁷**



Joaquim Castañer Codina (Profesor
Adjunto de Derecho en Esade y Director
Académico del Máster en Derecho
Internacional de los Negocios)

Sumario: 1. Introducción. 2. La negociación algorítmica de alta frecuencia (HFT). 2.1. Concepto legal. 2.2. Riesgos sobre la estructura de los mercados de valores. 2.3. Regulación. 2.3.1. La Directiva de Mercados e Instrumentos Financieros de la Unión Europea. 2.3.2. Exigencias de las entidades que hagan negociación algorítmica. 2.3.3. Exigencias a los centros de negociación donde se haga negociación algorítmica. 3. La disciplina de abuso de mercado. 3.1. La negociación algorítmica en la normativa de abuso de mercado. 3.2. Las prácticas de mercado aceptadas como excepción. 3.3. Manipulación de mercado a través de prácticas de negociación algorítmica de alta frecuencia. 3.3.1. Ideas preliminares. 3.3.2. La práctica del spoofing. 3.3.3. La práctica del ping. 3.3.4. Otros comportamientos abusivos. 4. Conclusiones. 5. Bibliografía.

1. Introducción

La irrupción y el desarrollo de la tecnología ha tenido, tiene y seguirá teniendo un fuerte y profundo impacto en los mercados financieros en general y en los mercados de valores en particular²⁰⁸. En este último ámbito, una de estas innovaciones tecnológicas que ha ido dejando mayor huella en la estructura y operativa de los mercados de valores es la negociación algorítmica, que permite que un algoritmo informatizado determine automáticamente algunos o todos los aspectos de las órdenes de compraventa de valores,

²⁰⁷ Este trabajo se realiza en el marco del proyecto de investigación titulado “Financiación no bancaria para start-ups: riesgos y remedios jurídico-privados” (FINOBANSTART), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyecto PID2021-128762NB-I00), que lideran Joaquim Castañer y Rebeca Carpi (ESADE Law School).

²⁰⁸ Vid. en general, José Luis GARCÍA-PITA y LASTRES: «Consideraciones preliminares sobre los llamados *smart contracts* y su problemática en el ámbito de los mercados bursátiles y de instrumentos financieros [Las órdenes algorítmicas y la negociación algorítmica]», *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa*, Número Temático: Tecnología e Direito, Núm. 1 y 2, 2022, pp. 607-661, espec. pp. 617-632.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

sin ninguna o con muy poca intervención humana²⁰⁹. El impacto se multiplica cuando la negociación algorítmica es de alta frecuencia (también conocida por su denominación en inglés *high-frequency trading* y su abreviatura HFT, que usaremos a partir de ahora), cuyo uso se ha convertido en habitual en el mercado de valores²¹⁰, y que se caracteriza principalmente por la gestión y ejecución de un elevado número de órdenes a una altísima velocidad²¹¹. Si bien la negociación algorítmica inició su andadura en los mercados de valores en la década de 1990, no ha dejado de sofisticarse desde entonces²¹² hasta el punto de que el actual desarrollo del *machine learning*, el uso de técnicas de minería de datos y la integración de la inteligencia artificial en la HFT están potenciando y multiplicando sus capacidades (a la par que sus riesgos) como técnica de negociación²¹³.

El legislador, las autoridades supervisoras y la doctrina han afirmado que la tecnología algorítmica aplicada a la negociación proporciona al mercado y a sus participantes diversas ventajas, tales como una mayor participación en los mercados, un aumento de la liquidez, unas horquillas de precios menores, una menor volatilidad a corto plazo y nuevos medios para obtener una mejor ejecución de las órdenes de los clientes. Sin embargo, también han destacado que, en contrapartida, aquellas tecnologías comportan cierto número de riesgos potenciales, entre los que destacan (i) la sobrecarga de los sistemas de los centros de negociación derivada del gran volumen de órdenes, (ii) las anomalías en las órdenes (p.ej., duplicadas o erróneas) que causan trastornos en el mercado, (iii) la exacerbación de la volatilidad debida a la reacción exagerada de los sistemas de negociación algorítmica a los eventos del mercado; (iv) su uso para cometer conductas de abuso de mercado; o (v) la incitación a los inversores a negociar en centros donde puedan evitar la interacción con operadores de alta frecuencia²¹⁴.

²⁰⁹ Vid. por todos, Elena F. PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica de alta velocidad (“High Frequency Trading”): entre la innovación FINTECH, las estrategias y la búsqueda de una regulación adecuada», *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, Núm. 154, abril-junio 2019, pp. 47-84, espec. epígrafe II.1.

²¹⁰ Vid. por todos, Peter GOMBER, Björn ARNDT, Marco LUTAT & Tim UHLE: «High Frequency Trading», *Goethe Universität Frankfurt am Main*, 6 junio 2011, <<https://ssrn.com/abstract=1858626>>, pp. 6-7. Ya en el año 2010 la *Securities and Exchange Commission* (SEC) de los Estados Unidos calificó la HFT de «one of the most significant market structure developments in recent years» (SEC: «Concept Release on Equity Market Structure», *Release N.º* 34-61358, 17 CFR Part 242, 75 Fed. Reg. 3594 (21 enero 2010), p. 3606).

²¹¹ Vid. p.ej., Túlio Felipe XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado y nuevas tecnologías: el caso de las negociaciones de alta frecuencia (high-frequency trading)», en pp. 159-184 de *Paidea: Perspectivas jurídico-procesales de un mundo digital cambiante* (dirs.: Sonia Calaza López, Leticia Fontestad Portalés y Paulo Ramón Suárez Xavier), Ed. Colex, 2024, espec. pp. 162-163.

²¹² Vid. PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.1.

²¹³ Vid. Jon Marina JOSEFINA GARCÍA: «Uso de inteligencia artificial en el mercado de valores (*high-frequency trading*)», en Pérez-Llorca *Techlaw. Inteligencia artificial: un reto para las compañías y para los reguladores*, marzo 2024, pp. 1-3.

²¹⁴ Vid. considerando (62) de la *Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros*; SEC: «Concept Release...», pp. 3611-3612; IOSCO: «Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency», *Consultation Report CR02/11*, julio 2011, pp. 26-30,

La preocupación por los riesgos que genera la negociación algorítmica en general y la de alta frecuencia en particular ha llevado a la Unión Europea a someterla a algunas normas particulares y a un especial control, con el fin de proteger a los inversores, salvaguardar el buen funcionamiento del mercado y reducir el riesgo de su manipulación.

La normativa específica de la negociación algorítmica se recoge, con carácter general, en los artículos 17 y 48 de la *Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros* (MiFID II), habiendo sido implementada en España sustancialmente a través del artículo 178 de la *Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión* (LMV), y de los artículos 82 y 83 del *Real Decreto 814/2023, de 8 de noviembre, sobre instrumentos financieros, admisión a negociación, registro de valores negociables e infraestructuras de mercado* (RD 814/2023). Este paquete normativo tiene principalmente una doble finalidad. Por un lado, introducir mecanismos para incrementar la transparencia de las operaciones de HFT. Por otro, profundizar en el control y supervisión de los inversores y de los centros de negociación que utilizan o albergan negociaciones algorítmicas de alta frecuencia²¹⁵.

En el ámbito del abuso de mercado, el artículo 12.2.c) del *Reglamento (UE) n° 596/2014 del Parlamento y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre el abuso de mercado* (MAR), prevé los requisitos y condiciones para que las estrategias de negociación algorítmica y de alta frecuencia pueden calificarse como manipulación de mercado. Precisamente, el objetivo de este trabajo y, por tanto, de las líneas que siguen, es ahondar en el uso de la tecnología HFT para cometer actos de manipulación de los mercados de valores, que es uno de los riesgos que más comúnmente se ponen de manifiesto cuando se habla de esa clase de negociación algorítmica²¹⁶. A tal fin, comenzaremos por abordar el concepto legal HFT, detallar los efectos que este tipo de negociación tiene sobre los mercados de valores y repasar la normativa de la Unión Europea que la regula (*vid. infra* epígrafe 2), para después tratar la relación de la HFT con el abuso de mercado y, en particular, referirnos a algunas de las conductas de manipulación de mercado que más utilizan los operadores de HFT (*vid. infra* epígrafe 3).

<<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/ioscopd354.pdf>>; Valeria CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza. Caratteristiche, effetti, questioni di policy», *CONSOB Discussion Papers*, Núm. 5, diciembre 2012, pp.17-23; o, entre muchos otros, XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», pp. 164-166.

²¹⁵ Vid. PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.3.2.

²¹⁶ Vid. por todos, Diego LEIS: «High Frequency Trading. Market Manipulation and Systemic Risks From an EU Perspective», *Universität Zurich*, 29 febrero 2012, <<https://ssrn.com/abstract=2108344>>, pp. 28-29.

2. La negociación algorítmica de alta frecuencia (HFT)

2.1. Concepto legal

El artículo 4.1 de la MiFID II incluye una definición tanto de «negociación algorítmica» [apartado 39)] como de «técnica de negociación algorítmica de alta frecuencia» [apartado 40)]²¹⁷. Aunque el propio precepto se encarga de aclarar que tales definiciones son solo «[a] los efectos de la presente Directiva», está claro que ofrecen un punto de partida indispensable para el tratamiento de la materia y, sin duda, los conceptos formulados acabarán extendiéndose por todo el sistema normativo del mercado de valores, como veremos que ha sucedido ya con la regulación del abuso de mercado.

Por «negociación algorítmica» se entiende *«la negociación de instrumentos financieros en la que un algoritmo informático determina automáticamente los distintos parámetros de las órdenes (si la orden va a ejecutarse o no, el momento, el precio, la cantidad, cómo va a gestionarse después de su presentación), con limitada o nula intervención humana»* [artículo 4.1.39) MiFID II]²¹⁸.

Por su parte, la «técnica de negociación algorítmica de alta frecuencia», que se considera una subcategoría o subespecie de la negociación automatizada²¹⁹, es definida como *«cualquier técnica de negociación algorítmica que tenga las siguientes características:*

- a) una infraestructura destinada a minimizar las latencias de la red y de otro tipo, que incluya al menos uno de los siguientes sistemas para la introducción de órdenes algorítmicas: localización compartida, ubicación próxima o acceso electrónico directo de alta velocidad;*
- b) un sistema que determina la iniciación, generación, encaminamiento o ejecución de las órdenes sin intervención humana para cada negociación u orden, y*

²¹⁷ En cambio, la regulación estadounidense del mercado de valores no define ninguno de estos dos conceptos, y las autoridades supervisoras se han limitado a señalar algunas de sus características. Vid. Clara MARTINS PEREIRA: «Regulating algorithmic trading in rapidly changing markets: a critical analysis of the European Union's market abuse reforms», 1 septiembre 2017, pp. 10-13, <<https://ssrn.com/abstract=5042904>>.

²¹⁸ El precepto sigue diciendo que esta definición *«no incluye los sistemas que solo se proponen dirigir las órdenes a uno o varios centros de negociación, o procesar las órdenes sin que ello implique determinar ningún parámetro de negociación, o confirmar las órdenes o el tratamiento post-negociación de las transacciones ejecutadas»* [artículo 4.1.39) MiFID].

²¹⁹ Vid. por todos, Adam ADLER: «High Frequency Regulation: A New Model For Market Monitoring», *Vermont Law Review*, Vol. 39, 2014, pp. 161-205, espec. p. 166; o Javier GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia y sus efectos sobre los mercados secundarios», *Boletín de la Comisión Nacional del Mercado de Valores*, Trimestre II, 2021, pp. 47-66, espec.p. 50, señalando que no toda la negociación algorítmica puede calificarse como de alta frecuencia, y que existe una negociación algorítmica de baja frecuencia (*low-frequency trading* o LFT), que cubre toda aquella negociación que use algoritmos y que no pueda calificarse como HFT (p.ej., en que los periodos de permanencia de las inversiones son relativamente prolongados).

c) elevadas tasas de mensajes intradía que pueden ser órdenes, cotizaciones o anulaciones» [artículo 4.1.40) MiFID II]²²⁰.

Ambos conceptos son los que procede utilizar en España, ya que la actual normativa interna que transpone la MiFID II o la desarrolla ha decidido inhibirse en esta cuestión, y su silencio no puede ser interpretado de otro modo que como aceptación y asunción de la definición del legislador europeo²²¹.

Los requisitos que definen la HFT se desarrollan y concretan en el *Reglamento Delegado (UE) 2017/565 de la Comisión, de 25 de abril de 2016, por el que se completa la Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos organizativos y las condiciones de funcionamiento de las empresas de servicios de inversión y términos definidos a efectos de dicha Directiva*. El artículo 18 de dicho Reglamento Delegado precisa cuándo ha de considerarse que la intervención humana es nula o limitada, mientras que el artículo 19 fija los parámetros que medirán si se producen elevadas tasas de mensajes intradía.

Así, en primer lugar, se considera que la intervención humana es nula o limitada cuando un sistema automatizado toma las decisiones en cualquiera de las fases de iniciación, generación, encaminamiento o ejecución de las órdenes o cotizaciones con arreglo a parámetros determinados [artículo 18 Reglamento Delegado (UE) 2017/565]. Y, por otro lado, se considera que existe una elevada tasa de mensajes intradía cuando se presenta, en promedio, o bien al menos dos mensajes por segundo respecto a cualquier instrumento financiero negociado en un centro de negociación, o bien al menos cuatro mensajes por segundo con respecto a todos los instrumentos financieros negociados en un centro de negociación [artículo 19 Reglamento Delegado (UE) 2017/565, que también fija algunos criterios para el cálculo, entre los que destaca que se incluirán los mensajes relativos a instrumentos financieros para los que exista un mercado líquido y que sean introducidos con fines de negociación por cuenta propia, y que se excluirán los mensajes que procedan de clientes con acceso electrónico directo].

²²⁰ Normalmente, con un muy breve plazo de mantenimiento de las posiciones, que en muchas ocasiones es de menos de un segundo, y su cierre antes de la finalización de la sesión. Cfr. entre muchos, GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 51.

²²¹ En cambio, la anterior DA 1ª del *Real Decreto-ley 21/2017, de 29 de diciembre, de medidas urgentes para la adaptación del derecho español a la normativa de la Unión Europea en materia del mercado de valores*, disponía expresamente que, para determinar el alcance de los conceptos contenidos en la norma, debían tenerse en cuenta las definiciones contenidas en la MiFID II y sus normas de desarrollo. Vid, Mar MORENO REBATO: «XXII. Regulación e intervención administrativa en la negociación algorítmica de alta frecuencia: la CNMV en este contexto», en pp. 975-1018 de *Los nuevos desafíos del Derecho público económico. Homenaje al Profesor José Manuel Sala Arquer* (coord.: Javier Guillén Caramés et. al.), Congreso de los Diputados, 2019, espec. p. 981.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

Al amparo de este concepto legal de HFT, la doctrina²²² ha ido poniendo de manifiesto las características de esta tecnología negociadora, destacando (i) el uso de sofisticados soportes informáticos para procesar los algoritmos y enviar órdenes a las plataformas²²³; (ii) la existencia de un número muy elevado de órdenes emitidas, en un breve espacio de tiempo y con una altísima celeridad en las operaciones de emisión, modificación o cancelación de órdenes, que se envían de acuerdo con las nuevas informaciones obtenidas y con el reajuste de la estrategia elaborada por los algoritmos²²⁴; (iii) priorización de las operaciones de negociación por cuenta propia y de los instrumentos financieros más líquidos que permitan una «desinversión» más rápida²²⁵; (iv) mantenimiento de posiciones insignificantes o nulas entre sesiones, así como preferencia por la alta rotación de cartera²²⁶; (v) bajos márgenes de lucro por transacción, pero alto volumen de negociaciones²²⁷; y (vi) uso de algunos servicios particulares ofrecidos por la plataforma

²²² Aunque son muchos los autores que tratan de identificar las características de la HFT, seguimos la enumeración realizada por XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», p. 163, por considerarla una de las más claras y completas, además de ser relativamente reciente.

²²³ A menudo se destacan las elevadas inversiones que deben realizar los operadores HFT en tecnología que les permita su uso: por todos, Miguel SÁNCHEZ MONJO & Ana PINEDA MARTÍNEZ: «La denominada negociación de alta frecuencia (High Frequency Trading)», *Revista de Derecho del Mercado de Valores*, Núm. 12, 2013, pp. 227-244, epígrafe II.1; XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», p. 165; y CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», p. 23. Además, se habla de la existencia de una «*technological arms race*» o «guerra armamentística tecnológica» entre los distintos operadores de HFT para conseguir desarrollar el mejor algoritmo: vid. por todos, Michael H. McGOWAN, «The rise of computerized high frequency trading: use and controversy», *Duke Law & Technology Review*, Vol. 9, 2010, pp. 1-25, ¶16; o Charles R. KORSMO: «High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy», *University of Richmond Law Review*, Vol. 48, Issue, 2, Article 3, 2019, pp. 523-609, espec. pp. 573-574.

²²⁴ Como también se ha dicho, los algoritmos son capaces de reaccionar a los cambios y noticias del mercado en fracciones de segundo y sin intervención humana aplicando técnicas de minería de datos y de inteligencia artificial (PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.2; GOMBER *et. al.*: «High Frequency Trading», pp. 6 y 23-24).

²²⁵ Hay que tener en cuenta que el plazo de mantenimiento de las posiciones es brevísimo, casi siempre de menos de un segundo (vid. GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 51) y muchas veces se puede contar en fracciones de segundo (vid. IOSCO: «Regulatory Issues...», p. 21), esto es, milisegundos o microsegundos (David DÍAZ GUZMÁN & Andrés Felipe GARCÍA ÁVILA: «*High-frequency trading*, mercados fragmentados y problemas de regulación», *Revista de Derecho de las Comunicaciones y Nuevas Tecnologías*, Núm. 17, enero-junio 2017, Universidad de los Andes, pp. 8-9).

²²⁶ Es característico de la HFT que haya un gran número de órdenes que son canceladas, en comparación con las operaciones ejecutadas (vid. p.ej., IOSCO: «Regulatory Issues...», p. 21). Esto se traduce en una notable diferencia entre el número de órdenes remitidas al mercado y el número de órdenes ejecutadas en el mismo (vid. para el caso de la Bolsa española, GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...» pp. 50-51).

²²⁷ Las estrategias utilizadas por la HFT conducen a un beneficio muy bajo por cada transacción, por lo que su uso solo resulta rentable si se realiza un elevado número de transacciones que permitan multiplicar esa pequeña ganancia. Cfr. p.ej., Charles M. JONES: «What do we know about high-frequency trading?», *Columbia Business School Research Paper No. 13-11*, 20 marzo 2013, pp. 10-11, <<https://ssrn.com/abstract=2236201>>; Rena MILLER & Gary SHORTER: «High Frequency Trading: Overview of Recent Developments», *Congressional Research Service*, 4 abril 2016, <<https://sgp.fas.org/crs/misc/R44443.pdf>>, p. 2; o SÁNCHEZ/PINEDA: «La denominada negociación de alta frecuencia...», epígrafe II.1. Las estrategias más comúnmente utilizadas por la HFT son (i) la creación de mercado, que pretende capturar el diferencia entre los precios de compra y venta de los distintos activos cotizados (*bid-ask spreads*); (ii) el arbitraje, cuyo objetivo es aprovechar oportunidades derivadas de desalineamientos temporales en los precios de un mismo activo en diferentes plataformas de negociación; (iii) la aplicación de estrategias direccionales, que consisten en la toma de posiciones compradoras o

de negociación, como la *co-locación*, que permite minimizar la latencia de las órdenes, esto es, el periodo de tiempo que transcurre entre la transmisión de la orden y su confirmación por el mercado²²⁸.

2.2. Riesgos sobre la estructura de los mercados de valores

Como es fácil advertir, el uso de HFT tiene un profundo impacto en la estructura de los mercados de valores, lo que repercute tanto en su funcionamiento global como sobre los distintos sujetos que participan en ellos (p.ej., intermediarios o *traders*, inversores, entidades gestoras de los mercados o las propias autoridades supervisoras). En términos generales, los posibles efectos de la HFT sobre la estructura de los mercados pueden agruparse en cuatro grandes apartados: impacto sobre la liquidez y la formación de los precios (calidad del mercado), consecuencias sobre la igualdad de acceso y mejor ejecución, peligro operacional y riesgos para la integridad de los mercados²²⁹.

En *primer* lugar, los trabajos iniciales sostuvieron que la HFT resulta globalmente positiva para la calidad del mercado, al aumentar su liquidez, mejorar el proceso de formación de los precios, reducir la volatilidad y disminuir los costes de negociación para los participantes. Sin embargo, con posterioridad se cuestionaron estos efectos positivos, observando que había dos momentos en que los operadores de HFT no era aportantes de liquidez, sino que competían por ella y la consumían: por un lado, en momentos de elevada volatilidad, porque dejaban de desarrollar la función de *market maker*; por otro, al acercarse el cierre del mercado, dada la necesidad de cerrar posiciones puesto que, como hemos dicho, los operadores de HFT se caracterizan por mantener posiciones insignificantes o nulas entre sesiones. Desde otra perspectiva, también se ha sostenido que la HFT puede, bajo ciertas condiciones, incrementar la volatilidad del mercado,

vendedoras a corto plazo sobre valores que, a juicio del inversor, se encuentran temporalmente alejados de su precio de equilibrio; y (iv) las actividades basadas en la explotación de vulnerabilidades estructurales de los mercados, donde se trata de aprovechar una mayor rapidez en el acceso a la información y a la transmisión de órdenes al mercado que la que tienen el resto de participantes (vid. por todos, SEC: «Concept Release...», pp. 3607-3610; GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...» pp. 53-54; KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 542-549; o LERCH: «Algorithmic Trading...», pp. 485-490).

²²⁸ Es fácil advertir que todo sistema o proceso informático experimenta una forma de retraso (o latencia) cuando se procesan datos u órdenes. Además, en el caso que nos ocupa, existe un segundo problema de latencia, que es el tiempo que tardan estas órdenes procesadas en llegar al mercado. Por ello, resulta muy importante el lugar en que estén ubicados los servidores en relación con la plataforma de negociación, ya que una forma de reducir esta segunda forma de latencia es que se encuentren a la menor distancia posible de esta plataforma en la que operan. Esta proximidad suele ser facilitada por las propias plataformas permitiendo la ubicación de los servidores en los mismos edificios donde se ejecutan las órdenes (o en lugar muy próximo), lo que se conoce con el nombre de *co-location* (vid. p.ej., JONES: «What do we know...», p. 10; o Jimena CALLEJA BELTRÁN: «La negociación algorítmica de alta frecuencia y su incidencia en las estrategias de mercado», *Universidad Pontificia Comillas*, abril 2021, pp. 13-15, <<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/46764>>)

²²⁹ Vid. por todos, GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 56

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

agravar los problemas de selección adversa o dificultar la incorporación de la información al precio de los instrumentos financieros²³⁰.

En *segundo* término, una de las principales críticas que se formulan a la HFT estriba en que atentan contra uno de los objetivos primordiales de la regulación y supervisión de los mercados de valores: garantizar el acceso a las plataformas de negociación en igualdad de condiciones a todos los potenciales participantes. En efecto, los servicios de *co-location* que ofrecen los propios mercados, la posibilidad de tener acceso prioritario a la información del mercado o la fuerte inversión tecnológica necesaria para llevar a cabo la HFT, pueden crear unos mercados con doble velocidad de acceso a la introducción y gestión de órdenes. En primer término, encontraríamos a los operadores de alta frecuencia y, en un segundo plano, los demás operadores y los inversores, que no podrían operar con la misma velocidad. Por ello, de una parte, las autoridades supervisoras y las propias plataformas de negociación tratan de asegurar la igualdad de acceso a los servicios de *co-location* o de información para todos aquellos participantes que lo soliciten. Además, de otra parte, se pretende que la velocidad de acceso sea una ventaja que pueda obtenerse mediante inversiones y tecnología y no sea el fruto de un trato diferencial por parte de los mercados a un número reducido de operadores²³¹.

En *tercer* lugar, la velocidad que la HFT imprime a sus operaciones junto con su alto volumen comportan riesgos operacionales para los mercados de valores. Dos son los peligros que más comúnmente se advierten. Por un lado, el significativo número de operaciones que realizan los operadores de HFT puede tensar la capacidad de las estructuras de negociación y liquidación de los mercados de valores, provocando la sobrecarga y/o la desestabilización de los sistemas. Por otro, se incrementa la posibilidad de que la negociación automatizada sin intervención ni control humano devenga en la introducción de órdenes erróneas o dañosas para el mercado (p.ej., porque acentúan una tendencia que conduce a exacerbar la volatilidad o disminuir la liquidez)²³².

²³⁰ Son muy numerosos los estudios que analizan las consecuencias de la HFT sobre la calidad y eficiencia del mercado, especialmente en términos de liquidez, volatilidad y formación de precios. Vid. en general, Jonathan BROGAARD, Jonathan, Dan LI & Jeffrey YANG: «Does High Frequency Market Manipulation Harm Market Quality?», 18 noviembre 2022, <<https://ssrn.com/abstract=4280120>>; así como también CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», pp. 55-57, que incorpora un anexo que ofrece un interesante resumen de distintos trabajos publicados y su conclusión fundamental.

²³¹ Cfr. p.ej., GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», pp. 59-60; CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», p. 23; o XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», pp. 165-166.

²³² Vid. ya desde fechas tempranas, Carol L. CLARK: «Controlling risk in a lightning-speed trading environment», *Chicago Fed Letter*, N°. 272, marzo 2010, pp. 2-3, <<https://www.chicagofed.org/~media/publications/chicago-fed-letter/2010/cflmarch2010-272-pdf.pdf>>; y posteriormente, entre muchos otros, CALLEJA BELTRÁN: «La negociación algorítmica...», pp. 33-34; SÁNCHEZ/PINEDA: «La denominada negociación de alta frecuencia...», epígrafe II.2; CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», p. 17; o XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», pp. 164-165.

Por *último*, ya desde fechas tempranas se puso de manifiesto el riesgo que la HFT conllevaba para la integridad de los mercados de valores y, en particular, su capacidad para manipular la formación de precios en estos mercados. Desde sus inicios, ya se destacó que la HFT facilitaba la ejecución de operaciones de abuso de mercado, bien por transmitir señales falsas o engañosas en cuanto a la oferta, la demanda o el precio de un instrumento financiero, bien por fijar en un nivel anormal o artificial el precio de uno o varios instrumentos financieros (manipulación operativa). En este sentido, la doctrina y las autoridades supervisoras han apuntado el peligro que supone el despliegue por los operadores de HFT de estrategias de anticipación (búsqueda de grandes operaciones no ejecutadas para anticiparse a ellas y beneficiarse del cambio de precios que van a provocar), de *momentum ignition* (ejecutar órdenes de forma simultánea a la propagación de rumores que tratan de cambiar el precio de los valores) o de *spoofing* (introducir órdenes en el mercado con intención de cancelarlas antes de su ejecución)²³³.

No queremos finalizar este apartado sin señalar que la HFT también presenta riesgos directos para los propios operadores que utilizan esta tecnología. En este sentido, es muy conocido el caso *Knight Capital Group*, un operador de HFT estadounidense que en agosto de 2012 introdujo en el mercado un algoritmo que aparentemente se comenzó a utilizar sin haber realizado las pruebas suficientes. El algoritmo resultó defectuoso y provocó a *Knight* pérdidas por un valor de 440 millones de dólares en menos de una hora. La desastrosa situación económica –y reputacional– que derivó de esta situación puso en peligro la propia supervivencia de *Knight*, que finalmente fue absorbida por otra entidad de HFT (*Global Economic Trading Company* [GETCO])²³⁴.

2.3. Regulación

2.3.1. La Directiva de Mercados e Instrumentos Financieros de la Unión Europea

Los riesgos conexos con la HFT la pusieron de forma temprana bajo el foco de algunas de las más importantes autoridades supervisoras de los mercados de valores, que procedieron no solo a valorar su impacto y consecuencias sobre la estructura, operativa e integridad de los mercados de valores, sino que también empezaron a elaborar recomendaciones o directrices para mitigar tales riesgos. A este respecto, son destacables,

²³³ Vid. por todos, GARCÍA-PITA y LASTRES: «Consideraciones preliminares...», pp. 654-655; XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», pp. 167-168; GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», pp. 61-62; PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.3.2; SÁNCHEZ/PINEDA: «La denominada negociación de alta frecuencia...», epígrafe II.2; o CALLEJA BELTRÁN: «La negociación algorítmica...», pp. 35-38.

²³⁴ Vid. p.ej., JONES: «What do we know...», pp. 39-40; y KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 569-571.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

en el ámbito internacional, el informe elaborado en julio de 2011 por la *International Organization of Securities Commissions (IOSCO)* titulado *Regulatory issues raised by the impact of technological changes on market integrity and efficiency*²³⁵; en el norteamericano, el informe conjunto de la *Securities and Exchange Commission (SEC)* y la *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)* con el título *Recommendations regarding regulatory responses to the market events of May 6, 2010*²³⁶; y, en el ámbito europeo, el documento de 24 de febrero de 2012 elaborado por la *European Securities and Markets Authority (ESMA)* denominado *Directrices sobre los sistemas y controles aplicados por las plataformas de negociación, las empresas de servicios de inversión y las autoridades competentes en un entorno de negociación automatizado*²³⁷.

El primero de estos documentos dicta algunas recomendaciones para que las autoridades reguladoras puedan, por un lado, evaluar el impacto concreto de los avances tecnológicos sobre la la calidad del mercado, con vistas a su supervisión, y, por otra, identificar medidas capaces de reducir los riesgos que el cambio tecnológico puede entrañar para la integridad y la eficiencia de los mercados²³⁸. El segundo analiza el evento disruptivo que se produjo el 6 de mayo de 2010 en el mercado de valores de los Estados Unidos conocido como *Flash Crash*, indaga sobre sus causas y ofrece posibles respuestas regulatorias, en forma de recomendación, para que no se vuelva a producir una situación similar²³⁹. Por su parte, el documento de la Unión Europea presenta como principales objetivos, de una parte, mantener un desarrollo justo y ordenado de la negociación, también con el fin de asegurar un proceso eficiente de formación de precios y la igualdad de trato de los operadores que acceden a los mercados de valores y, de otra, asegurar la integridad de los mercados, mediante la prevención, detección y sanción de conductas que atenten contra la misma²⁴⁰.

En este ámbito europeo, el testigo fue recogido por el legislador comunitario, que también tomó conciencia de la necesidad de que la negociación algorítmica en general, y la HFT

²³⁵ CR02/11, <<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/ioscospd354.pdf>>.

²³⁶ <<https://www.sec.gov/spotlight/sec-cftcjointcommittee/021811-report.pdf>>.

²³⁷ ESMA/2012/122 (ES), que perdió vigencia a raíz de la regulación de la negociación algorítmica en la MiFID II, que fue promulgada en el año 2014 siguiendo muchas de aquellas Directrices. Con todo, el documento puede consultarse en <<https://www.esma.europa.eu/document/guidelines-systems-and-controls-in-automated-trading-environment-trading-platforms>>. Además, estas Directrices fueron adoptadas en su momento por comunicación de la CNMV de 30 de marzo de 2012. Cfr. MORENO REBATO: «XXII. Regulación e intervención administrativa...», pp. 993-994.

²³⁸ Vid. CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», p. 30.

²³⁹ El 6 de mayo de 2010, como consecuencia de un algoritmo de negociación, en menos de media hora algunos de los índices más importantes de la Bolsa de Nueva York, incluyendo el *Dow Jones Industrial* y el *S&P 500*, sufrieron una caída de prácticamente el 10% para luego volver a recuperar casi todo lo perdido. En otros términos, durante ese tiempo, primero, un billón de dólares de riqueza aparentemente se había desvanecido, y más de 500.000 millones de dólares se habían evaporado, para luego recuperarse casi tan rápidamente como se habían esfumado. Vid. además del informe de las autoridades supervisoras mencionado, para un resumen del evento, KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 523-528.

²⁴⁰ Vid. CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», p. 32.

en particular, fuera sometida a normas particulares que neutralizaran o, al menos, mitigaran una parte de los riesgos que conlleva su uso. De este modo, las empresas de servicios de inversión que negocien algorítmicamente en alta frecuencia han quedado expresamente sometidas a las previsiones de MiFID II, tal y como resultan incorporadas a los ordenamientos nacionales [cfr. artículo 2.1.d).iii) MiFID II]. Además, los artículos 17 y 48 MiFID II contemplan reglas particulares aplicables, por un lado, a los operadores de HFT y, por otro, a las plataformas que permiten esta forma de negociación²⁴¹. España ha transpuesto estas reglas europeas de la HFT principalmente en los artículos 178 LMV y 82 y 83 RD 814/2023. Los objetivos generales de esta regulación son dos: por un lado, una mayor transparencia que permita identificar a los sujetos que operen mediante algoritmos y, por otro, dotar al mercado de mayor solidez y estabilidad a través de la implementación de requisitos y controles técnicos²⁴².

Veamos a continuación, de forma somera, las distintas obligaciones que la normativa europea –y, por transposición, el legislador español– imponen, primero, a los operadores de HFT y, después, a las plataformas de negociación²⁴³.

2.3.2. Exigencias a las entidades que hagan negociación algorítmica

Con carácter general, las entidades que vayan a desarrollar negociación algorítmica deberán obtener autorización como empresa de servicios de inversión²⁴⁴. Teniendo en cuenta que los participantes en este tipo de negociación son mayoritariamente operadores por cuenta propia²⁴⁵, en España deberán adoptar la forma de sociedades de valores, o bien ser entidades de crédito²⁴⁶.

²⁴¹ Cfr. p.ej., Marcus P. LERCH: «Algorithmic Trading and High-Frequency Trading», en pp. 477-520 de *European Capital Markets Law* (ed. Rüdiger Veil), 2ª ed., Hart Publishing, 2017, pp. 501-502; y, desde una perspectiva americana respecto al texto proyectado, Matt PREWITT: «High-Frequency Trading: Should Regulators Do More», *Michigan Telecommunications and Technology Law Review*, Vol. 19, Nº. 1, 2012, pp. 131-161, p. 155.

²⁴² Vid. por todos, CALLEJA BELTRÁN: «La negociación algorítmica...», pp. 26-27.

²⁴³ Para una exposición más detallada de las distintas obligaciones, así como para su valoración, puede verse principalmente LERCH: «Algorithmic Trading...», pp. 501-519; y, entre nosotros, PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe III.3.2.B.

²⁴⁴ Vid. GARCÍA-PITA y LASTRES: «Consideraciones preliminares...», p. 659.

²⁴⁵ Vid. entre muchos, GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 52.

²⁴⁶ Las empresas de servicios de inversión españolas pueden adoptar alguna de las siguientes cuatro formas: sociedad de valores, agencia de valores, sociedad gestora de carteras o empresa de asesoramiento financiero. La sociedad de valores es la única que puede operar o negociar por cuenta propia, ya que a los demás tipos solo se les permite «realizar operaciones sobre valores o efectivo en nombre propio» para «administrar su propio patrimonio» y aun «con sujeción a las limitaciones que reglamentariamente se establezcan» (artículo 128.1 y 2 LMV). Por otro lado, las entidades de crédito, aunque no sean empresas de servicios de inversión, pueden realizar habitualmente todos los servicios y actividades de inversión y servicios auxiliares, lo que les permite negociar por cuenta propia, siempre que su régimen jurídico, sus estatutos y su autorización específica les habiliten para ello [artículos 125.1.c) y 128.3 LMV]. Cfr. Reyes PALÁ LAGUNA: «Comentario al Título V (empresas de servicios de inversión) de la nueva Ley de los Mercados de Valores», *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, Núm. 42, 2023, pp. 147-160.

Además, y de acuerdo con los preceptos mencionados (a los que hay que añadir algunos Reglamentos Delegados dictados por la Comisión Europea)²⁴⁷, las empresas de servicios de inversión o entidades de crédito que desarrollen negociación algorítmica deberán fundamentalmente:

- a) Notificarlo a la autoridad competente de su Estado miembro de origen y a la del centro o centros de negociación donde desarrollen la negociación algorítmica como participantes. La autoridad competente del Estado miembro de origen podrá exigir en todo momento a la entidad información adicional acerca de sus actividades de negociación algorítmica, así como de los sistemas utilizados en esta negociación.
- b) Cumplir con ciertos requisitos por lo que se refiere a su configuración y estructura de gobierno, así como a la función de cumplimiento normativo.
- c) Procurar que el personal encargado de los sistemas cuente con la preparación y conocimiento adecuados de los sistemas de negociación y de los algoritmos utilizados.
- d) Someter los algoritmos que utilizan a pruebas de esfuerzo, lo que incluye (i) establecer sistemas y controles de riesgos adecuados con la finalidad de evitar anomalías en la negociación; (ii) garantizar la continuidad de las actividades ante posibles disfuncionalidades de sus sistemas de negociación; y (iii) evitar que sus sistemas puedan utilizarse para cometer conductas de abuso de mercado.
- e) Conservar registros de información suficientes, que permitan a la autoridad competente supervisar su conformidad con los requisitos exigidos por MiFID II y normativa de desarrollo y transposición. Además, las entidades que desarrollen actividad de HFT deberán llevar un registro de todos sus pedidos, órdenes ejecutadas y cotizaciones en centros de negociación.
- f) En caso de que actúen como creadoras de mercado (market makers), deberán (i) suscribir un acuerdo vinculante de creación de mercado con el centro de negociación donde desarrollen esta estrategia; (ii) aportar liquidez al mercado de forma regular y previsible, durante una proporción determinada del horario de negociación del centro; y (iii) contar con sistemas y controles efectivos que garanticen el cumplimiento del acuerdo vinculante.

²⁴⁷ Sobre todo, el *Reglamento Delegado (UE) 2017/589*, de la Comisión, de 19 de julio de 2016, por el que se completa la *Directiva 2014/65/UE* del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las normas técnicas de regulación que especifican los requisitos organizativos de las empresas de servicios de inversión dedicadas a la negociación algorítmica. Pero sin olvidar el *Reglamento Delegado (UE) 2017/1943*, de la Comisión, de 14 de julio de 2016, por el que se completa la *Directiva 2014/65/UE* del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las normas técnicas de regulación sobre la información y los requisitos necesarios para la concesión de autorizaciones a empresas de servicios de inversión, o el *Reglamento Delegado (UE) 2017/565*, de la Comisión, de 25 de abril de 2016, por el que se completa la *Directiva 2014/65/UE* del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos organizativos y las condiciones de funcionamiento de las empresas de servicios de inversión y términos definidos a efectos de dicha Directiva.

- g) En caso de que faciliten acceso electrónico directo a sus clientes al centro de negociación (Direct Market Access), deberán (i) notificar a la autoridad supervisora de su Estado miembro de origen el centro de negociación en el que se proporcione acceso directo a clientes; (ii) implantar sistemas y controles efectivos que garanticen que los clientes que utilicen el servicio cumplan con los requisitos establecidos en la MiFID II, con el Reglamento de abuso de mercado (MAR) y con la normativa propia del centro de negociación, hasta el punto de que la entidad será responsable de garantizar que los clientes cumplan con todas estas normas; y (iii) celebrar un acuerdo vinculante con el cliente estableciendo sus obligaciones y exigencias fundamentales²⁴⁸.
- h) En caso de que actúen como miembro compensador general para otras personas (clearing), deberán (i) implantar sistemas y controles efectivos para garantizar que estos servicios se apliquen solo a personas idóneas a los efectos de reducir los riesgos para la entidad; y (ii) celebrar un acuerdo vinculante con el cliente estableciendo sus obligaciones y exigencias fundamentales.

2.3.3. Exigencias a los centros de negociación donde se haga negociación algorítmica

Por otra parte, la señalada regulación de la Unión Europea, igualmente junto a algunos Reglamentos Delegados²⁴⁹, impone las siguientes obligaciones básicas a los centros de negociación donde se haga negociación algorítmica:

²⁴⁸ Los miembros de los centros de negociación –como las entidades de crédito o las sociedades y agencias de valores– tienen generalmente dos vías de proveer servicios a sus clientes, incluidos los operadores de HFT. La *primera* es el acceso directo al mercado (*Direct Market Access* o DMA), permitiendo a los clientes introducir órdenes a través de los sistemas o infraestructura del miembro del mercado. Sin embargo, esta vía no suele resultar conveniente para los operadores de HFT porque supone una mayor latencia que resulta problemática cuando se requiere la mayor velocidad de negociación posible. Por ello, aparece la *segunda* vía, denominada acceso patrocinado (*Sponsored Access*), que permite al cliente el acceso inmediato al mercado sin ni siquiera utilizar aquellos sistemas o infraestructura. Si este acceso se produce sin un control previo por parte del miembro del mercado se suele denominar acceso “desnudo” (*Naked Access*) o sin filtro (*Unfiltered Access*). Los peligros que conlleva este último tipo de acceso han provocado también su prohibición en mercados de valores como el estadounidense (SEC Rule 15c3-5, *Risk Management Controls for Brokers or Dealers with Market Access*), ya que la falta de control puede conducir fácilmente a que el cliente que accede al mercado sin intermediación no cumpla con las reglas de negociación o los límites de riesgo (vid. por muchos, GOMBER *et. al.*, «High-Frequency Trading», p. 9; KORSMO: «High-Frequency Trading...», p. 583, nt. 296; LEIS: «High Frequency Trading», p. 20; LERCH: «Algorithmic Trading...», pp. 482-483; o Mi Hyun YOON: «Trading in a Flash: Implication of High-Frequency Trading for Securities Regulators Worldwide», *Emory International Law Review*, Vol. 24, N.º. 2, 2010, pp. 913-948, espec. pp. 928-929).

²⁴⁹ En este ámbito, el más importante es el Reglamento Delegado (UE) 2017/584 de la Comisión, de 14 de julio de 2016, por el que se completa la Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las normas técnicas de regulación que especifican los requisitos organizativos de los centros de negociación. Es significativo que ya su primer considerando afirme que «(1) Es importante garantizar que los centros de negociación que permiten la negociación algorítmica dispongan de sistemas y controles suficientes».

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

- a) Velar porque sus sistemas de negociación sean resistentes y se sometan a pruebas adecuadas para hacer frente a incrementos en las órdenes o a tensiones en el mercado. En este sentido, aquellos sistemas se someterán a pruebas de esfuerzo en relación con los algoritmos utilizados en ellos.
- b) Asegurar un acceso justo, transparente y no discriminatorio a los servicios que provean de proximidad o localización compartida (*co-location*) de los equipos informáticos de las empresas de servicios de inversión.
- c) Emplear a un número suficiente de personas con las cualificaciones y conocimientos necesarios para gestionar sus algoritmos de negociación y sus sistemas de negociación algorítmica.
- d) Estar en condiciones de señalar, por medio de indicadores de los miembros participantes: (i) las órdenes generadas por la negociación algorítmica; (ii) los diferentes algoritmos utilizados para la creación de órdenes; y (iii) las personas concretas que hayan iniciado esas órdenes. Previo requerimiento, esta información deberá ser puesta a disposición de las autoridades supervisoras, como en España la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).
- e) En caso de que externalicen todas o algunas de las funciones operativas relativas a los los sistemas que permiten la negociación algorítmica, garantizar que no se alteren, por un lado, la responsabilidad de la alta dirección y el órgano de administración y, por otro, la relación y obligaciones con los miembros y usuarios del centro de negociación y las autoridades supervisoras. Además, deberán velar porque los beneficiarios de la externalización cumplan los requisitos que les exige la MiFID y normativa de desarrollo.

Como puede observarse, las previsiones que se establecen afectan principalmente a la organización y gobernanza de los centros de negociación y giran fundamentalmente en torno a la resistencia de los sistemas, la gestión de la volatilidad y la integridad de la negociación electrónica²⁵⁰.

3. La disciplina de abuso de mercado

3.1. La negociación algorítmica en la normativa de abuso de mercado

Uno de los riesgos más importantes de la HFT es la posibilidad de que sea utilizada como instrumento de abuso de mercado y, más en concreto, para manipular el mercado²⁵¹.

²⁵⁰ Cfr. PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.3.2.B.b.

²⁵¹ En términos generales, el abuso de mercado prohíbe dos tipos de comportamientos: de una parte, el uso indebido de información privilegiada (o *insider trading*); de otra, la manipulación de mercado. Vid. por todos, Aurora MARTÍNEZ FLORES: *Los fundamentos de la prohibición del abuso de mercado*, Tirant lo Blanch, 2019, pp. 21-25. En el trabajo nos centramos en esta última conducta, ya que es la más afectada por el uso de la HFT. De hecho, es común sostener que la manipulación de mercado es uno de los riesgos más importantes que genera la utilización de la HFT. Vid. por todos, GONZÁLEZ PUEYO: «La

Incluso se ha afirmado que la multiplicación por la HFT del número y de la velocidad de las transacciones puede magnificar las imperfecciones del mercado de valores y, como consecuencia, incrementar el riesgo sistémico de colapso de su infraestructura y sistemas de negociación²⁵².

La Unión Europea combatió el abuso de mercado, en primer lugar, mediante la hoy derogada *Directiva 2003/6/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, sobre las operaciones con información privilegiada y la manipulación del mercado (abuso del mercado)*. Pese a que la Directiva no contenía ninguna referencia explícita a la negociación algorítmica, lo cierto es que su contenido hubiera permitido hacer frente indirectamente a los problemas derivados del HFT. Con todo, el carácter novedoso y aun mayoritariamente desconocido por aquel entonces de la HFT hacían difícil la aplicación de la Directiva sin mayores precisiones legislativas o regulatorias²⁵³.

La Directiva fue sustituida algo más de diez años después por el *Reglamento (UE) n° 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre el abuso de mercado (MAR)*. Este Reglamento contiene una doble referencia a la negociación algorítmica. De una parte, remite su concepto a lo previsto en el artículo 4.1.39) de la MiFID II [artículo 3.1.18) MAR]. De otra, alude a la negociación algorítmica y de alta frecuencia como método que puede ser utilizado para manipular el mercado, bajo ciertas condiciones y requisitos [artículo 12.2.c) MAR]. De hecho, la preocupación sobre cómo la negociación algorítmica podía afectar a la manipulación de mercado fue una de las principales causas para sustituir la Directiva de 2003 por este Reglamento de 2014²⁵⁴.

En concreto, el artículo 12 MAR considera manipulación de mercado (y, por tanto, prohíbe) la formulación de órdenes en un centro de negociación (incluidas la cancelación o modificación de las mismas), a través de cualesquiera métodos de negociación disponibles (incluidos los medios electrónicos, como las estrategias de negociación algorítmica y de alta frecuencia), que tenga como resultado, bien transmitir señales falsas o engañosas en cuanto a la oferta, demanda o precio de un instrumento financiero, o bien fijar en un nivel anormal o artificial del precio de uno o varios instrumentos financieros, al:

negociación de alta frecuencia...», pp. 61-62; y McGOWAN: McGOWAN, «The rise of computerized...», ¶44; o Vasiliou MAVROUDIS: «Market Manipulation as a Security Problem», 29 marzo 2019, <<https://arxiv.org/pdf/1903.12458>>, pp. 7-10.

²⁵² Vid. principalmente, LEIS: «High Frequency Trading», pp. 58-61 y 81, así como también Frank FABOZZI, Sergio FOCARDI & Caroline JONAS: «High-Frequency Trading: Methodologies and Market Impact», *Exchange Organizational Behaviour Teaching Journal*, Vol. 19, 2011, pp. 7-37, espec. p. 30.

²⁵³ Vid. PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.3.3; en contra, MARTINS PEREIRA: «Regulating algorithmic trading...», pp. 22-26 y 33, sosteniendo el concepto de manipulación de mercado contenido en la Directiva era suficientemente amplio para combatir adecuadamente la causada mediante estrategias de HFT.

²⁵⁴ Vid. señalándolo, MARTINS PEREIRA: «Regulating algorithmic trading...», p. 13.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

- i. perturbar o retrasar el funcionamiento del mecanismo de negociación utilizado en el centro de negociación, o hacer que ello tenga más probabilidades de ocurrir,
- ii. dificultar a otras personas la identificación de las órdenes auténticas en el mecanismo de negociación del centro de negociación, o aumentar la probabilidad de dificultarla, en particular introduciendo órdenes que den lugar a la sobrecarga o a la desestabilización del carné de órdenes, o
- iii. crear, o poder crear, una señal falsa o engañosa sobre la oferta y demanda o sobre el precio de un instrumento financiero, en particular, emitiendo órdenes para iniciar o exacerbar una tendencia.

Puesto que el MAR prohíbe el mero intento de manipulación de mercado [cfr. considerando (41) y artículo 15 MAR]²⁵⁵, pueden sancionarse las conductas manipuladoras –con o sin uso de HFT– con independencia de que se halle evidencia o no de sus efectos sobre los precios²⁵⁶. La sanción de las meras tentativas resulta de gran relevancia puesto que la notable dificultad que ya existe de ordinario para encontrar dicha evidencia puede alcanzar cotas extremas cuando la manipulación de mercado se realiza utilizando la HFT²⁵⁷.

3.2. Las prácticas de mercado aceptadas como excepción

Con todo, un comportamiento no constituye abuso de mercado cuando la persona que hubiera efectuado la operación o dado la orden de negociación o, en general, realizado la conducta demuestre que se apoyó en razones legítimas y actuó conforme a una práctica de mercado aceptada [artículo 12.1.a), último párrafo, MAR].

Las prácticas de mercado aceptadas serán determinadas por las autoridades nacionales competentes (en nuestro país, por la Comisión Nacional del Mercado de Valores) a la luz de los criterios establecidos por el artículo 13.2 MAR (p.ej., que la práctica ofrezca un grado de transparencia sustancial para el mercado, que tenga un impacto positivo en la liquidez y eficiencia del mercado, que no genere riesgos para la integridad del mercado,

²⁵⁵El artículo 15 MAR establece que ninguna persona manipulará «o intentará manipular» el mercado. A su vez, el considerando (41) señala que «[p]ara completar la prohibición de manipulación de mercado, el presente Reglamento debe incluir asimismo una prohibición de las tentativas de manipulación de mercado. Las tentativas de manipulación de mercado deben distinguirse de la conducta que puede dar lugar a manipulación de mercado, dado que ambas actividades están prohibidas por el presente Reglamento. Tal tentativa puede incluir situaciones en las que una acción se inicia pero no se concluye, por ejemplo, como consecuencia de un fallo tecnológico o de una orden de negociación que no se ejecuta. La prohibición de las tentativas de manipulación de mercado es necesaria para permitir a las autoridades competentes sancionar tales tentativas».²⁵⁵

²⁵⁶ Cfr. Lars TEIGELACK: «Market Manipulation», en pp. 225-260 de *European Capital Markets Law* (ed. Rüdiger Veil), 2ª ed., Hart Publishing, 2017, pp. 231-232; Sebastian MOCK: «Article 15: Prohibition of market manipulation», en pp. 332-336 de *Market Abuse Regulation. Commentary and Annotated Guide* (eds. Marco Ventoruzzo & Sebastian Mock), Oxford University Press, 2017, pp. 332-333.

²⁵⁷ Vid. p.ej., GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 61; o LEIS: «High Frequency Trading», pp. 41-42.

etc.). Aunque ESMA debe evaluar con carácter previo la decisión de la autoridad nacional de considerar una práctica como aceptada, su decisión no resulta vinculante ya que la autoridad nacional podrá establecer una práctica de mercado aceptada en contra del dictamen de ESMA, siempre que haga pública una comunicación en la que detalle sus motivos para hacerlo²⁵⁸.

Una de estas prácticas de mercado aceptadas es la provisión de liquidez que efectúan los creadores de mercado (*market makers*) y que, en nuestro país, han sido contempladas por la *Circular 1/2017, de 26 de abril, de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, sobre los contratos de liquidez*. Esta norma establece los requisitos (contractuales, informativos, operativos, etc.) para que la creación de liquidez se considere una práctica de mercado aceptada²⁵⁹. El creador de mercado proporciona liquidez ofreciendo constantemente precios de compra y venta para un instrumento financiero. En esencia, actúa como contraparte para las operaciones de los inversores, asegurando que haya ofertas de compra y de venta disponibles en todo momento. La ganancia de los creadores de mercado suele proceder de una doble vía: por un lado, de la diferencia entre el precio al cual vende y el precio al que compra los instrumentos financieros (denominada *spread*); por otro, de las comisiones que recibe de los propios centros de negociación, a quienes interesa esa función ya que los hace más competitivos²⁶⁰.

Esta calificación de la práctica como aceptada, con la consiguiente exclusión del ámbito del abuso de mercado, resulta relevante en nuestro caso ya que, como hemos dicho, una de las estrategias que más comúnmente utiliza la HFT es precisamente la realización de actividad de creación de mercado para proveer liquidez²⁶¹. En este sentido, pese a que la creación de mercado no es ni mucho menos un fenómeno nuevo²⁶², lo cierto es que esta función ha sido asumida de forma creciente por los operadores de HFT²⁶³ hasta el punto

²⁵⁸ El artículo 13 MAR, sobre prácticas de mercado aceptadas, ha sido desarrollado por el *Reglamento Delegado (UE) 2016/908 de la Comisión, de 26 de febrero de 2016*, relativo a las normas técnicas de regulación sobre los criterios, el procedimiento y los requisitos para establecer una práctica de mercado aceptada, así como los requisitos para mantenerla, derogarla o modificar las condiciones para su aceptación.

²⁵⁹ Vid. Gonzalo CASAS CARRASCO: «Las prácticas de mercado aceptadas y los contratos de liquidez», *Revista de Derecho del Sistema Financiero: mercados, operadores y contratos*, Núm. 9, 2025.

²⁶⁰ Vid. por todos, KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 543-544.

²⁶¹ Vid. entre muchos de los que señalan la función de *market maker* de los operadores de HFT, GOMBER *et. al.*: «High-Frequency Trading», pp. 16-18; ADLER: «High Frequency Regulation...», pp. 181-186; KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 543-544; o, entre nosotros, PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.4; y GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», pp. 53-54.

²⁶² Vid. especialmente, SEC: «Concept Release...», p. 3607; y Lazaro I. VAZQUEZ: «High frequency trading: is regulation the answer?», *Wake Forest Journal of Business and Intellectual Property Law*, Vol. 17, N° 2, invierno 2017, pp. 151-176, espec. p. 157.

²⁶³ Vid. por todos, KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 543-544.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

de que se estima que el tamaño del mercado de HFT alcanzó los 10,36 billones de dólares en 2024 y tiene una perspectiva de crecimiento anual del 7,7% hasta el año 2030²⁶⁴.

3.3. Manipulación de mercado a través de prácticas de negociación algorítmica de alta frecuencia

3.3.1. Ideas preliminares

Antes de abordar algunas de las prácticas o estrategias de HFT que han sido calificadas como manipulación de mercado, conviene efectuar algunas consideraciones generales en torno a la relación entre aquella clase de negociación algorítmica y la disciplina del abuso de mercado.

Una *primera* idea que debe quedar clara desde el inicio es que la mayor parte de las prácticas o estrategias de HFT son legítimas y que solo algunas son susceptibles de constituir abuso de mercado²⁶⁵. Por tanto, y desde esta perspectiva, no puede abogarse por una prohibición total de la HFT en los mercados de valores²⁶⁶. El hecho de que la HFT pueda ser utilizada para manipular el mercado (como, por otra parte, sucede con todas las formas de negociación, sean o no algorítmicas) no significa que estemos ante un tipo de operativa que deba ser vetada porque ponga siempre en riesgo la integridad de los mercados de valores²⁶⁷. No se trata, por tanto, de prohibir y combatir toda la actividad de HFT, sino de discernir cuando tiene la intención o supone manipular el mercado, en cuyo caso sí deberá ser perseguida y sancionada por las autoridades competentes²⁶⁸.

En *segundo* término, la implementación de la HFT no ha supuesto, en términos generales, la introducción de nuevas prácticas de abuso de mercado distintas de las existentes. Sin

²⁶⁴ Cfr. el informe «High Frequency Trading Market Size, Share & Trends Analysis Report», *Industry Report*, 2025, <<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/high-frequency-trading-market-report>>.

²⁶⁵ Vid. p.ej., LEIS: «High Frequency Trading», p. 36; o SÁNCHEZ/PINEDA: «La denominada negociación...», epígrafe IV.2.

²⁶⁶ Cfr. en contra de la prohibición absoluta de la HFT, especialmente, KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 587 y 589-590; o LERCH: «Algorithmic Trading...», p. 498.

²⁶⁷ Cfr. por todos, GOMBER *et. al.*: «High-Frequency Trading», p. 59.

²⁶⁸ Recordemos que la manipulación de mercado supone no solo una infracción administrativa tipificada y sancionada por la normativa del mercado de valores (artículos 30 MAR y 297 LMV), sino que también puede constituir un delito. En este sentido, la *Directiva 2014/57/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014*, establece normas mínimas en materia de sanciones penales aplicables a las operaciones de abuso de mercado, y exige que los Estados miembros adopten las medidas necesarias para garantizar que la manipulación de mercado constituya una infracción penal al menos en los casos graves y cuando se haya cometido intencionalmente (artículo 5.1). En España, el delito de manipulación de mercado se ha tipificado en el artículo 284 del Código Penal, conllevando pena de prisión de seis meses a seis años, multa de dos a cinco años, o del tanto al triple del beneficio obtenido o favorecido, o de los perjuicios evitados, si la cantidad resultante fuese más elevada, e inhabilitación especial para intervenir en el mercado financiero como actor, agente o mediador o informador por tiempo de dos a cinco años. Vid. *in extenso*, Carlos GÓMEZ-JARA DÍEZ: *El delito de manipulación de mercado*, Ed. Tirant lo Blanch, 2017.

embargo, la HFT ha cualificado estas conductas abusivas «tradicionales», al menos, en un doble sentido: por un lado, dándoles mayores posibilidades de éxito debido a la velocidad que puede imprimir a las operaciones; por otro, dificultando su detección y represión por las autoridades supervisoras, por factores como esa misma velocidad, su complejidad técnica o el elevado número de operaciones que permite realizar en períodos muy cortos de tiempo²⁶⁹.

En *tercer* lugar, hay quien señala el limitado daño que causa la manipulación de mercado cometida mediante HFT, ya que las partes potencialmente afectadas solo pueden ser otros traders sofisticados que también utilicen la HFT, puesto que únicamente estos últimos son capaces de reaccionar a la altísima velocidad de introducción y cancelación de órdenes. Los demás inversores sufren de forma aleatoria las consecuencias de la manipulación, a veces en sentido positivo y otras negativo. Sin embargo, también se indica el daño que produce la percepción de un mercado de valores engañoso o «tramposo», ya que puede provocar que sus participantes en general y los inversores en particular lo abandonen o reduzcan su actividad en él²⁷⁰.

En *cuarto* término, de las dos conductas que integran el abuso de mercado –el uso indebido de información privilegiada y la manipulación de mercado–, la HFT solo se muestra generalmente relevante en relación con esta última. Son la velocidad y la capacidad de procesamiento las que permiten a los operadores de HFT llevar a cabo prácticas o implementar estrategias susceptibles de manipular el mercado, y estos factores no suelen ser esenciales ni particularmente relevantes para el éxito de las operaciones de abuso con información privilegiada. El componente principal de estas operaciones es la propia existencia de la información privilegiada, y no es particularmente relevante cómo los operadores de HFT –o los operadores de otro tipo– usen tal información²⁷¹. Esto explica que nos centremos en el abuso mediante la manipulación del mercado, dejando de lado el cometido con información privilegiada.

²⁶⁹ Vid. por todos, KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 556-557; VAZQUEZ: «High frequency trading...», p. 176; o GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 61. Es habitual destacar que las autoridades estadounidenses tardaron meses en reconstruir solo una parte de la actividad negociadora que se produjo durante el *Flash Crash* de 6 de mayo de 2010, a los efectos de analizar las causas que ocasionaron esta disrupción del mercado. Cfr. el propio KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 530 y 600, así como también ADLER: «High Frequency Regulation...», p. 188; y, en especial, SEC & CFTC: «Preliminary Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010» 30 septiembre 2010, p. 1, <<https://www.sec.gov/sec-cftc-prelimreport.pdf>>. Sin embargo, también hay autores que sostienen que no puede afirmarse de forma general que la HFT incremente los niveles de manipulación del mercado de valores: vid. por todos, MARTINS PEREIRA: «Regulating algorithmic trading...», pp. 27-29, con ulteriores referencias.

²⁷⁰ Cfr. sobre esta cuestión, por todos, KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 57 y 574; o LERCH: «Algorithmic Trading...», p. 494.

²⁷¹ Vid. claramente, LEIS: «High Frequency Trading», p. 29.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

Por último, aunque la HFT está expresamente contemplada en el artículo 12.2.c) MAR como un método de formulación de órdenes que puede utilizarse para manipular el mercado, lo cierto es que esta manipulación también existirá cuando la HFT se use para cometer cualquier otra de las conductas previstas en dicho artículo 12 MAR (y prohibidas por el artículo 15 MAR). Así, por ejemplo, la conducta manipuladora podrá consistir en comprar o vender instrumentos financieros, mediante HFT, en el momento de apertura o cierre del mercado, que tenga o pueda tener el efecto de inducir a confusión o engaño a los inversores que operen basándose en las cotizaciones mostradas, incluidas las cotizaciones de apertura o de cierre (conducta conocida como *marking the close*) [artículo 12.2.b) MAR]²⁷².

A continuación, se exponen con cierto detalle las dos prácticas de manipulación del mercado que más comúnmente suelen asociarse a la HFT: se trata del *spoofing* (que incluye variantes como el *layering* o el *quote-stuffing*) y del *pinging* (que constituye una modalidad del conocido *front running*).

3.3.2. La práctica del spoofing

Una primera conducta mediante la que la HFT puede manipular el mercado es el denominado *spoofing*, que en su versión más básica consiste en introducir en el mercado órdenes de negociación masivas sobre un instrumento financiero que luego se cancelan sin ejecutar, para crear una falsa impresión de oferta o de demanda y así conseguir aumentar o disminuir el precio de este instrumento financiero²⁷³. Esta operativa puede tener distintos objetivos, pero uno de los más habituales es ejecutar a este nuevo precio, más beneficioso, una orden que se ha situado en el otro lado del libro, en cuyo caso recibe el nombre de *layering*²⁷⁴. Como el *spoofing* se lleva generalmente a cabo mediante el uso de algoritmos que introducen las órdenes de compra o de venta masivas de forma automática, es claro que la HFT facilita la comisión de esta conducta por la velocidad con la que permite la introducción de las órdenes en el mercado de valores²⁷⁵. El *spoofing*

²⁷² Vid. para conductas de HFT de *marking the close*, *infra* epígrafe 3.3.4. Otros comportamientos abusivos.

²⁷³ Vid. p.ej., Gregory SCOPINO: «The (Questionable) Legality of High-Speed “Pinging” and “Front Running” in the Futures Markets», *Connecticut Law Review*, Vol. 47, N.º 3, pp. 607-697, espec. pp. 648-649; XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», pp. 167-168; o MILLER & SHORTER: «High Frequency Trading...», p. 5.

²⁷⁴ Cfr. por muchos, KORSMO: «High-Frequency Trading», p. 548, nt. 132; CAIVANO *et. al.*: «Il trading ad alta frequenza...», p. 23; o ADLER: «High Frequency Regulation...», pp. 171-172.

²⁷⁵ Vid. entre otros, XAVIER JANUÁRIO: «Manipulación de mercado...», pp. 167-168; y Ann-Christina LANGE, Marc LENGLET & Robert SEYFERT: «High-frequency trading, spoofing and conflicting epistemic regimes: Accounting for market abuse in the age of algorithms», *Economy and Society*, Vol. 53, Issue 4, 2024, pp. 603-626, espec. p. 606. El informe técnico elaborado por Deloitte y titulado *Market abuse Outlook 2022: Overview of global regulatory priorities and focus areas*, señala que entre los años 2016 y 2020 el *spoofing* generó aproximadamente el 7% de los casos de abuso de mercado en todo el

puede resultar particularmente efectivo entre distintos mercados que estén ligados al mismo instrumento subyacente (p.ej., la introducción masiva de órdenes en el mercado de derivados puede afectar a la negociación del instrumento financiero en el mercado bursátil, y viceversa)²⁷⁶. En términos generales, se ha demostrado que el *spoofing* es contrario a la equidad en el mercado de valores (*market fairness*) y erosiona la confianza de los inversores²⁷⁷.

Un ejemplo ayudará a entender mejor cuál es la mecánica y finalidad del *spoofing* en su modalidad de *layering*. Supongamos que una acción cotiza a 4,55 euros, pero un *trader* quiere comprarla a 4,53 euros. Este *trader* introduce primero una orden limitada de compra a este último precio (4,53 euros)²⁷⁸ y seguidamente introduce diversas órdenes de venta a precios ligeramente superiores al que la acción cotiza en el mercado (p.ej., 1.000 órdenes a 4,56 euros, 1.000 órdenes a 4,57 euros y 1.000 órdenes a 4,58 euros). Estas órdenes generan una falsa imagen de demanda de venta de la acción, y lo lógico es que el mercado reaccione bajando su precio (según el postulado clásico de que, a mayor cantidad de producto ofertado, en este caso acciones, su precio será menor). En el momento en que la cotización baja a 4,53 euros, se ejecuta la compra introducida mediante la orden límite, en cuyo momento se cancelan de forma inmediata todas las órdenes de venta que el *trader* introdujo²⁷⁹.

La Unión Europea incluye un concepto o descripción de la conducta en el artículo 5.e) del Reglamento Delegado (UE) 2016/522 de la Comisión, de 17 de diciembre de 2015, en el que se hace referencia a la «*emisión de órdenes de negociación múltiples o de gran tamaño, con frecuencia fuera del alcance en uno de los lados del registro de órdenes, con el fin de ejecutar una operación en el otro lado. Una vez efectuada la operación, se retiran las órdenes que no se tiene ninguna intención de ejecutar*»²⁸⁰. Y prohíbe esta

mundo, pero supuso el 38% sobre el importe global de las multas impuestas durante ese periodo (p. 6, <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Financial-Services/gx-market-abuse-outlook-v3.pdf>>).

²⁷⁶ Vid. p.ej., GONZÁLEZ PUEYO: «La negociación de alta frecuencia...», p. 62.

²⁷⁷ Vid. p.ej., Daniel LADLEY, Nathanie ORIOL & Iryna VERYZHENKO: «High-frequency spoofing, market fairness and regulation», 29 noviembre 2024, <<https://ssrn.com/abstract=5031420>>, pp. 1-41.

²⁷⁸ Una orden limitada es aquella que se ejecuta al precio introducido o a un precio mejor y, por tanto, si es una orden de compra como la del ejemplo, se ejecutará a 4,53 euros o a un precio menor (si fuera de venta, se ejecutaría a 4,53 o a un precio superior). Las órdenes limitadas se diferencian de las llamadas órdenes de mercado, que no especifican precio y se negocian al mejor precio que exista en el lado contrario del libro de órdenes en el momento de su introducción (vid. BME: «Modelo de mercado de acciones», 2023, pp. 12-13, <<https://www.bolsasymercados.es/bme-exchange/docs/docsSubidos/Trading/Equity/BME-Exchange-Modelo-Mercado-Acciones-y-Derechos.pdf>>).

²⁷⁹ Cfr. ADLER: «High Frequency Regulation...», pp. 171-172; o CALLEJA BELTRÁN: «La negociación algorítmica...», pp. 37-38.

²⁸⁰ Reglamento Delegado (UE) 2016/522 de la Comisión, de 17 de diciembre de 2015, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la exención relativa a determinados bancos centrales y organismos públicos de terceros países, los

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

práctica tanto en el artículo 12.2.c) MAR como en el propio artículo 5.e) del Reglamento Delegado (UE) 2016/522, por considerarla una manipulación de mercado. El primero porque, como ya hemos visto, considera que existe esta manipulación cuando se introducen, modifican o cancelan órdenes en un centro de negociación que pretendan crear una señal falsa o engañosa sobre la oferta y demanda o sobre el precio de un instrumento financiero, en particular, emitiendo órdenes para iniciar o exacerbar una tendencia [apartado (iii)]²⁸¹. Pero, además, el citado Reglamento Delegado (UE) 2016/522 considera que la práctica del *layering and spoofing* –tal y como viene definida en esta misma norma– está comprendida, bien en el indicador de manipulación relativo a «en qué medida las órdenes de negociar dadas o las operaciones realizadas o las órdenes canceladas incluyen revocaciones de posición en un período corto y representan una proporción significativa del volumen diario de operaciones del correspondiente instrumento financiero [...] y pueden estar vinculadas a cambios significativos en el precio de un instrumento financiero [...]» [artículo 4.f)], o bien en el indicador de manipulación referente a «en qué medida las órdenes de negociar dadas o las operaciones realizadas se concentran en un período de tiempo corto en la sesión de negociación y producen un cambio de precios que se invierte posteriormente» [artículo 5.e)].

Esta prohibición del *spoofing* también es aplicable en Gran Bretaña. Pese a que el MAR dejó de tener efecto directo en este territorio a partir del 1 de enero de 2021 como consecuencia del Brexit²⁸², lo cierto es que Gran Bretaña ha mantenido sustancialmente la aplicación de lo previsto en el Reglamento de Abuso de Mercado de la Unión Europea y sus normas de desarrollo y solo ha introducido algunas modificaciones para su adaptación al contexto legal británico post-Brexit²⁸³. Esta versión modificada se conoce como UK MAR. Entre las normas acogidas por el legislador británico se encuentra el artículo 12 MAR, con alguna leve modificación que no nos afecta²⁸⁴, así como también se declara que seguirán aplicándose los indicadores no exhaustivos de manipulación de mercado a que se refiere el anexo I del MAR, tal y como vienen especificados con mayor detalle en el Reglamento Delegado (UE) 2016/522²⁸⁵. Además, y ahora desde el punto de vista penal, el *spoofing* también puede perseguirse a través de las secciones 89 y 90 de la

indicadores de manipulación de mercado, los umbrales de divulgación, la autoridad competente para las notificaciones de retrasos, la autorización de negociación durante períodos limitados y los tipos de operaciones de notificación obligatoria realizadas por los directivos.

²⁸¹ Vid. LEIS: «High Frequency Trading», p. 54.

²⁸² Cfr. el Acuerdo sobre la retirada del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte de la Unión Europea y de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (2019/C 384 I/01).

²⁸³ Vid. <<https://www.fca.org.uk/markets/market-abuse/regulation>>.

²⁸⁴ El artículo 12.2.c) MAR solo ha sido modificado para sustituir la expresión «un centro de negociación» por la expresión «un centro de negociación del Reino Unido o un centro de negociación de la Unión Europea». Cfr. *The Market Abuse (Amendment) (EU Exit) Regulations 2019*, parte 6, §11(5)(a)(i).

²⁸⁵ Artículo 5.1 del *Technical Standards (Market Abuse Regulation) (EU Exit) Instrument 2019* (FCA 2019/45).

Financial Services Act de 2012 y la sección 2 de la *Fraud Act* de 2006, de acuerdo con las modificaciones introducidas por la *Economic Crime and Corporate Transparency Act* de 2023²⁸⁶.

En los Estados Unidos, el *spoofing* tiene un tratamiento distinto en función de si se produce en el mercado de acciones o en el mercado de derivados. En el primero, la *Securities and Exchange Commission* (SEC) considera que el *spoofing* constituye una violación de la normativa que prohíbe manipular el mercado de valores, esto es, contraviene los artículos 9(a)(2) y 10(b) de la *Exchange Act* así como la Rule 10b-5 que lo desarrolla, dado que afecta artificialmente al precio del valor, envía una señal falsa sobre el mismo o engaña a los participantes del mercado sobre la interacción natural de la oferta y la demanda²⁸⁷. En cambio, en el mercado de derivados el *spoofing* ha sido declarado expresamente ilegal por la sección 747 de la *Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act* de 2010²⁸⁸, que modifica la sección 4c(a) de la *Commodity Exchange Act*²⁸⁹, según la cual:

«It shall be unlawful for any person to engage in any trading, practice, or conduct on or subject to the rules of a registered entity that— [...]

(C) is, is of the character of, or is commonly known to the trade as, “spoofing” (bidding or offering with the intent to cancel the bid or offer before execution)».

La *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC), entidad que tiene como misión proteger la integridad del mercado de derivados estadounidense, ha elaborado una guía interpretativa sobre las conductas prohibidas por la sección 747 de la *Dodd-Frank Act*²⁹⁰. En relación con el *spoofing*, la guía interpretativa afirma, en *primer* lugar, que es preciso que, en el momento de introducir la orden en mercado, el *trader* tenga la intención de

²⁸⁶ Cfr. Greg LEONARD, Yan CAO, Marlene HAAS & Gregory MOCEK: «The legal and economic implications from recent UK spoofing cases», *Journal of Financial Compliance*, Vol. 4, Number 2, 2020/2021, pp. 179-193, espec. pp. 181-182; y Daniel TEJADA PLANA: «La nueva Ley de Delitos Económicos y Transparencia Corporativa. Compliance made in UK», *Revista Electrónica de Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas y Compliance*, Núm. 5, 2024.

²⁸⁷ Vid. por todos, John I. SANDERS: «Spoofing: a proposal for normalizing divergent securities and commodities futures regimes», *Wake Forest Law Review*, Vol. 51, 2016, pp. 517-543, espec. pp. 525-529; y George S. CANELLOS *et. al.*: «The law surrounding spoofing in the derivatives and securities markets», *Milbank*, junio 2016, pp. 12-26, espec. pp. 10-11, <<https://www.milbank.com/a/web/24678/4G5aYM/spoofing-in-the-derivatives-and-securities-markets-june-2016.pdf>>.

²⁸⁸ Public Law 111-203, 124 Stat. 1376 (2010).

²⁸⁹ 7 U.S.C. 6c(a).

²⁹⁰ CFTC: *Antidisruptive Practices Authority*, 78 Fed. Reg. 31890 (28 mayo 2013).

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

cancelarla sin que se ejecute²⁹¹. De este modo, no basta con la conducta del *trader* haya sido imprudente o temeraria (*reckless*), pero tampoco se exige que quien lo lleve a cabo pretenda manipular el mercado²⁹². En *segundo* término, la CFTC señala hasta cuatro ejemplos –no exhaustivos– de situaciones que pueden integrar esta conducta: (i) presentar o cancelar ofertas de compra o de venta para sobrecargar el sistema de cotización de un mercado de valores; (ii) presentar o cancelar ofertas de compra o de venta para retrasar la ejecución de las operaciones de otra persona²⁹³; (iii) presentar o cancelar múltiples ofertas de compra o de venta para crear una falsa apariencia de profundidad del mercado; y (iv) presentar o cancelar ofertas de compra o de venta con la intención de crear movimientos artificiales de precios, al alza o a la baja²⁹⁴. Por *último*, la cancelación de órdenes no se considerará *spoofing* si se aprecia un intento legítimo y de buena fe de consumir la transacción. Para poder distinguir el *trading* legítimo de las conductas de *spoofing*, habrá que evaluar los hechos y circunstancias que rodean el caso en concreto y, en particular, las prácticas y patrones operativos del *trader*²⁹⁵. Por tanto, pese a la versatilidad y amplitud que se otorga al *spoofing*, tanto en la definición de la sección 747.4c(a)(5)(C) de la *Dodd-Frank Act* como en los supuestos que especifica la guía interpretativa, que podrían incluso llegar a cuestionar casi toda la actividad de HFT (pues ya hemos advertido que uno de sus caracteres es la frecuente cancelación de órdenes), la CFTC realiza importantes esfuerzos para delimitar cuidadosamente el ámbito de la prohibición de *spoofing*²⁹⁶. Esta actitud es coherente con la creciente idea de que la regulación de las estrategias de HFT no debe depender de cómo se llevan a cabo, sino de los efectos que pueden producir²⁹⁷.

El primer caso de *spoofing* cometido mediante algoritmos de alta frecuencia que fue sancionado utilizando la *Dodd-Frank Act* estadounidense fue el conocido asunto *United*

²⁹¹ Vid. sobre el carácter imprescindible de la intención de cancelar la orden sin ejecutar en el momento de introducirla en el mercado, por muchos, CFTC: *Antidisruptive Practices Authority*, p. 31896; SANDERS: «Spoofing: a proposal...», pp. 530 y 535; SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 649-650; o Matthew F. KLUCHENEC & Jacob I. KAHN: «Deterring Disruption in the Derivatives Markets: A Review of the CFTC's New Authority over Disruptive Trading Practices», *Harvard Business Law Review Online*, Vol. 3, 2012-2013, pp. 120-132, espec. pp. 124-125.

²⁹² Vid. p.ej., CFTC: *Antidisruptive Practices Authority*, p. 31892; o SANDERS: «Spoofing: a proposal...», p. 530.

²⁹³ Estas prácticas que tratan de ralentizar la operativa de otros operadores (generalmente de HFT) o del propio mercado suelen conocerse como conductas de *quote stuffing*. Cfr. sobre la misma, Jared EGGINTON, Bonnie F. VAN NESS & Robert A. VAN NESS: «Quote Stuffing», 14 abril 2016, <<https://ssrn.com/abstract=1958281>>.

²⁹⁴ CFTC: *Antidisruptive Practices Authority*, p. 31896. Además, ciertos mercados de valores de los Estados Unidos, como el Chicago Mercantile Exchange (CME), han incorporado en su *Rulebook* pautas para contribuir a delimitar qué operaciones constituyen *spoofing*. Vid. *Market Regulation Advisory Notice*, Rule 575, CME Group RA1807-5, <<https://www.cmegroup.com/notices/market-regulation/2018/06/RA1807-5.docx.pdf>>.

²⁹⁵ CFTC: *Antidisruptive Practices Authority*, pp. 31891 y 31896.

²⁹⁶ Vid. así, SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», p. 694.

²⁹⁷ Vid. MARTINS PEREIRA: «Regulating algorithmic trading...», p. 12.

*States vs. Coscia*²⁹⁸. El Sr. *Michael Coscia* era director de *Panther Trading LLC*, una empresa que negociaba contratos de futuros de materias primas en mercados electrónicos norteamericanos. En el año 2011 utilizó algoritmos de alta frecuencia para colocar órdenes masivas de compra o de venta en el mercado de futuros que después se cancelaban sin ejecutar, con el fin de que el instrumento financiero afectado alcanzara el precio que le interesaba para poder negociar las órdenes limitadas que con anterioridad había introducido en el lado opuesto del libro. Con esta operativa obtuvo un beneficio de alrededor de 1,4 millones de dólares en tan solo 10 semanas. De acuerdo con la normativa reguladora del mercado de valores, la CFTC impuso a *Panther* y al Sr. *Coscia* una multa de 2,8 millones de dólares y les prohibió operar en este mercado durante el plazo de un año, por haber infringido la prohibición de *spoofing*²⁹⁹. Además, el Departamento de Justicia (DOJ) inició un proceso penal contra el Sr. *Coscia*, que el 26 de octubre de 2015 fue condenado a 36 meses de prisión y dos años de libertad supervisada. El tribunal consideró demostrado el *spoofing* sobre todo a partir de dos circunstancias: de una parte, que el *trader* había instruido al programador informático para que elaborara un algoritmo diseñado para que las órdenes masivas no fueran ejecutadas; de otra, que los datos de negociación del condenado mostraban un carácter «único» que se desviaba tanto respecto de los estándares del mercado como de las pautas operativas de los demás operadores³⁰⁰.

La confirmación de que el infractor podía ser condenado a penas de prisión provocó una mayor conciencia entre los *traders* de la ilegalidad del *spoofing*, e hizo que los operadores de HFT aumentaran las precauciones, si bien otros casos se han ido sancionando desde entonces³⁰¹. En términos generales, se sostiene que un incremento en las penas de prisión

²⁹⁸ Destacan este caso como el primero en que se aplica la prohibición de *spoofing* introducida por la *Dodd-Frank Act*, p.ej., SANDERS: «Spoofing: a proposal...», p. 531; SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», p. 651; o Elena F. PÉREZ CARRILLO: «HST, negociación a alta velocidad. Spoofing. ¿primeras condenas?», *blog* de Derecho Mercantil de la Universidad de León, 16 marzo 2016, <<https://blogs.unileon.es/mercantil/hst-negociacion-a-alta-velocidad-spoofing-primeras-condenas/>>. Con todo, no era ni mucho menos la primera vez que se acusaba a un *trader* de *spoofing*, si bien al no existir la prohibición expresa de la *Dodd-Act Frank*, se sostenía que esta conducta contravenía la prohibición general de manipular el mercado. Vid. para una relación de casos de *spoofing* anteriores a la *Dodd-Frank Act*, CANELLOS *et. al.*: «The law surrounding spoofing...», pp. 12-26.

²⁹⁹ CFTC: «CFTC Orders Panther Energy Trading LLC and its Principal Michael J. Coscia to Pay \$2.8 Million and Bans Them from Trading for One Year, for Spoofing in Numerous Commodity Futures Contracts», *Press Release Number 6649-13*, 22 julio 2013, <<https://www.cftc.gov/PressRoom/PressReleases/6649-13>>.

³⁰⁰ *United States vs. Coscia*, N° 16-3017, 866 F.3d 782 (7th Cir. 2017). Con posterioridad a su condena, en el año 2019 el Sr. *Michael Coscia* instó dos procedimientos revisorios. El *primero* pretendía que se celebrara un nuevo juicio alegando que habían surgido nuevos hechos que no habían podido ser conocidos durante el proceso anterior que acabó con la condena del *trader*. Y el *segundo* solicitaba la anulación de la condena sobre la base de que el abogado que lo representó no le defendió adecuadamente porque tenía un conflicto de intereses que no le reveló con varios testigos del Gobierno de los Estados Unidos que declararon en el juicio. Los dos procedimientos de revisión fueron desestimados tanto en primera instancia como en apelación, en este último caso mediante sentencia de 12 de julio de 2021. Vid. *Michael Coscia vs. United States*, N°. 19-2010 & 20-1032, 4 F.4th 454 (7th Cir. 2021).

³⁰¹ Cfr. Donald MACKENZIE: «Spoofing: Law, materiality and boundary work in futures trading», *Economy and Society*, Vol. 51, Issue 1, 2022, pp. 1-22, espec. p. 15.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

reduce considerablemente el número de fraudes³⁰². Con todo, el *spoofing* es difícil de detectar y más aún de probar, por lo que se ha llegado a decir que los casos exitosos conducidos por la CFTC son probablemente «una gota en el cubo» (*a drop in the bucket*)³⁰³. Esto es debido, entre otros factores, a las dificultades de delimitación de la conducta, a la necesidad de tener en cuenta las circunstancias del caso concreto para su *enforcement*, y a la complejidad de evaluar la gran cantidad de órdenes que introducen los operadores de alta frecuencia³⁰⁴. A estas dificultades se une, en Estados Unidos, la exigencia de probar la intención (*scienter*) inicial del *trader* de cancelar la orden evitando su ejecución³⁰⁵ y, en la Unión Europea, la necesidad de demostrar que el *spoofing* es susceptible de manipular el mercado, en el sentido de transmitir señales falsas o engañosas en cuanto a la oferta, la demanda o el precio de un instrumento financiero, o bien de fijar en un nivel anormal o artificial el precio de un instrumento financiero³⁰⁶.

3.3.3. La práctica del ping

El uso de la negociación algorítmica de alta frecuencia también facilita la práctica del *pinging*, que es una conducta anticipatoria que consiste en el uso de diversos métodos que permiten detectar con extrema rapidez la existencia de órdenes de gran volumen para seguidamente, recurriendo a la alta velocidad, negociar con anticipación a la orden detectada, provocando un incremento (o disminución) del precio del instrumento financiero que beneficia al *trader algorítmico*³⁰⁷. Por ejemplo, un operador de alta frecuencia coloca pequeñas órdenes *immediate-or-cancel* sobre un instrumento financiero³⁰⁸. Si no sucede nada, las órdenes son rápidamente canceladas. En cambio, si son completadas, el *trader* recibe la alerta (*ping*) de que detrás de dicha transacción puede

³⁰² Así, Douglas CUMMING, Alexander Peter GROH & Sofia JOHAN: «Same rules, different enforcement: Market abuse in Europe», *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 54, mayo 2018, pp. 130-151.

³⁰³ Vid. Joseph D. HEINZ: «Spoofing: Ineffective regulation increases market inefficiency», *De Paul Law Review*, Vol. 67, Issue 1, otoño 2017, pp. 77-104, espec. p. 91.

³⁰⁴ Vid. Alessio AZZUTTI: «AI trading and the limits of EU law enforcement in deterring market manipulation», *Computer Law & Security Review*, Vol. 45, julio 2022, Article 105690. Cfr. sin embargo, MARTINS PEREIRA: «Regulating algorithmic trading...», pp. 29-33, sosteniendo en general que no hay evidencias de que la HFT haga más difícil detectar la manipulación de mercado.

³⁰⁵ Vid. p.ej., PREWITT: «High-Frequency Trading...», p. 156; o entre otros que señalan la complejidad probatoria del requerimiento intencional, Eliot LAUER, Jason GOTTLIEB & Alyssa ASTIZ: «Stay Afloat in the New Wave of High-Frequency Trading Actions», *New York Law Journal*, Litigation Section, 25 febrero 2013, p. 3, <[https://www.morrisoncohen.com/siteFiles/files/NYJ%20\(Stay%20Afloat%20in%20the%20New%20Wave%20of%20High%20Frequency%20Trading%20Actions\).pdf](https://www.morrisoncohen.com/siteFiles/files/NYJ%20(Stay%20Afloat%20in%20the%20New%20Wave%20of%20High%20Frequency%20Trading%20Actions).pdf)>.

³⁰⁶ Cfr. p.ej., TEIGELACK: «Market Manipulation», pp. 237 y 243; y MOCK: «Article 12: Market manipulation», pp. 313-315.

³⁰⁷ Vid. p.ej., SEC: «Concept Release...», pp. 54-55; SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 610-612; KORSMO: «High-Frequency Trading...», p. 558; o CALLEJA BELTRÁN: «La negociación algorítmica...», pp. 35-36.

³⁰⁸ Introducir en una orden la instrucción «ejecutar o anular» supone que la orden se ejecuta inmediatamente por la cantidad posible y el sistema rechaza el resto del volumen de la orden no negociada (vid. BME: «Modelo de mercado de acciones», p. 16).

haber una operación de alto volumen (p.ej., de un inversor institucional)³⁰⁹. Una vez conoce este hecho, puede comprar los mismos instrumentos financieros justo antes para provocar un ligero y rápido incremento de su precio. Posteriormente, cuando el inversor institucional ejecute su transacción, el *trader* podrá venderle los valores que adquirió y beneficiarse del incremento del precio que él mismo ha provocado³¹⁰.

El *pinging* es una conducta controvertida, ya que algunos consideran que constituye abuso de mercado, sea por vulnerar la prohibición de *insider trading* o por constituir manipulación de los precios, mientras que otros sostienen que es un comportamiento lícito que no infringe la legalidad vigente.

Según la opinión que parece predominar, el *pinging* es una modalidad de *front running* que vulnera la prohibición general de uso de información privilegiada previsto en la normativa del mercado de valores³¹¹. En la terminología de este mercado, el *front running* consiste aprovechar el conocimiento previo y no público de una gran transacción pendiente de ejecución que influirá en el precio del instrumento financiero afectado, de modo que la persona conocedora puede anticipar una operación sobre este instrumento financiero obteniendo una ventaja o beneficio de esta actuación previa³¹². En el caso del *pinging*, quienes defienden esta postura entienden que esta práctica es similar al *front-running* porque permite a los operadores de HFT anticiparse a las órdenes voluminosas para obtener un beneficio. Además, con el *pinging* se corre el riesgo de crear un mercado

³⁰⁹ Por muchos, McGOWAN, «The rise of computerized...», ¶23; o Alexis STENFORS & Masayuki SUSAI: «Spoofing and Pinging in Foreign Exchange Markets», 1 noviembre 2018, <<https://ssrn.com/abstract=3276578>>, pp. 9 y 30.

³¹⁰ Cfr. MILLER & SHORTER: «High Frequency Trading...», pp. 5-6; LEIS: «High Frequency Trading», pp. 23-24; PÉREZ CARRILLO: «Negociación algorítmica...», epígrafe II.3.3; o MAVROUDIS: «Market Manipulation...», p. 8.

³¹¹ Cfr. p.ej., STENFORS & SUSAI: «Spoofing and Pinging», pp. 9-10; así como las referencias citadas por SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 614-615. Recordemos que el concepto clásico de información privilegiada se refiere a aquella de carácter concreto que no se haya hecho pública, que se refiera directa o indirectamente a uno o varios emisores o a uno o varios instrumentos financieros o sus derivados y que, de hacerse pública, podría influir de manera apreciable sobre los precios de dichos instrumentos o de los instrumentos derivados relacionados con ellos [artículo 7.1.a) MAR].

³¹² Vid. por todos, Jerry W. MARKHAM: «“Front Running” – Insider Trading Under the Commodity Exchange Act», *Catholic University Law Review*, Vol. 38, 1988, pp. 69-127. El supuesto clásico de *front running* se produce cuando el conocimiento previo por parte del *trader* deriva de que sea el intermediario (la empresa de servicios de inversión) a quien se ha encargado que realice la transacción de gran volumen, en cuyo caso no hay duda de que esa anticipación constituye un abuso de mercado en su modalidad de prohibición de uso de información privilegiada (o *insider trading*). En este sentido, el artículo 7.1.d) del MAR considera que constituye información privilegiada la que un cliente transmite en relación con sus órdenes pendientes sobre instrumentos financieros a la persona encargada de su ejecución. Como se trata de información privilegiada, el ejecutor de la orden no puede (p.ej., utilizando estrategias de *front running*) operar con base en esa información, comunicarla a terceros ni recomendar a otras personas operar con instrumentos financieros a los que afecte dicha información (artículos 8 y 10 MAR). En este sentido, el considerando (30) del MAR afirma que son «la práctica comúnmente conocida como *front-running* (operativa anticipada a la de los clientes)» constituye una de las «actividades claramente prohibidas en virtud del presente Reglamento».

a «doble velocidad» que rompa el principio de igualdad, ya que los *traders* que no sean de alta velocidad verán cómo sus órdenes se ejecutan a peor precio³¹³.

Otro sector doctrina considera que el *pinging* constituye manipulación de mercado porque es una práctica engañosa equiparable a otras respecto de las cuales no existen dudas acerca de aquella naturaleza manipuladora (p.ej., las llamadas, *marking the close*, *wash trading* o el propio *spoofing*). En este sentido, nos encontramos ante una práctica ilegal por ser perturbadora para el mercado, así como fraudulenta para sus participantes. Las órdenes *ping* son engañosas porque su propósito es localizar una operación importante y, una vez descubierta, permitir a la empresa de HFT realizar transacciones que modifiquen el precio del instrumento financiero, de un modo que no se habría producido en ausencia de tales órdenes. Por consiguiente, el *pinging* de alta velocidad constituye un dispositivo manipulador del mercado³¹⁴.

En cambio, quienes defienden la licitud de este comportamiento consideran que esta conducta anticipatoria no utiliza información privilegiada, sino disponible, solo que ha sido aprovechada antes por los operadores de alta frecuencia por su mayor rapidez operativa. A su juicio, resulta extraño argumentar que la mejor capacidad de negociación de los operadores técnicamente más capacitados es algo intrínsecamente injusto o que resulta abusiva y ha de ser prohibida. Además, los partidarios del *pinging* consideran que contribuye a la formación de precios ya que hace aflorar con mayor rapidez información relevante para el mercado³¹⁵.

Si del ámbito doctrinal pasamos al normativo, daremos cuenta primero de que, en la Unión Europea, el Reglamento Delegado (UE) 2016/522 incluye la «emisión de pequeñas órdenes de negociación con el fin de determinar el nivel de órdenes ocultas y, en particular, evaluar lo que se esconde en una plataforma oscura, conocidas comúnmente como “ping orders”», como un indicador de manipulación relativa a señales falsas o engañosas y a la fijación de precios [Anexo II, Sección 1, apartado 1.c)]. Como ya hemos visto con ocasión del *spoofing*, también en el Reino Unido el *pinging* debe seguir considerándose como un indicador de manipulación, de acuerdo con dicho Reglamento

³¹³ El riesgo de un mercado «a doble velocidad» (*two-tier market*) es una preocupación común tanto entre la doctrina como por parte de las autoridades supervisoras: cfr. por muchos, PREWITT: «High-Frequency Trading...», p. 138; KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 562-563; YOON: «Trading in a flash...», pp. 918, 931-932 y 936-937; o LERCH: «Algorithmic Trading...», pp. 494-495.

³¹⁴ Esta es la opinión que defiende SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 689-691. Sobre las prácticas *marking the close* y *wash trading*, vid *infra* epígrafe 3.3.4. Otros comportamientos abusivos.

³¹⁵ Vid. YOON: «Trading in a flash...», pp. 934-935; así como las reflexiones de KORSMO: «High-Frequency Trading...», pp. 558-560; y también las referencias citadas en SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 627-628. Más en general, LERCH: «Algorithmic Trading...», pp. 484-485 y 499, afirmando que no resulta *per se* problemático, ni es causa suficiente para una regulación más estricta, que algunos operadores adquieran una ventaja competitiva frente a otros por su superior material y su mayor velocidad de procesamiento.

Delegado. Ya con anterioridad, ESMA había considerado que la actividad de introducir órdenes de escasa cuantía para comprobar el nivel de órdenes ocultas podía suponer abuso de mercado, por tratarse de una práctica constitutiva de manipulación³¹⁶.

En Estados Unidos, el *front-running* en el mercado de valores se combate mediante los preceptos que prohíben el abuso de mercado, esto es, la ya mencionada sección 10(b) de la *Exchange Act* y su desarrollo mediante la *Rule 10b-5*³¹⁷. Y, por lo que respecta al mercado de derivados, no hay duda de que el *front-running* constituye abuso de mercado cuando un intermediario o *broker* se anticipa a la orden de un cliente, según la *CFTC Regulation 155*³¹⁸. Además, el mismo *Code of Federal Regulations* requiere a los centros de negociación que dispongan de normas que prohíban el *front-running* (así como otras prácticas impropias de negociación)³¹⁹. En fin, en un ámbito más general, la *Rule 5270* de la *Financial Industry Regulatory Authority* (FINRA)³²⁰, titulada precisamente «*Front Running of Block Transactions*», prohíbe que una empresa de servicios de inversión ejecute una orden de compra o de venta sobre un instrumento financiero cuando posea información material que no es pública sobre una inminente operación o transacción de bloques relativa a dicho instrumento financiero, hasta el momento en que tal información se haya hecho pública o haya quedado obsoleta³²¹.

Sin embargo, a diferencia de lo que sucede con el *spoofing*, en Estados Unidos no ha habido una prohibición legal expresa del *pinging*. Por tanto, sigue abierto el debate sobre su licitud y, en caso de rechazarla, sobre la modalidad de abuso de mercado en que puede incurrir el *trader* que desarrolle esta práctica. No obstante, hay que advertir que la SEC ha afirmado que quienes practican estrategias anticipatorias son «*parasitic traders*», ya que su beneficio es a costa o aprovechándose de otros intermediarios, sin que esa conducta suponga un aumento de información sobre los precios ni mejore la liquidez de los mercados. Pese a esta opinión negativa, la SEC parece aceptar que tales estrategias no son *per se* ilegales, sino solo cuando haya apropiación indebida de información o bien otra clase de mala conducta³²².

³¹⁶ Vid. ESMA: *Directrices*, p. 19.

³¹⁷ Vid. por todos, la exposición de SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 635-643.

³¹⁸ 17 C.F.R. §155 (2014).

³¹⁹ Cfr. 17 C.F.R. §38.152 (2014).

³²⁰ La FINRA es la organización autorreguladora estadounidense que se encarga de supervisar a los intermediarios (*broker-dealers*) de los mercados de valores (<<https://www.finra.org/about>>).

³²¹ Vid. <<https://www.finra.org/rules-guidance/rulebooks/finra-rules/5270>>.

³²² Vid. SEC: «Concept Release...», p. 3609; así como SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», p. 626.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

3.3.4. Otros comportamientos abusivos

Las conductas anteriores son ejemplos significativos de cómo la HFT facilita que se lleven a cabo conductas constitutivas de abuso de mercado. Pero el *spoofing* y el *pinging* (en sus diversas variantes) no agotan, ni mucho menos, los comportamientos abusivos que pueden ser cometidos mediante la HFT. La práctica nos ofrece otros casos de uso de la HFT para manipular el mercado y, sin ningún ánimo de exhaustividad, traemos aquí a colación dos de ellos, relativos a conductas conocidas como *marking the close* y *wash trades*.

En el *primer* caso, la SEC acusó a *Athena Capital Research LLC* de haber infringido la Sección 10(b) de la *Securities Exchange Act* de 1934 y la *Rule 10b-5*, que prohíben la manipulación de los mercados de valores de los Estados Unidos³²³. La SEC sostuvo que en el año 2009 la operadora de alta frecuencia manipuló los precios de numerosas acciones cotizadas en el mercado NASDAQ. Con este fin, y utilizando un algoritmo con el nombre en código de *Gravy*, *Athena* realizó una gran cantidad de operaciones rápidas y agresivas en los últimos dos segundos de casi cada día de negociación durante un período de seis meses para elevar artificialmente a su favor el precio de cierre de numerosas acciones cotizadas en dicho mercado. En octubre de 2014, *Athena* y la SEC alcanzaron un acuerdo por el que la primera, sin admitir ni negar las acusaciones, se comprometía al pago de una penalización de un millón de dólares³²⁴.

Esta manipulación recibe el nombre de *marking the close* (o *banging the close*), ya que consiste en que las acciones se compran o se venden muy cerca del final de la sesión bursátil para afectar precisamente a su precio de cierre, ya sea para aumentarlo o para disminuirlo, con el objetivo de obtener una ganancia o evitar una pérdida (p.ej., en un instrumento financiero derivado). De acuerdo con el punto 5.d) del anexo II del ya citado Reglamento Delegado (UE) 2016/522, estamos ante una práctica indicadora de manipulación relacionada con la fijación falsa o engañosa de los precios de los instrumentos financieros. Dicho punto contempla como indicador de práctica abusiva la «*compra o venta de un instrumento financiero [...] de manera deliberada, en un momento de referencia de la sesión de negociación (por ejemplo, apertura, cierre, liquidación) con objeto de aumentar, disminuir o mantener el precio de referencia (por ejemplo, precio de apertura, precio de cierre, precio de liquidación) en un nivel específico*». Por su parte, posteriormente a los hechos del caso *Athena*, la sección 747 de la Dodd-Frank Act añadió

³²³ La SEC lo considera el primer caso de manipulación por medio de la negociación de alta frecuencia. Vid. «SEC Charges New York-Based High Frequency Trading Firm With Fraudulent Trading to Manipulate Closing Prices», press release, 16 octubre 2014, <<https://www.sec.gov/newsroom/press-releases/2014-229>>.

³²⁴ *In re* Matter of Athena Capital Research, LLC, Securities Exchange Act Release N°. 73369, 16 octubre 2014, <<https://www.sec.gov/files/litigation/admin/2014/34-73369.pdf>>.

la sección 4c(a)(5)(B) a la *Commodities Exchange Act*, prohibiendo expresamente la conducta del *banging the close* en el mercado de futuros estadounidense³²⁵. Sin embargo, no hay que entender que cualquier cambio en el volumen negociador al final de la sesión bursátil es *per se* manipulativo, ya que también en este ámbito puede haber razones legítimas para las transacciones cerca del cierre del mercado. Por tanto, la preservación de la eficiencia del mercado de valores requiere distinguir adecuadamente entre los *traders* que operan de forma legítima de aquellos otros que tratan de manipular el precio de los instrumentos financieros³²⁶.

Un *segundo* caso que traemos a colación es el uso de la HFT para cometer una práctica de manipulación denominada *wash trades* (o *wash sales*). Como indica el punto 3.a) del anexo II del Reglamento Delegado (UE) 2016/522, se trata de operaciones ficticias o aparentes mediante las cuales se celebran acuerdos para la compra o la venta de un instrumento financiero en los que no cambia la titularidad final ni el riesgo de mercado (p.ej., porque comprador y vendedor son la misma persona, o bien actúan en concierto o colusión). Como tales, se consideran operaciones dañosas porque crean movimientos de precios ilusorios en el mercado. Dicho Reglamento considera que estamos ante una práctica que comprendida en el indicador de manipulación del anexo I, sección A, letra c) del MAR y, por tanto, esto es, que afecta a la formación o fijación del precio los instrumentos financieros afectados. Por su parte, en Estados Unidos, la *Commodities Exchange Act* prohíbe expresamente esta práctica conocida como de *wash sale*³²⁷, que también se considera ilegal en el mercado de acciones³²⁸.

Las autoridades supervisoras han puesto de manifiesto que los operadores de HFT pueden distorsionar el mercado de valores actuando a la vez como comprador y vendedor en la misma transacción u operación³²⁹. Por ejemplo, en la Bolsa de Valores de Singapur (SGX), entre enero y agosto de 2015, tres operadores de la empresa *CIMB Securities* utilizaron cuentas de sus clientes para realizar operaciones de *wash trading* sobre las acciones de la sociedad *Zhongmin Baihui Retail Group Limited*. En concreto, dichos

³²⁵ Cfr. CFTC: *Antidisruptive Practices Authority*, p. 31895. La conducta también está prohibida en los mercados de valores por violar la sección 10(b) de la *Exchange Act* y la *Rule 10b-5*: por todos, SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», p. 648.

³²⁶ Vid. por todos, Daniel R. FISCHER & David J. ROSS: «Should the Law Prohibit “Manipulation” in Financial Markets?», *Harvard Law Review*, Vol. 105, Nº. 2, 1991, pp. 510-553, espec. p. 520; y Gina-Gail S. FLETCHER: «Legitimate yet manipulative: the conundrum of open-market manipulation», *Duke Law Journal*, Vol. 68, 2018, pp. 479-554, espec. pp. 507-508.

³²⁷ Se prohíbe la práctica que «(i) is, of the carácter of, or is commonly known to the trade as, a “wash sale” or “accommodation trade”; or (ii) is a fictitious sale» [7 U.C.S. §6c(a)(2)(A)].

³²⁸ Vid. *Santa Fe Industries Inc. vs. Green*, 430 U.S. 462 (1977); y Luis LOSS, Joel SELIGMAN & Troy A. PAREDES: *Fundamentals of Securities Regulation*, Vol. 2, 8ª ed., Wolters Kluwer, 2024, pp. 234-235.

³²⁹ Vid. p.ej., SCOPINO: «The (Questionable) Legality...», pp. 644-645; o Andrew SIOSON: «Regulators focus on High-Frequency Trading and Wash Trades», *UC Berkeley Law*, 15 abril 2013, <<https://sites.law.berkeley.edu/thenetwork/2013/04/15/regulators-focus-on-high-frequency-trading-and-wash-trades/>>.

EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES

operadores realizaron múltiples compras y ventas de las acciones a los mismos niveles de precio y volumen, que llegaron a representar el 90% del volumen negociado durante la sesión, generando una falsa apariencia de liquidez. Con estas operaciones se quería mantener la estabilidad del precio de cotización de las acciones, para evitar las pérdidas en que hubieran incurrido las carteras de los clientes si los movimientos de precios se hubieran realizado de acuerdo con las fuerzas naturales de la oferta y la demanda. La Bolsa de Valores de Singapur concluyó que las transacciones ocasionaban una falsa apariencia del mercado y distorsionaban el precio y los volúmenes de negociación de las acciones. Los *traders* acusados fueron sancionados por manipular el mercado, *primero*, con multas de entre 35.000 y 180.000 dólares; *segundo*, con la suspensión de operar en la Bolsa por un plazo de entre tres y seis meses; y, por *último*, con la obligación de asistir a un programa de educación sobre normativa del mercado de valores³³⁰.

Con todo, aquí también hay que proceder con cautela, ya que en ocasiones una misma empresa de servicios de inversión puede, legítimamente, comprar y vender el mismo instrumento financiero por cuenta de dos clientes distintos, sin que tenga intención alguna de afectar a su precio y, por tanto, de manipular el mercado. O, dicho de otro modo, dos departamentos distintos de una misma empresa de servicios de inversión pueden cruzar una orden de compra con otra de venta ejecutando instrucciones legítimas de sus clientes.³³¹

4. Conclusiones

La negociación de alta frecuencia o *high-frequency trading* es una figura joven, pero que se ha implantado con fuerza en el mercado de valores. Pese a que se han puesto de manifiesto algunas de las ventajas y beneficios que presenta para este mercado y sus participantes, también se ha advertido sobre sus riesgos. Entre los más relevantes, suele citarse el peligro que la HFT supone para la integridad del mercado de valores, desde una doble perspectiva: por un lado, porque su velocidad operativa facilita llevar a cabo ciertas prácticas manipuladoras del mercado; por otro, dado que su volumen y complejidad operativa dificulta la detección, prueba y *enforcement* de tales prácticas.

A partir de estos datos, la Unión Europea ha decidido modificar su regulación sobre el mercado de valores, por lo que aquí interesa, en un doble sentido: de una parte,

³³⁰ Vid. *In re Matter of a Disciplinary Proceeding under the SGX-ST Rules between Singapore Exchange Securities Trading Limited and Lim Kok Tong, Yeo Lay Hoon & Lim Pei Woon* (procedimientos SGX-DC-2016-004, 005 y 006). <https://api2.sgx.com/sites/default/files/2018-06/GD_DC-2016-004%20to%206_Publication%20Copy.pdf>.

³³¹ Vid. *In re Matter of a Disciplinary Proceeding under the SGX-ST Rules between Singapore Exchange Securities Trading Limited and Lim Kok Tong, Yeo Lay Hoon & Lim Pei Woon* (procedimientos SGX-DC-2016-004, 005 y 006). <https://api2.sgx.com/sites/default/files/2018-06/GD_DC-2016-004%20to%206_Publication%20Copy.pdf>.

introduciendo en la MiFID II requisitos que deben cumplir los operadores de alta frecuencia y los centros de negociación que admitan esta operativa (principalmente, artículos 17 y 48); de otra, explicitando en el MAR que mediante la HFT puede cometerse manipulación de mercado [artículo 12.2.c)]. Pese al esfuerzo realizado, parece clara la dificultad de que los marcos regulatorios sigan el ritmo de los avances tecnológicos que se producen en este ámbito.

Entre las prácticas manipuladoras que la HFT facilita y que más han preocupado a la doctrina y a las autoridades supervisoras se encuentran el *spoofing* y el *pinging*. El primero ha sido objeto de prohibición legislativa expresa en el mercado de derivados de los Estados Unidos (mediante la sección 747 de la *Dodd-Frank Act*) e incluido como indicador de manipulación en la normativa de la Unión Europea [en el Reglamento Delegado (UE) 2016/522]. La segunda práctica también ha recibido este tratamiento en la Unión Europea, pero presenta muchas dudas en cuanto a su licitud en Estados Unidos, con posiciones doctrinales divergentes y sin haber sido prevista expresamente en la normativa del mercado de valores (sea para autorizarla o para vetarla).

Uno de los problemas que presentan estas conductas –así como también otras que no hemos tenido ocasión de analizar– es la dificultad de definir las con exactitud y precisión. En particular, una misma conducta (p.ej., el *spoofing*) puede presentar distintas variantes o modalidades, con el objetivo de capturar las distintas finalidades que puede tener (p.ej., ralentizar la operativa del mercado o de otros *traders*, crear una falsa apariencia de profundidad del mercado o provocar movimientos artificiales de precios). Esta amplitud podría considerarse positiva para no dejar fuera del perímetro del abuso de mercado algunos comportamientos, pero la realidad es que la falta de un concepto claro oscurece la regulación, dificulta la identificación de la práctica, entorpece su detección y compromete el *enforcement*. En especial, se corre el riesgo de perseguir y penalizar indebidamente conductas que no constituyen abuso de mercado ni tienen finalidad manipuladora alguna, sino un objetivo perfectamente lícito y fundado.

Por consiguiente, es preciso avanzar hacia una mejor conceptualización de las conductas que constituyen manipulación de mercado, lo que redundará en unas *ratios* más elevadas de detección y persecución y, en definitiva, en una perfección del *enforcement*. A su vez, este hecho generará una mayor confianza en el mercado de valores, que es un ingrediente fundamental para que funcionen correctamente. Y todo ello contribuirá a mitigar las preocupaciones que han manifestado tanto la doctrina como los participantes y autoridades supervisoras del mercado sobre la efectividad de las medidas para detectar y prevenir el abuso de mercado mediante HFT.

5. Bibliografía

AA.VV.: «High Frequency Trading Market Size, Share & Trends Analysis Report», Industry Report, 2025, <<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/high-frequency-trading-market-report>>.

ADLER, Adam: «High Frequency Regulation: A New Model For Market Monitoring», Vermont Law Review, Vol. 39, 2014, pp. 161-205.

AKTAS, Deniz: «Spoofing», Developments in Banking Law, Review of Banking & Financial Law, Vol. 33, 2013/2014, pp. 89-98.

AZZUTTI, Alessio: «AI trading and the limits of EU law enforcement in deterring market manipulation», Computer Law & Security Review, Vol. 45, julio 2022, Article 105690.

BOLSAS Y MERCADOS ESPAÑOLES (BME): «Modelo de mercado de acciones», 2023, <<https://www.bolsasymercados.es/bme-exchange/docs/docsSubidos/Trading/Equity/BME-Exchange-Modelo-Mercado-Acciones-y-Derechos.pdf>>.

BROGAARD, Jonathan; LI, Dan & YANG, Jeffrey: «Does High Frequency Market Manipulation Harm Market Quality?», 18 noviembre 2022, <<https://ssrn.com/abstract=4280120>>.

CAIVANO, Valeria et. al.: «Il trading ad alta frequenza. Caratteristiche, effetti, questioni di policy», CONSOB Discussion Papers, Núm. 5, diciembre 2012, <<https://www.consob.it/documents/11973/219968/dp5.pdf/04c93f02-d620-456c-b0a1-868233013f6e>>.

CALLEJA BELTRÁN, Jimena: «La negociación algorítmica de alta frecuencia y su incidencia en las estrategias de mercado», Universidad Pontificia Comillas, abril 2021, <<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/46764>>.

CANELLOS, George S. et. al.: «The law surrounding spoofing in the derivatives and securities markets», Milbank, junio 2016, <https://www.milbank.com/a/web/24678/4G5aYM/spoofing-in-the-derivatives-and-securities-markets_june-2016.pdf>.

CASAS CARRASCO, Gonzalo: «Las prácticas de mercado aceptadas y los contratos de liquidez», Revista de Derecho del Sistema Financiero: mercados, operadores y contratos, Núm. 9, 2025.

CLARK, Carol L.: «Controlling risk in a lightning-speed trading environment», Chicago Fed Letter, N°. 272, marzo 2010, <<https://www.chicagofed.org/~media/publications/chicago-fed-letter/2010/cflmarch2010-272-pdf.pdf>>.

COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION (CFTC): «Antidisruptive Practices Authority», 78 Fed. Reg. 31890 (28 mayo 2013).

COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION (CFTC): «CFTC Orders Panther Energy Trading LLC and its Principal Michael J. Coscia to Pay \$2.8 Million and Banns Them from Trading for One Year, for Spoofing in Numerous Commodity Futures Contracts», Press Release Number 6649-13, 22 julio 2013, <<https://www.cftc.gov/PressRoom/PressReleases/6649-13>>.

CUMMING, Douglas; GROH, Alexander Peter & JOHAN, Sofia: «Same rules, different enforcement: Market abuse in Europe», *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 54, mayo 2018, pp. 130-151.

DÍAZ GUZMÁN, David & GARCÍA ÁVILA, Andrés Felipe: «High-frequency trading, mercados fragmentados y problemas de regulación», *Revista de Derecho de las Comunicaciones y Nuevas Tecnologías*, Núm. 17, enero-junio 2017, Universidad de los Andes.

EGGINTON, Jared; VAN NESS, Bonnie F. & VAN NESS, Robert A.: «Quote Stuffing», 22 marzo 2016, <<https://ssrn.com/abstract=1958281>>.

EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY (ESMA): «Directrices sobre los sistemas y controles aplicados por las plataformas de negociación, las empresas de servicios de inversión y las autoridades competentes en un entorno de negociación automatizado», ESMA/2012/122 (ES), 24 febrero 2012, <<https://www.esma.europa.eu/document/guidelines-systems-and-controls-in-automated-trading-environment-trading-platforms>>.

FABOZZI, Frank; FOCARDI, Sergio & JONAS, Caroline: «High-Frequency Trading: Methodologies and Market Impact», *Exchange Organizational Behaviour Teaching Journal*, Vol. 19, 2011, pp. 7-37.

FISCHEL, Daniel R. & ROSS, David J.: «Should the Law Prohibit “Manipulation” in Financial Markets?», *Harvard Law Review*, Vol. 105, Nº. 2, 1991, pp. 510-553.

FLETCHER, Gina-Gail S.: «Legitimate yet manipulative: the conundrum of open-market manipulation», *Duke Law Journal*, Vol. 68, 2018, pp. 479-554.

GARCÍA-PITA y LASTRES, José Luis: «Consideraciones preliminares sobre los llamados smart contracts y su problemática en el ámbito de los mercados bursátiles y de instrumentos financieros [Las órdenes algorítmicas y la negociación algorítmica]», *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa*, Número Temático: Tecnología e Direito, Núm. 1 y 2, 2022, pp. 607-661.

GOMBER, Peter, ARNDT, Björn, LUTAT, Marco & UHLE, Tim: «High-Frequency Trading», *Goethe Universität Frankfurt am Main*, marzo 2011, <<https://ssrn.com/abstract=1858626>>.

GÓMEZ-JARA DÍEZ, Carlos: *El delito de manipulación de mercado*, Ed. Tirant lo Blanch, 2017.

*EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN
LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES*

GONZÁLEZ PUEYO, Javier: «La negociación de alta frecuencia y sus efectos sobre los mercados secundarios», Boletín de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, Trimestre II, 2021, pp. 47-66.

HEINZ, Joseph D.: «Spoofing: Ineffective regulation increases market inefficiency», De Paul Law Review, Vol. 67, Issue 1, otoño 2017, pp. 77-104.

IOSCO: «Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency», Consultation Report CR02/11, julio 2011, <<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/ioscopd354.pdf>>.

JONES, Charles M.: «What do we know about high-frequency trading?», Columbia Business School Research Paper No. 13-11, 20 marzo 2013, <<https://ssrn.com/abstract=2236201>>.

JOSEFINA GARCÍA, Jon Marina: «Uso de inteligencia artificial en el mercado de valores (high-frequency trading)», en Pérez-Llorca Techlaw. Inteligencia artificial: un reto para las compañías y para los reguladores, marzo 2024, pp. 1-3, <<https://www.perezllorca.com/wp-content/uploads/2023/11/techlaw-inteligencia-artificial-que-es-y-como-se-regula.pdf>>.

KLUCHENEK, Matthew F. & KAHN, Jacob L.: «Deterring Disruption in the Derivatives Markets: A Review of the CFTC's New Authority over Disruptive Trading Practices», Harvard Business Law Review Online, Vol. 3, 2012-2013, pp. 120-132.

KORSMO, Charles R.: «High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy», University of Richmond Law Review, Vol. 48, Issue, 2, Article 3, 2019, pp. 523-609.

LADLEY, Daniel; ORIOL, Nathanie & VERYZHENKO, Iryna: «High-frequency spoofing, market fairness and regulation», 29 noviembre 2024, <<https://ssrn.com/abstract=5031420>>.

LANGE, Ann-Christina; LENGLET, Marc & SEYFERT, Robert: «High-frequency trading, spoofing and conflicting epistemic regimes: Accounting for market abuse in the age of algorithms», Economy and Society, Vol. 53, Issue 4, 2024, pp. 603-626.

LAUER, Eliot; GOTTLIEB, Jason & ASTIZ, Alyssa: «Stay Afloat in the New Wave of High-Frequency Trading Actions», New York Law Journal, Litigation Section, 25 febrero 2013, p. 3, <[https://www.morrisoncohen.com/siteFiles/files/NYLJ%20\(Stay%20Afloat%20in%20the%20New%20Wave%20of%20High%20Frequency%20Trading%20Actions\).pdf](https://www.morrisoncohen.com/siteFiles/files/NYLJ%20(Stay%20Afloat%20in%20the%20New%20Wave%20of%20High%20Frequency%20Trading%20Actions).pdf)>.

LEIS, Diego: «High Frequency Trading. Market Manipulation and Systemic Risks From an EU Perspective», Universität Zurich, 29 febrero 2012, <<https://ssrn.com/abstract=2108344>>.

LEONARD, Greg, CAO, Yan, HAAS, Marlene & MOCEK, Gregory: «The legal and economic implications from recent UK spoofing cases», Journal of Financial Compliance, Vol. 4, Number 2, 2020/2021, pp. 179-193.

LERCH, Marcus P.: «Algorithmic Trading and High-Frequency Trading», en pp. 477-520 de *European Capital Markets Law* (ed. Rüdiger Veil), 2ª ed., Hart Publishing, 2017.
LOSS, Luis; SELIGMAN, Joel & PAREDES, Troy A.: *Fundamentals of Securities Regulation*, Vol. 2, 8ª ed., Wolters Kluwer, 2024.

MACKENZIE, Donald: «Spoofing: Law, materiality and boundary work in futures trading», *Economy and Society*, Vol. 51, Issue 1, 2022, pp. 1-22.

MARKHAM, Jerry W.: «"Front Running" – Insider Trading Under the Commodity Exchange Act», *Catholic University Law Review*, Vol. 38, 1988, pp. 69-127.

MARTÍNEZ FLORES, Aurora: *Los fundamentos de la prohibición del abuso de mercado*, Tirant lo Blanch, 2019.

MARTINS PEREIRA, Clara: «Regulating algorithmic trading in rapidly changing markets: a critical analysis of the European Union's market abuse reforms», 1 septiembre 2017, pp. 10-13, <<https://ssrn.com/abstract=5042904>>.

MAVROUDIS, Vasilios: «Market Manipulation as a Security Problem», 29 marzo 2019, <<https://arxiv.org/pdf/1903.12458>>.

McGOWAN, Michael J.: «The rise of computerized high frequency trading: use and controversy», *Duke Law & Technology Review*, Vol. 9, 2010, pp. 1-25.

MILLER, Rena S. & SHORTER, Gary: «High Frequency Trading: Overview of Recent Developments», Congressional Research Service, 4 abril 2016, <<https://sgp.fas.org/crs/misc/R44443.pdf>>.

MOCK, Sebastian: «Article 12: Market manipulation», en pp. 309-317 de *Market Abuse Regulation. Commentary and Annotated Guide* (eds. Marco Ventoruzzo & Sebastian Mock), Oxford University Press, 2017.

MOCK, Sebastian: «Article 15: Prohibition of market manipulation», en pp. 332-336 de *Market Abuse Regulation. Commentary and Annotated Guide* (eds. Marco Ventoruzzo & Sebastian Mock), Oxford University Press, 2017.

MORENO REBATO, Mar: «XXII. Regulación e intervención administrativa en la negociación algorítmica de alta frecuencia: la CNMV en este contexto», en pp. 975-1018 de *Los nuevos desafíos del Derecho público económico. Homenaje al Profesor José Manuel Sala Arquer* (coord.: Javier Guillén Caramés et. al.), Congreso de los Diputados, 2019.

PALÁ LAGUNA, Reyes: «Comentario al Título V (empresas de servicios de inversión) de la nueva Ley de los Mercados de Valores», *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, Núm. 42, 2023, pp. 147-160.

PÉREZ CARRILLO, Elena F.: «HST, negociación a alta velocidad. Spoofing. ¿primeras condenas?», blog de Derecho Mercantil de la Universidad de León, 16 marzo 2016, <<https://blogs.unileon.es/mercantil/hst-negociacion-a-alta-velocidad-spoofing-primeras-condenas/>>.

*EL IMPACTO DE LA NEGOCIACIÓN ALGORÍTMICA DE ALTA FRECUENCIA EN
LA MANIPULACIÓN DE LOS MERCADOS DE VALORES*

PÉREZ CARRILLO, Elena F.: «Negociación algorítmica de alta velocidad (“High Frequency Trading”): entre la innovación FINTECH, las estrategias y la búsqueda de una regulación adecuada», *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, núm. 154, abril-junio 2019, pp. 47-84.

PREWITT, Matt: «High-Frequency Trading: Should Regulators Do More», *Michigan Telecommunications and Technology Law Review*, Vol. 19, N.º 1, 2012, pp. 131-161.

SÁNCHEZ MONJO, Miguel & PINEDA MARTÍNEZ, Ana: «La denominada negociación de alta frecuencia (High Frequency Trading)», *Revista de Derecho del Mercado de Valores*, Núm. 12, 2013, pp. 227-244.

SANDERS, John I.: «Spoofing: a proposal for normalizing divergent securities and commodities futures regimes», *Wake Forest Law Review*, Vol. 51, 2016, pp. 517-543.

SCOPINO, Gregory: «The (Questionable) Legality of High-Speed “Pinging” and “Front Running” in the Futures Markets», *Connecticut Law Review*, Vol. 47, N.º 3, pp. 607-697.

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (SEC): «Concept Release on Equity Market Structure», Release N.º. 34-61358, 17 CFR Part 242, 75 Fed. Reg. 3594 (21 enero 2010).

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (SEC): «SEC Charges New York-Based High Frequency Trading Firm With Fraudulent Trading to Manipulate Closing Prices», press release, 16 octubre 2014, <<https://www.sec.gov/newsroom/press-releases/2014-229>>.

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (SEC) & COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION (CFTC): «Preliminary Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010» 30 septiembre 2010, <<https://www.sec.gov/sec-cftc-prelimreport.pdf>>.

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (SEC) & COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION (CFTC): «Recommendations regarding regulatory responses to the market events of May 6, 2010», 18 febrero 2011, <<https://www.sec.gov/spotlight/sec-cftcjointcommittee/021811-report.pdf>>.

SIOSON, Andrew: «Regulators focus on High-Frequency Trading and Wash Trades», *UC Berkeley Law*, 15 abril 2013, <<https://sites.law.berkeley.edu/thenetwork/2013/04/15/regulators-focus-on-high-frequency-trading-and-wash-trades/>>.

STENFORS, Alexis & SUSAI, Masayuki: «Spoofing and Pinging in Foreign Exchange Markets», 1 noviembre 2018, <<https://ssrn.com/abstract=3276578>>.

TEIGELACK, Lars: «Market Manipulation», en pp. 225-260 de *European Capital Markets Law* (ed. Rüdiger Veil), 2ª ed., Hart Publishing, 2017.

TEJADA PLANA, Daniel: «La nueva Ley de Delitos Económicos y Transparencia Corporativa. Compliance made in UK», *Revista Electrónica de Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas y Compliance*, Núm. 5, 2024.

VAZQUEZ, Lazaro I.: «High frequency trading: is regulation the answer?», *Wake Forest Journal of Business and Intellectual Property Law*, Vol. 17, N°. 2, invierno 2017, pp. 151-176.

XAVIER JANUÁRIO, Túlio Felipe: «Manipulación de mercado y nuevas tecnologías: el caso de las negociaciones de alta frecuencia (high-frequency trading)», en pp. 159-184 de *Paidea: Perspectivas jurídico-procesales de un mundo digital cambiante* (dirs.: Sonia Calaza López, Leticia Fontestad Portalés y Paulo Ramón Suárez Xavier), Ed. Colex, 2024.

YOON, Mi Hyun: «Trading in a Flash: Implication of High-Frequency Trading for Securities Regulators Worldwide», *Emory International Law Review*, Vol. 24, N°. 2, 2010, pp. 913-948.