

PAIDEIA:

PERSPECTIVAS JURÍDICO-PROCESALES EN UN MUNDO DIGITAL CAMBIANTE

Directores

Sonia Calaza López
Leticia Fontestad Portalés
Paulo Ramón Suárez Xavier

Coordinadoras

María de las Nieves Jiménez López
Laura Andrea Flórez Álvarez



eBook en www.colex.es





¡Gracias por confiar en Colex!

La obra que acaba de adquirir incluye de forma gratuita la versión electrónica. Acceda a nuestra página web para aprovechar todas las funcionalidades de las que dispone en nuestro lector.

Funcionalidades eBook



Acceso desde cualquier dispositivo



Idéntica visualización a la edición de papel



Navegación intuitiva



Tamaño del texto adaptable

Puede descargar la APP «Editorial Colex» para acceder a sus libros y a todos los códigos básicos actualizados.



Síguenos en:



**PAIDEIA: PERSPECTIVAS
JURÍDICO-PROCESALES EN UN
MUNDO DIGITAL CAMBIANTE**

PAIDEIA: PERSPECTIVAS JURÍDICO-PROCESALES EN UN MUNDO DIGITAL CAMBIANTE

Directores

Sonia Calaza López

*Catedrática de Derecho Procesal
Universidad Nacional de Educación a Distancia*

Leticia Fontestad Portalés

*Catedrática de Derecho Procesal
Universidad de Málaga*

Paulo Ramón Suárez Xavier

*Profesor Ayudante Doctor de Derecho Procesal
Universidad de Sevilla*

Coordinadoras

Maria de las Nieves Jiménez López

*Profesora Contratada Doctora de Derecho Procesal
Universidad de Málaga*

Laura Andrea Flórez Álvarez

*Personal Investigador en Formación
Universidad de Málaga*

COLEX 2024



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN



PROYECTOS: (i) «Vías emergentes para la resolución extrajudicial de litigios en la Sociedad digital», en el marco del programa operativo FEDER 2014-2020 (Universidad de Málaga) (UMA20-FEDERJA-043), IP. Leticia Fontestad Portalés; (ii) «Ejes de la Justicia en tiempos de cambio», IP. Sonia Calaza López, PID2020-113083GB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033; (iii); «Transición Digital de la Justicia», IP. Sonia Calaza López, TED2021-130078B-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por la «Unión Europea NextGenerationEU/PRTR».

Copyright © 2024

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. del Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) garantiza el respeto de los citados derechos.

Editorial Colex S. L. vela por la exactitud de los textos legales publicados. No obstante, advierte que la única normativa oficial se encuentra publicada en el BOE o Boletín Oficial correspondiente, siendo esta la única legalmente válida, y declinando cualquier responsabilidad por daños que puedan causarse debido a inexactitudes e incorrecciones en los mismos.

Editorial Colex S. L. habilitará a través de la web www.colex.es un servicio online para acceder a las eventuales correcciones de erratas de cualquier libro perteneciente a nuestra editorial, así como a las actualizaciones de los textos legislativos mientras que la edición adquirida esté a la venta y no exista una posterior.

© Sonia Calaza López
© Leticia Fontestad Portalés
© Paulo Ramón Suárez Xavier

© Editorial Colex, S. L.
Calle Costa Rica, número 5, 3.º B (local comercial)
A Coruña, C. P. 15004
info@colex.es
www.colex.es

SUMARIO

PRESENTACIÓN: «PAIDEIA» O EL ARTE DEL CRECIMIENTO PERSONAL, CULTURAL E INTELECTUAL

Sonia Calaza López, Leticia Fontestad y Paulo Ramón Suárez Xavier

Presentación: «Paideia» o el arte del crecimiento personal, cultural e intelectual . . . 13

MEDIACIÓN DIGITAL, MEDIACIÓN FAMILIAR Y RESPONSABILIDAD CIVIL

TECNOLOGÍA DISRUPTIVA Y JUSTICIA RESTAURATIVA: HACIA UNA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS DIGITALMENTE AVANZADA

Rodrigo Miguel Barrio

1. Introducción	19
2. La tecnología disruptiva: un catalizador para la transformación de la resolución de conflictos	20
3. La justicia restaurativa: un enfoque centrado en las personas	22
3.1. Breve aproximación al concepto de justicia restaurativa	22
3.2. Tipología de prácticas y su reflejo en el marco normativo	26
4. La inteligencia artificial: ¿un asistente o reemplazo humano en la justicia restaurativa?	31
5. Beneficios y aplicaciones de la inteligencia artificial en la justicia restaurativa como método asistencial	34
5.1. Análisis de datos y patrones: Potenciando la eficacia de la justicia restaurativa mediante la inteligencia artificial	35
5.2. Identificación precisa de grupos y perfiles de intervinientes	36
5.3. Asistencia virtual y automatización de tareas.	38
5.4. Mejora de la equidad y la imparcialidad en la justicia restaurativa	41
5.5. El potencial predictivo de la inteligencia artificial en la justicia restaurativa	42
5.6. Seguimiento del plan reparador y resocializador	45

SUMARIO

6. Desafíos y desventajas de la utilización de la inteligencia artificial en la justicia restaurativa.	46
6.1. Desafíos emocionales: La falta de empatía en los robots facilitadores	47
6.2. Sesgos y discriminación algorítmica.	48
6.3. La brecha digital ante la dependencia tecnológica excesiva	50
7. Conclusiones	53

NUEVO RÉGIMEN JURÍDICO DE LA MEDIACIÓN FAMILIAR: ANÁLISIS DESDE EL REFERENTE ESPAÑOL

Raúl José Vega Cardona

1. La mediación como método alternativo de resolución de conflictos en sede familiar	57
1.1. Los conflictos en materia familiar y su incidencia en el ámbito jurídico. . . .	63
1.2. La mediación familiar. Sus especificidades	65
2. El marco jurídico de la mediación familiar en España	70
2.1. La Ley 5/2012 de 6 de julio y el Real Decreto 980/2013, de 13 de diciembre . .	72
2.2. La legislación de las comunidades autónomas en materia de mediación familiar	73
3. Bibliografía	74

EDUCACIÓN PÚBLICA, RESPONSABILIDAD EXTRA CONTRACTUAL Y VULNERABILIDAD DE MENORES DE EDAD

Luis Pérez Orozco

1. Introducción	79
2. La educación como derecho y servicio público	80
3. Taxonomía de daños en el ámbito educativo	82
3.1. Daños a los derechos de padres y tutores de los estudiantes	83
3.2. Daños a los derechos o bienes de los estudiantes	83
3.2.1. Daños dentro o fuera del centro docente	84
3.2.2. Daños por defectuoso funcionamiento del servicio educativo	84
3.2.3. Daños por el deficiente estado, mantenimiento y conservación de los centros docentes.	85
3.2.4. Daños en actividades extraescolares o complementarias	86
3.2.5. Daños morales de estudiantes y/o sus familiares	86
3.2.6. Daños patrimoniales a los bienes de los estudiantes	87
3.3. Daños a terceras personas ajenas a la comunidad educativa	88
4. Los estándares de conducta de la administración docente y sus agentes frente a la vulnerabilidad de los menores de edad.	89
5. Conclusiones	93
6. Bibliografía	94

**NUEVAS TECNOLOGÍAS,
PROCESO PENAL, SEGURIDAD Y EL DISCURSO DE ODIOS EN LA RED**

**LA DIRECTIVA SOBRE REPRESENTANTES LEGALES PARA
RECABAR PRUEBAS ELECTRÓNICAS EN EL PROCESO PENAL**

Juan A. Muriel Diéguez

1. Introducción	99
2. Antecedentes legislativos	100
3. El reglamento sobre órdenes europeas de entrega y conservación de la prueba electrónica	102
4. La directiva sobre representantes	104
4.1. Objeto y ámbito de aplicación	104
4.2. Definiciones	106
4.3. Establecimientos designados y representantes legales	108
4.4. Notificaciones, sanciones y autoridades centrales	110
4.5. Transposición, evolución, entrada en vigor y destinatarios	112
5. La mediación electrónica penal ¿posibilidad real?	112
5.1. Aspectos generales	112
5.2. Mediación en el ámbito penal	113
6. Conclusiones	115
7. Bibliografía	116

**LA TUTELA PENAL DEL CIBERODIO. UNA APROXIMACIÓN
RESTAURATIVA TRAS EL CONFLICTO DIGITAL**

Celia Carrasco Pérez

1. La red como fenómeno criminológico	119
2. La amenaza digital de los delitos de odio	121
3. Justicia restaurativa. Una medida preventiva al ciberodio	125
3.1. El rol de la mediación penal	127
A. El fundamento de tutela: el bien jurídico	128
B. Los titulares del bien jurídico	130
C. Hechos delictivos: ámbito material de la mediación penal	132
4. Conclusiones	134
5. Bibliografía	135

**PROBLEMAS Y LIMITACIONES DE LA POLICÍA PREDICTIVA
COMO HERRAMIENTA EN LA PREVENCIÓN DEL DELITO**

Jonathan Torres Téllez

1. Introducción: la policía predictiva como herramienta de la Criminología	139
2. ¿Qué es la policía predictiva?	141

SUMARIO

3. Los problemas de la aplicación de la policía predictiva	143
3.1. La dificultades en la gestión y solvencia policial.	143
3.2. Las limitaciones de los datos	145
3.3. La posible discriminación que genera la policía predictiva	147
3.4. La falta de rendición de cuentas	149
3.6. Teoría vs. Datos	151
3.7. Otras cuestiones legales	152
4. Conclusiones.	154
5. Bibliografía	155

MANIPULACIÓN DE MERCADO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS: EL CASO DE LAS NEGOCIACIONES DE ALTA FRECUENCIA (HIGH-FREQUENCY TRADING)

Túlio Felipe Xavier Januário

1. Introducción	159
2. Negociaciones algorítmicas de alta frecuencia: concepto, procedimientos, aplicaciones y riesgos	160
3. Potenciales y riesgos del high-frequency trading	164
4. ¿Manipulación de mercado a través del high-frequency trading?: Posibilidades y obstáculos	169
5. Conclusiones.	180
6. Bibliografía	181

NUEVOS PARADIGMAS DE LA JUSTICIA DESDE LA PERSPECTIVA EUROPEA E INTERNACIONAL

EL PAPEL DE LA UNIÓN EUROPEA Y DEL CONSEJO DE EUROPA EN ARAS DEL ESTADO DE DERECHO EN LOS BALCANES OCCIDENTALES

Iván Ojeda Legaza

1. Visión general	187
1.1. Concepción de Balcanes occidentales	187
1.1.1. Concepción geográfica	188
1.1.2. Concepción histórica	189
1.1.3. Concepción política	192
A. Los países balcánicos miembros de la Unión Europea.	192
1.2. Concepción de Estado de derecho	194
1.2.1. La concepción del Estado de derecho según la Unión Europea	195
1.2.2. La concepción del Estado de derecho según el Consejo de Europa.	195

SUMARIO

2. El Estado de derecho en los Balcanes occidentales.	196
2.1. La aportación de la Unión Europea	196
2.1.1. El informe especial del Tribunal de Cuentas Europeo de 2022.	197
2.1.2. A propósito de la acción exterior de la UE en los Balcanes occidentales	198
2.2. La aportación del Consejo de Europa	200
2.2.1. La Comisión de Venecia	201
3. Perspectiva, desafíos y dificultades para la consecución del Estado de derecho en los Balcanes occidentales	204
4. Conclusiones.	205
5. Bibliografía	205

LAS CIUDADES Y SUS REGULACIONES: REGULACIONES MUNICIPALES COMO FUENTE DE INVESTIGACIÓN PARA LA HISTORIA DEL DERECHO

Otávio Weinhardt

1. Introducción	209
2. Las ciudades y las normas	210
2.1. Las posturas municipales en la vida cotidiana de las ciudades	211
3. Las regulaciones municipales y sus posibilidades	214
3.1. Desafíos en el uso de las normas municipales como fuente	217
4. Conclusiones.	220
5. Bibliografía	221

LA TESIS DE LA RESPUESTA CORRECTA EN CASOS PARADIGMÁTICOS EN EL SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL BRASILEÑO: ELLWANGER, GOMES LUND Y HERZOG

Felipe Rodrigues Xavier

1. Introduction.	223
2. On the right answer thesis	224
2.1 Philosophical foundations (what the right answer is not)	224
2.2. Constitutional right	226
3. The ellwanger case	228
4. Brazilian Amnesty Law (Law 6.683/1979).	230
5. Gomes Lund and Herzog cases	232
6. Conclusions.	233
7. Bibliography.	234

JUSTICIA PREDICTIVA: ADR, DATOS Y ACCESO A JUSTICIA

Paulo Ramón Suárez Xavier

1. A modo de introducción: ADR y acceso a justicia	235
2. ADR, ODR y nuevos paradigmas del derecho fundamental de acceso a la tutela judicial efectiva	237
3. <i>Legal tech, law tech</i> y sus impactos en la mediación	240
4. A modo de conclusión: justicia predictiva, ADR y tareas pendientes de la justicia del siglo XXI	245
5. Bibliografía	247

**LA INVESTIGACIÓN PREVENTIVA Y
LA TRANSFORMACIÓN DEL PROCESO PENAL**

Juan Manuel Alcoceba Gil

1. Introducción	249
2. La transformación del proceso penal	250
2.1. El cambio social e histórico como punto de partida	250
2.2. La expansión del <i>ius puniendi</i> como constante	252
3. Los nuevos objetivos de la justicia penal	257
3.1. La revalorización del castigo	257
3.2. La seguridad como finalidad de la intervención penal	262
4. La investigación preventiva	266
4.1. El surgimiento de la investigación preventiva	266
4.2. La naturaleza de la investigación preventiva	267
5. Problemas jurídicos asociados al nuevo paradigma de investigación y proceso penal	272
5.1. La tipicidad y los elementos constitutivos del delito	272
5.2. Los principios de presunción de inocencia, prueba y defensa contradictoria	277
6. Conclusiones	284
7. Bibliografía	285

**LA PROTECCIÓN JURÍDICA DEL MENOR EN EL
CONTEXTO DE LA SOCIEDAD DIGITAL**

Serena Cacciatore

1. Introducción	289
2. La protección jurídica del menor	291
2.1. Perspectiva europea	293
2.2. Perspectiva española	297
3. La mediación penal y los menores	300
4. Reflexión final	303
5. Bibliografía	304

MANIPULACIÓN DE MERCADO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS: EL CASO DE LAS NEGOCIACIONES DE ALTA FRECUENCIA (HIGH-FREQUENCY TRADING)¹

Túlio Felipe Xavier Januário

*Becário de la «Fundação para a Ciência e a Tecnologia — FCT»
Doctorando en la Universidad de Coimbra*

1. Introducción

Los progresivos avances tecnológicos y sus reflejos en los más variados ámbitos de la sociedad son una realidad prácticamente irrefutable en el mundo contemporáneo. Un ejemplo de ello es el desarrollo y uso paulatino de sistemas informáticos capaces de capturar y procesar una inmensidad de datos y, en un corto período de tiempo y sin mayores interferencias humanas, interpretarlos y, a partir de este «aprendizaje», llegar a respuestas y realizar tareas para las que no necesariamente estarían programados. Estamos hablando de la inteligencia artificial².

1 El presente trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación «Autoria e responsabilidade em crimes cometidos através de sistemas de inteligência artificial» (2020.08615.BD), financiado por la «Fundação para a Ciência e a Tecnologia — FCT». Una versión más amplia en portugués de este texto se publicó previamente en: JANUÁRIO, Túlio Felipe Xavier, 2021. *Inteligência artificial e manipulação do mercado de capitais: uma análise das negociações algorítmicas de alta frequência (high-frequency trading) à luz do ordenamento jurídico brasileiro*. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, año 29, n. 186, p. 127-173.

2 STEIBEL, Fabro, VICENTE, Víctor Freitas y JESUS, Diego Santos Vieira de, 2019. *Possibilidades e potenciais da utilização da inteligência artificial*. En: FRAZÃO, Ana y MULHOLLAND, Caitlin (coord.). *Inteligência artificial e direito: Ética, regulação e responsabilidade*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, ebook, no paginado, parte I, Capítulo 2, Sección 1. Se observa que este concepto «moderno» dista mucho del vislumbrado por el creador del término inteligencia artificial, John McCarthy, quien en 1955 la conceptualizó como la ciencia y la ingeniería relacionadas con el desarrollo de máquinas y ordenadores inteligentes. Ver en detalle en: MCCARTHY, John, 2007. *What is Artificial Intelligence?*. En: *Professor John McCarthy: Father of AI*. Disponible en: <http://jmc.stanford.edu/artificial-in->

Este conjunto de innovaciones repercute también en el mercado de capitales, posibilitando la realización de actividades de negociación basadas en el uso de algoritmos, que utilizan como *input*, informaciones del mercado en tiempo real, y tienen como *output*, decisiones automatizadas, como emisiones, modificaciones o cancelaciones de órdenes de compra y venta³.

Sin embargo, observamos que, a pesar de algunos beneficios para la liquidez del mercado, las llamadas *negociaciones algorítmicas de alta frecuencia* (HFT) también presentan riesgos. Además de posibles daños derivados del mal funcionamiento del algoritmo, estas pueden ser instrumentos para la ejecución de estrategias ilícitas dirigidas a la manipulación del mercado, como el *spoofing* y el *layering*.

En vista de lo anterior, el objetivo de este trabajo es responder a dos cuestiones principales: las estrategias de mercado que hacen uso de técnicas de negociación de alta frecuencia, ¿pueden ser consideradas «manipulación de mercado», en los términos previstos, por ejemplo, por el Artículo 284.1.1.º y 2.º del CP Español? En ese caso y considerando el uso de algoritmos «inteligentes» en estas operaciones, ¿qué obstáculos existirían en esta subsunción y cuáles serían las posibles alternativas para superarlos?

Para responder a estas preguntas, realizaremos un estudio inicial sobre qué podemos entender efectivamente por HFT y cuáles serían sus beneficios y riesgos. Posteriormente, demostraremos, a partir de una metodología deductiva, que la imputación penal de estas estrategias como manipulación de mercado encuentra dificultades en aquellas hipótesis en las que existe un mal funcionamiento o imprevisibilidad del *output* de los algoritmos, lo que puede atestar la necesidad, no sólo de un reforzamiento preventivo, reglamentario y fiscalizador estatal, sino también de nuevas tipificaciones de las modalidades culposa y de omisión.

2. Negociaciones algorítmicas de alta frecuencia: concepto, procedimientos, aplicaciones y riesgos

El escenario actual de uso generalizado de sistemas algorítmicos para la realización de operaciones de *trading* tiene su origen en el proceso de «electronificación» del comercio de valores, que comenzó en los Estados Unidos en la década

telligence/index.html [consulta: 03.07.2023]; JANUÁRIO, Tulio Felipe Xavier, 2021. Considerações preambulares acerca das reverberações da inteligência artificial no direito penal. En: COMÉRIO, Murilo Siqueira y JUNQUILHO, Tainá Aguiar (org.). *Direito e tecnologia: um debate multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021. p. 295-314.

3 CAIVANO, Valeria *et al.*, 2012. Il trading ad alta frequenza: caratteristiche, effetti, questioni di policy. *CONSOB Discussion Papers*, n. 5, p. 1-60. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2191669> [consulta: 03.07.2023]. Sobre el tema, ver también: JANUÁRIO, Tulio Felipe Xavier, 2021. Considerações preambulares acerca..., *op. cit.*, p. 249.

de 1970, cuando la *National Association of Securities Dealers (NASD)* puso en marcha su sistema informático para ayudar a la creación de mercados (*market making*) para cotización automatizada, dando origen a la *NASDAQ*⁴. Posteriormente, en 1976, la Bolsa de Valores de Nueva York implementó sus sistemas DOT (*designated order turnaround*) y Super-DOT, que permitían la presentación electrónica de órdenes de compra y venta⁵. Las bolsas de valores europeas, a su vez, comenzaron a depender de los primeros sistemas de asistencia computarizados en la década de 1980, y en la década de 1990, el comercio de valores comenzó a organizarse en bolsas totalmente automatizadas⁶.

Si bien en los años 70 y 80 la negociación computarizada estuvo predominantemente concentrada en la *NASDAQ* y la Bolsa de Valores de Nueva York, se observó un cambio de escenario con la aparición de las *Electronic Communication Networks — ECNs*, sistemas que hicieron posible la negociación de acciones fuera de las bolsas tradicionales. Incluso fueron autorizadas expresamente por la SEC en 1998, a través de la *Regulation of Alternative Trading Systems*⁷, abriendo las puertas a sistemas alternativos de transacción y sirviendo de base para la negociación algorítmica⁸. Es precisamente de este tipo de negociación de donde surgen las técnicas de trading de alta frecuencia, las cuales, desde entonces y sobre todo a partir del cambio del Siglo XXI, han ganado popularidad mundial y revolucionado la forma en que operan los mercados de capitales⁹.

La Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa, de 15 de mayo de 2014, define en su Artículo 4, n.º 1, las negociaciones algorítmicas, como siendo:

«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

-
- 4 GOMBER, Peter *et al.*, 2011. *High-frequency Trading*, p. 8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1858626> [consulta: 03.07.2023].
- 5 MARKHAM, JERRY W. y HARTY, DANIEL J., 2008. For whom the bell tolls: The demise of exchange trading floors and the growth of ECNs. *Journal of Corporation Law*, v. 33, n. 4, p. 865-940, p. 897 y ss. Disponible en: <https://heinonline.org/HOL/P?h=hein.journals/jcorl33&i=873> [consulta: 16.03.2021]; MCGOWAN, Michael J., 2010. The Rise of Computerized High Frequency Trading: Use and Controversy. *Duke Law & Technology Review*, v. 9, n. 1, p. 1-25, p. 4 y ss. Disponible en: <https://scholarship.law.duke.edu/dltr/vol9/iss1/15> [consulta: 16.03.2021].
- 6 GOMBER, Peter *et al.*, 2011. *High-frequency Trading...*, *op. cit.*, p. 8.
- 7 MCGOWAN, Michael J., 2010. The Rise of..., *op. cit.*, p. 5 y 6.
- 8 PALAVRA, Jorge Miguel Cunha, 2018. *O abuso de informação privilegiada: enquadramento jurídico da negociação algorítmica de alta frequência (high frequency trading)*. Tesis de maestría. Lisboa: Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa. p. 50.
- 9 AGARWAL, Anuj, 2012. High Frequency Trading: Evolution and the Future. *CapGemini: Consulting. Technology. Outsourcing.*, p. 1-24, p. 4-5. Disponible en: <https://www.capgemini.com/resources/high-frequency-trading-evolution-and-the-future/> [consulta: 17.03.2021].

después de su presentación), con limitada o nula intervención humana. 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;»¹⁰.

A su vez, las *negociaciones de alta frecuencia* son una especie del género «*negociación algorítmica*»¹¹, teniendo como característica especial la rapidez que posibilita en la gestión y ejecución de las órdenes¹². De acuerdo con el Artículo 3, n.º 1, 33, del Reglamento (UE) 596/2014, y con el Artículo 4, n.º 1, 40, de la Directiva 2014/65/UE, estas negociaciones son caracterizadas por:

«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

c) elevadas tasas de mensajes intradía que pueden ser órdenes, cotizaciones o anulaciones;»¹³.

El HFT, como se le llama, no es precisamente una estrategia para operar en el mercado, sino una técnica de operaciones basada en la máxima velocidad

10 PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2014. *Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014: relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32014L0065> [consulta: 03.07.2023].

11 PALAVRA, Jorge Miguel Cunha, 2018. *O abuso de...*, op. cit., p. 52; ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. Introdução à negociação de alta frequência. *Cadernos de Valores Mobiliários*, n. 54, p. 23-36. p. 25. Disponible en: <https://www.cmvm.pt/pt/EstatisticasEstudosEPublicacoes/CadernosDoMercadoDeValoresMobiliarios/Pages/CadernoN54.aspx?v=> [consulta: 10.03.2021].

12 ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. Introdução à negociação..., op. cit., p. 26.

13 PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2014. *Reglamento (UE) n.º 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014: sobre el abuso de mercado (Reglamento sobre abuso de mercado) y por el que se derogan la Directiva 2003/6/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y las Directivas 2003/124/CE, 2003/125/CE y 2004/72/CE de la Comisión*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX:32014R0596> [consulta: 03.07.2023]; PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2014. *Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014: relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32014L0065> [consulta: 03.07.2023].

en la captura, procesamiento y reacción a las informaciones del mercado¹⁴. A través de ella se busca la máxima reducción del denominado «período de latencia»¹⁵ en la comunicación de los intermediarios con los mercados, o sea, de ejecución, modificación o cancelación de una orden generada, posibilitando una reacción más eficaz ante cambios detectados en los mismos o ante nuevas informaciones divulgadas¹⁶.

Algunas de sus principales características son: I) el uso de sofisticados soportes informáticos para procesar los algoritmos y enviar órdenes a las plataformas; 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 algoritmos; III) priorización de las operaciones de negociación por cuenta propia y de los instrumentos financieros más líquidos que permitan una «desinversión» más rápida; IV) mantenimiento de posiciones insignificantes o nulas entre sesiones, así como la preferencia por la alta rotación de la cartera; V) bajos márgenes de lucro por transacción, pero alto volumen de negociaciones; VI) uso de algunos servicios particulares ofrecidos por la plataforma de negociación, como la *co-location*¹⁷⁻¹⁸.

La identificación de las técnicas HFT puede realizarse por i) la autodeclaración de los operadores que actúan de esta forma, por ii) el uso de alguna infraestructura de baja latencia (como la citada *co-location*) o por iii) los estándares de negociación y cotización utilizados por los participantes del mercado, tales como la gestión de su inventario intradía, el tiempo de duración

14 CAIVANO, Valeria *et al.*, 2012. *Il trading ad...*, *op. cit.*, p. 7.

15 «Período de latencia» es el tiempo requerido para que un intermediario tenga un *feedback* sobre una orden presentada en el mercado, es decir, el tiempo que transcurre entre la generación de una orden y su posterior ejecución, modificación o cancelación. Ver: ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. *Introdução à negociação...*, *op. cit.*, p. 26.

16 ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. *Introdução à negociação...*, *op. cit.*, p. 26-27.

17 En cuanto a la «*co-location*», el «Considerando 62» de la Directiva 2014/65/UE explica que «La negociación de alta frecuencia se ve facilitada por la localización compartida de las instalaciones de los participantes en el mercado en lugares próximos físicamente al motor de un centro de negociación automática. Con el fin de garantizar que las condiciones de negociación sean correctas y equitativas, es fundamental exigir a los centros de negociación que presten estos servicios de localización compartida sobre una base no discriminatoria, equitativa y transparente». PARLAMENTO EUROPEO y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2014. *Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014: relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32014L0065> [consulta: 03.07.2023].

18 CAIVANO, Valeria *et al.*, 2012. *Il trading ad...*, *op. cit.*, p. 8-10.

antes de cancelar o modificar órdenes, el tráfico de mensajes (incluido el *order-to-trade*) y las estrategias empleadas por el agente (como el *market making* o el arbitraje)¹⁹.

En definitiva, podemos considerar el *high-frequency trading* como técnicas de negociación algorítmica que pueden ser utilizadas en estrategias de mercado lícitas o ilícitas, y que se caracterizan por la búsqueda de la máxima reducción del periodo de latencia y por la emisión, modificación y cancelación de un número muy elevado de órdenes de compra y venta en un corto período de tiempo, en base a la información de mercado obtenida y procesada por el algoritmo.

3. Potenciales y riesgos del high-frequency trading

En cuanto a los beneficios y riesgos de las negociaciones algorítmicas de alta frecuencia, es importante señalar que existen opiniones en diferentes direcciones. Entre los beneficios comúnmente mencionados, se destacan: i) la factibilidad de un mayor volumen de operaciones en un menor período de tiempo; ii) la facilitación de la contabilidad debido al control automático de las operaciones; iii) la reducción de errores humanos; iv) coherencia entre las condiciones del mercado y el rendimiento del algoritmo; v) la reducción del agotamiento físico y emocional de los operadores²⁰; vi) reducción sustancial de los costos de operación²¹; vii) la desconsideración de errores transitorios en la cotización de precios, tornando estos más eficientes; viii) garantía de liquidez al mercado en momentos de estrés, como en días más volátiles o cerca de anuncios macroeconómicos importantes²².

A su vez, está bien establecido el entendimiento de que estas técnicas también implican una amplia variedad de riesgos para el funcionamiento del mercado y para el patrimonio de los inversionistas. La doctrina identifica tres posibles grupos de riesgos derivados del uso de técnicas HFT²³. El primero de ellos sería el de los I) *riesgos sistémicos*. Los operadores de alta frecuencia

19 ESMA – EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY, 2014. *Economic Report: High-frequency trading activity in EU equity markets*, n. 1. p. 5-8. Disponible en: <https://www.esma.europa.eu/document/esmas-economic-report-no-1-2014-high-frequency-trading-activity-in-eu-equity-markets> [consulta: 11.03.2021].

20 COSTA, Isac Silveira da, 2018. *High frequency trading (HFT) em câmera lenta: compreender para regular*. Tesis de maestría. São Paulo: Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, p. 45. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10438/20720> [consulta: 11.03.2021].

21 LESHIK, Edward y CRALLE, Jane, 2011. *An Introduction to Algorithmic Trading: Basic to Advanced Strategies*. Chichester, U.K.: Wiley, p. 17 y ss.

22 BROGAARD, Jonathan, HENDERSHOTT, Terrence y RIORDAN, Ryan, 2014. High-Frequency Trading and Price Discovery. *The Review of Financial Studies*, v. 27, n. 8, p. 2267-2306, p. 2268. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu032> [consulta: 04.07.2023].

23 CAIVANO, Valeria *et al.*, 2012. *Il trading ad...*, *op. cit.*, p. 17.

utilizan estrategias más correlacionadas que los operadores «ordinarios», por lo que un solo evento que afecta a un algoritmo en particular (por ejemplo, un mal funcionamiento) puede desencadenar una desestabilización, un impacto profundo y repentino de todo un sistema que puede incluso tener repercusiones en otras plataformas, debido a las operaciones de mercado cruzado²⁴.

Un gran ejemplo de estos impactos ocurrió con el llamado *flash crash* de 2010, cuando, aunque no se consideró que los operadores HFT fueran los causantes del evento, potenciaron sus efectos. Las investigaciones de la SEC descubrieron que las órdenes de venta emitidas por HFT terminaron impulsando otras órdenes de venta emitidas por HFT, aumentando la espiral descendente de los precios. Como resultado, las acciones estadounidenses cayeron un 10 % en unos pocos minutos, pero se recuperaron el mismo día²⁵.

El segundo grupo de riesgos puede denominarse II) *riesgos para la calidad del mercado*, que pueden lograrse en su eficiencia informativa²⁶, liquidez y volatilidad. En cuanto a su eficacia informativa, cabe mencionar que existen entendimientos en el sentido de que una orden generada automáticamente por un software no permitiría conocer los fundamentos económicos del valor negociado, ya que se basa únicamente en el precio y el volumen de órdenes existentes en un momento dado en el mercado. Por lo tanto, el correcto proceso de formación de precios podría verse perjudicado²⁷. Además, existe el temor de una «fuga de inversores informados» —que son muy importantes para la formación de precios— hacia plataformas que no permiten una mayor transparencia previa a la negociación —las llamadas *dark pools*—, ya que podrían temer teniendo sus estrategias de mercado capturadas por los algoritmos²⁸.

El tercer grupo de riesgos señalado por la doctrina es el de los III) *riesgos a la integridad y equidad del acceso al mercado*. De hecho, existe un temor fundado de que la difusión de las técnicas HFT dificulte el acceso al mercado de quienes no pueden permitirse realizar grandes inversiones en infraestructura tecnológica, tecnología de la información y capital humano²⁹. A su vez, los riesgos

24 *Idem*.

25 *Idem*, p. 17-18.

26 Como explica Marcelo Costenaro Cavali, dado que las operaciones en el mercado de capitales se realizan a través de sistemas informáticos que registran, entre otros datos, ofertas de venta y propuestas de compra, la confiabilidad de esta información es fundamental para que los inversionistas puedan evaluar de manera racional y justa el valor de un determinado activo y los riesgos de la operación. CAVALI, Marcelo Costenaro, 2018. *Manipulação do mercado de capitais: fundamentos e limites da repressão penal e administrativa*. São Paulo: Quartier Latin, p. 123-124.

27 CAIVANO, Valeria *et al.*, 2012. *Il trading ad...*, *op. cit.*, p. 19. Tomando la posición opuesta: BROGAARD, Jonathan, HENDERSHOTT, Terrence y RIORDAN, Ryan, 2014. *High-Frequency Trading...*, *op. cit.*, p. 2268.

28 CAIVANO, Valeria *et al.*, 2012. *Il trading ad...*, *op. cit.*, p. 19.

29 *Idem*, p. 23.

para la integridad del mercado están relacionados con las estrategias utilizadas por los operadores, que pueden resultar depredadoras e incluso ilegales. Por lo tanto, para comprender el alcance de estos riesgos para la integridad del mercado, debemos revisar brevemente que estrategias son estas, comúnmente utilizadas por operadores de HFT. Aunque no existe un consenso real, se acostumbra señalar que el HFT es usado comúnmente en el I) *market making*; en la II) *latency arbitrage* y en las III) estrategias direccionales.

I) Las estrategias de *market making* consisten en la presentación constante de ofertas de compra y venta «con límites que no son inmediatamente negociables», buscando siempre ejecutar órdenes a los mejores precios³⁰. Es decir, se colocan órdenes de compra con un límite de precio inferior al valor de la mejor oferta de venta del mercado, así como órdenes de venta con un límite superior al valor de la mejor oferta de compra del mercado. Si por un lado el agente que opera de esta forma aporta liquidez al mercado, por otro se beneficia del llamado *bid/ask spread*. El importante papel que juegan los algoritmos de alta frecuencia en estas transacciones radica en mitigar los riesgos derivados de cualquier nueva información que pueda hacer que el mercado fluctúe en sentido contrario. Así, cuanto mayor sea la velocidad de procesamiento e interpretación de la información relevante del mercado, mayores serán las posibilidades de corregir las citadas ofertas, antes de que otro inversor las aproveche³¹.

En cuanto a las estrategias de II) *latency arbitrage*, estas se aprovechan de las posibles disparidades de información y, en consecuencia, de precios entre las distintas plataformas en las que se negocia un determinado instrumento financiero³². Estas hipótesis son muy breves y, por lo tanto, las herramientas que ayuden a detectar estas oportunidades son de innegable importancia, permitiendo comprar en los mercados donde son más baratos y vender en aquellos donde están más valorados³³.

Finalmente, en cuanto a las III) *estrategias direccionales*, estas son estrategias especulativas, que tienen como objetivo el lucro a través de la observación de la evolución esperada de un precio dado. Basado en la interpretación de varias señales e información sobre el mercado, el intermediario busca hacer un pronóstico de los movimientos futuros de precios. La relevancia de la negociación de alta frecuencia en ellas podría residir, por ejemplo, en el intento de descubrir liquidez «oculta» en los libros de órdenes³⁴, como en la previsión del número de

30 PALAVRA, Jorge Miguel Cunha, 2018. *O abuso de...*, *op. cit.*, p. 58-59.

31 ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. *Introdução à negociação...*, *op. cit.*, p. 31-32.

32 PALAVRA, Jorge Miguel Cunha, 2018. *O abuso de...*, *op. cit.*, p. 58-59.

33 ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. *Introdução à negociação...*, *op. cit.*, p. 32.

34 TECHNICAL COMMITTEE OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS, 2011. *Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency: Consultation Report*, p. 24. Disponible en: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf> [consulta: 19.03.2021].

órdenes pendientes a ingresar en el libro de una plataforma dada. Al provocar una fluctuación de precios en el mercado el algoritmo termina obligando a la contraparte a negociar por valores menos ventajosos³⁵.

Es importante señalar que ninguna de estas estrategias es completamente nueva. Tienen una larga trayectoria en el mercado de capitales. Su diferencial, cuando se practican a través de técnicas HFT, radica en el potencial que surge de la capacidad computacional y la velocidad que resulta de ellas³⁶. Se observa, sin embargo, que además de su uso en estas ya consolidadas (y controvertidas) estrategias de mercado, las técnicas HFT también pueden potencializar las llamadas *estrategias predatorias*³⁷, que pretenden aprovechar las vulnerabilidades estructurales en detrimento de otros participantes.

La primera estrategia predatoria a señalar se conoce como 1) *momentum ignition*, que es una modalidad de estrategia direccional. A través de ella, se presenta una determinada cantidad de órdenes de compra o venta seguidas muchas veces de la difusión de falsos rumores en el mercado con el único objetivo de provocar un cambio rápido en el precio (al alza o a la baja)³⁸. Esta estrategia se trata comúnmente como un género del cual una de las especies es el *spoofing* o *layering*³⁹. En él, se produce la introducción de varias órdenes en el mercado sin ánimo de ejecutarlas, sino únicamente para inducir a otros inversores a comprar o vender sus activos aprovechando estas operaciones con la consiguiente cancelación de las órdenes emitidas con anterioridad⁴⁰. Por ejemplo, asumiendo que la intención del *HFT trader* es comprar, presentará grandes volúmenes de órdenes de venta en el libro con precio por

35 ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. *Introdução à negociação...*, *op. cit.*, p. 33.

36 BIAIS, Bruno y FOUCAULT, Thierry, 2014. HFT and Market Quality. *Bankers, Markets & Investors*, n. 128, p. 5-19, p. 6. Disponible en: <https://foucaultsite.files.wordpress.com/2014/09/publishedversion.pdf> [consulta: 04.07.2021].

37 LHABITANT, François-Serge y GREGORIOU, Greg N., 2015. High-Frequency Trading: Past, Present, and Future. En: GREGORIOU, Greg N. *Handbook of High Frequency Trading*. London: Academic Press, p. 155-166, p. 161.

38 SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, 2010. *Release No. 34-61358; File No. S7-02-10: Concept Release on Equity Market Structure*, p. 56. Disponible en: <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf> [consulta: 19.03.2021].

39 Estas técnicas no son exactamente sinónimas, como explica Isac Costa: «La noción de que las ofertas ilegítimas (*non bona fide orders*) se reparten entre diferentes niveles de precios hace que la conducta descrita anteriormente se denomine *layering*. Si la liquidez falsa no se crea por capas de ofertas limitadas, sino por ofertas con montos desproporcionados a los presentes en el libro (creando la ilusión de que hay un inversor dispuesto a negociar una gran cantidad del instrumento financiero), la técnica se llama *spoofing*» [traducción libre]. COSTA, Isac Silveira da, 2018. *High frequency trading...*, *op. cit.*, p. 215-216. Para un análisis detallado de estas técnicas y sus implicaciones penales, especialmente a la luz del ordenamiento jurídico portugués, ver: RODRIGUES, Anabela Miranda, 2021. Os crimes de abuso de mercado e a «escada impossível» de *Escher*. O caso do *spoofing*. *Julgar*, n. 45, p. 65-86.

40 PALAVRA, Jorge Miguel Cunha, 2018. *O abuso de...*, *op. cit.*, p. 58.

encima de la mejor oferta. Dado que no se presentan con intención de ser ejecutados y el *trader* de alta frecuencia es más rápido que otros participantes del mercado, tendrá tiempo de cancelarlas antes de su ejecución en caso de que al final del día lleguen «buenas noticias» al mercado. Así, asustando al mercado e induciendo a algunos inversores a vender las acciones, ejecutará órdenes de compra que habían sido discretamente anotadas en el libro, por debajo de la mejor oferta⁴¹.

Con la aprobación de la *Dodd-Frank Act*, en los Estados Unidos, la *Commodity Exchange Act* pasó a prohibir expresamente la práctica del *spoofing*, definida allí como el envío de ofertas de compra y venta sin intención de ejecutarlas⁴². En Brasil, la *BM&FBovespa Supervisão de Mercados* define el *layering* como «una práctica abusiva que crea liquidez artificial en el libro de activos a través de capas de ofertas en niveles de precios sucesivos con el objetivo de influir en los inversores para superar la barrera creada por la capa y generar negocios en el lado opuesto del libro» y el *spoofing* como «una práctica abusiva que crea liquidez artificial con ofertas de tamaño fuera del estándar del libro de órdenes con el objetivo de influir en los inversores para superar la oferta artificial y generar negocios en el lado opuesto del libro»⁴³.

En los Estados Unidos, ganó notoriedad el caso *USA v. Coscia*, juzgado en 2015. El Acusado era socio y gerente de una sociedad de inversión que adoptó HFT y implementó un algoritmo que permitía enviar y cancelar ofertas en muy poco tiempo. Con esto, ganó aproximadamente 1,4 millones de dólares en tan solo 10 semanas, con la compra y venta de contratos en 10 mercados del Grupo CME y 3 mercados del *ICE Future Europe Exchange*. El 26 de octubre de 2015, fue sentenciado a 36 meses de prisión y dos años de libertad supervisada⁴⁴. En Brasil, se afirma en el Informe de 2018 de la CVM en el que se presentaron 4 Acusaciones debido a la práctica de manipulación

41 BIAIS, Bruno y FOUCAULT, Thierry, 2014. HFT and Market..., *op. cit.*, p. 9.

42 UNITED STATES OF AMERICA — ONE HUNDRED ELEVENTH CONGRESS OF THE UNITED STATES OF AMERICA, 2010. *Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act*. Disponible en: https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@swaps/documents/file/hr4173_enrolledbill.pdf [consulta: 11.03.2021].

43 Traducción libre. Ver: TORRES, Marcos José Rodrigues et. al., 2016. Paineil: Monitoração de ofertas — Spoofing e Layering Workshop sobre Monitoração de Práticas Abusivas de Ofertas, de Prevenção à Lavagem de Dinheiro e de Controles Internos de Suitability. En: *BM&FBovespa Supervisão de Mercado — BSM*. Disponible en: https://www.bsmsupervisao.com.br/assets/file/noticias/Monitoraca_Ofertas.pdf [consulta: 04.07.2023]; COSTA, Isac Silveira da, 2018. *High frequency trading...*, *op. cit.*, p. 216-217.

44 COSTA, Isac Silveira da, 2018. *High frequency trading...*, *op. cit.*, p. 230-232. Ver también: SOUSA, Susana Aires de, 2020. «Não fui eu, foi a máquina»: teoria do crime, responsabilidade e inteligência artificial. En: RODRIGUES, Anabela Miranda (coord.). *A inteligência artificial no direito penal*. Coimbra: Almedina, 2020, p. 59-94, p. 64.

de precios a través de ofertas comerciales artificiales, siendo que para estas prácticas, de acuerdo con el informe, muchas veces se hace uso de HFT⁴⁵.

Una segunda estrategia que se puede mencionar es la llamada ii) *quote stuffing*. Esta es la introducción/cancelación rápida y sucesiva de grandes cantidades de órdenes, provocando volatilidad en el mercado y congestión del sistema, dificultando así la actuación y reacción de otros *traders* ante la gran cantidad de información producida. Aunque la ventaja que se consigue con este «*delay*» de los competidores sea de milisegundos, tienen una enorme relevancia en el campo de las negociaciones de alta frecuencia, ya que mediante estas técnicas un *trader* puede, por ejemplo, retrasar un todo el intercambio en un intento de capitalizar el precio cruzado⁴⁶.

Finalmente, cabe mencionar la estrategia conocida como iii) *order anticipation* (o *liquidity detection*). A través de ella, se busca detectar «órdenes pendientes de gran volumen, generalmente de grandes inversores institucionales, capaces de provocar movimientos de precios»⁴⁷. Como ejemplo, podemos imaginar el envío de pequeñas órdenes (práctica conocida como *pinging* o *sniffing*) para comprobar si hay ofertas relevantes de compra o venta anticipándose a ellas⁴⁸.

Todas estas estrategias predatorias presentadas aquí en una lista que ciertamente no es exhaustiva, tienen como característica común el hecho de que, a pesar de su aparente regularidad, están dirigidas únicamente a «dañar el libre juego de la oferta y la demanda como modo de formación de precios», configurándose como operaciones artificiales que buscan obtener ganancias a costa de los competidores⁴⁹.

4. ¿Manipulación de mercado a través del high-frequency trading?: Posibilidades y obstáculos

Como analizamos en el apartado anterior, a pesar de sus posibles beneficios, la progresiva realización de negociaciones algorítmicas de alta frecuencia también presenta riesgos innegables para el buen funcionamiento del

45 Cvm — COMISSÃO DE VALORES MOBILIARIOS, 2018. *Administrador de carteira e investidora são punidos pela prática de spoofing*. Disponible en: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/administrador-de-carreira-e-investidora-sao-punidos-pela-pratica-de-spoofing-dcf9d2886cc74621b1b61be72fd8d14f> [consulta: 27.03.2021].

46 LHABITANT, François-Serge y GREGORIOU, Greg N., 2015. *High-Frequency Trading...*, *op. cit.*, p. 161.

47 Traducción libre. Ver: PALAVRA, Jorge Miguel Cunha, 2018. *O abuso de...*, *op. cit.*, p. 58.

48 LHABITANT, François-Serge y GREGORIOU, Greg N., 2015. *High-Frequency Trading...*, *op. cit.*, p. 162.

49 ALMEIDA, Miguel Santos, 2016. *Introdução à negociação...*, *op. cit.*, p. 34.

mercado de capitales. Para que podamos investigar la posible tipificación de estos casos en el delito de manipulación de mercado, consideremos el siguiente caso hipotético: una persona «X» quiere comprar acciones cuya mejor oferta de venta es 5 €. Ella colocará órdenes de compra a 4,95 € y, al mismo tiempo, colocará un gran volumen de órdenes de venta a 5,10 €. Asustados por la gran cantidad de órdenes de venta, otros inversores intentarán vender sus acciones, ingresando órdenes de venta a 4,95 €, 4,93 € y 4,90 €. «X» ejecutará la orden de compra a 4,90 € y cancelará las órdenes de venta.

Se observa que, en este caso, «X» nunca tuvo la intención de vender sus acciones. La inserción de las órdenes de venta tenía el único propósito de bajar los precios, para que pudiera comprar acciones a un mejor valor. El impacto del HFT en esta estrategia radica en la velocidad de procesamiento y cancelación de órdenes que se ejecutan en segundos. Es decir, en el ejemplo anterior, suponiendo que «X» fuera un operador de alta frecuencia, entre la inserción de órdenes de compra/venta, la ejecución de órdenes de compra y la cancelación de órdenes de venta, habría un intervalo de unos pocos segundos. En este caso parece que se trata de una clara operación simulada, ya que la divergencia entre la intención real del agente (comprar acciones) y la que exterioriza (vender un gran volumen de acciones) es indiscutible. Además, el propósito de cambiar (en este caso, bajar) el precio es claro.

En Brasil, en los pocos casos ya juzgados por la CVM, se consideró que la práctica del *spoofing* constituiría una infracción administrativa de manipulación de precios a través de ofertas artificiales⁵⁰. Asimismo, aunque no se han encontrado precedentes en este sentido, la práctica del *quote stuffing* también puede enmarcarse, a nuestro juicio, dentro del concepto de manipulación. Supongamos, por ejemplo, que el algoritmo de «A», *high-frequency-trader*, identifica que una determinada acción se vende a 10 € en la bolsa «B» y encuentra ofertas para comprar a 15 € en la bolsa «C». Con el objetivo de retrasar la identificación de esta disparidad, «A» introduce y cancela numerosas órdenes de venta en la Bolsa «B», a 50 € (un valor muy superior a la mejor oferta), con la única intención de retrasar la actuación de otros inversores y mantener el precio más bajo por unos segundos.

El potencial de todas estas conductas para poner en peligro el buen funcionamiento de los mercados, especialmente cuando se practican mediante

50 Ver: CVM — COMISSÃO DE VALORES MOBILIARIOS, 2020. *Administrador de carteira e investidora são punidos pela prática de spoofing*. Disponible en: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/administrador-de-carreira-e-investidora-sao-punidos-pela-pratica-de-spoofing-dc-f9d2886cc74621b1b61be72fd8d14f> [consulta: 04.07.2023]; CVM — COMISSÃO DE VALORES MOBILIARIOS, 2020. *CVM julga mais um caso de prática de spoofing*. Disponible en: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/cvm-julga-mais-um-caso-de-pratica-de-spoofing-a5b1bae84cb7429d8b61199bf4aa41e6> [consulta: 27.03.2021].

algoritmos de alta frecuencia, ha sido observado por algunos ordenamientos jurídicos e incluso por la normativa comunitaria. El *Reglamento (UE) 596/2014*, por ejemplo, deja claro en su Artículo 12, n.º 2, «c», que, en el ámbito de la Unión Europea, constituyan manipulación del mercado, entre otras conductas:

«c) 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 produzca alguno de los efectos contemplados en el apartado 1, letras a) o b), al:

perturbar o retrasar el funcionamiento del mecanismo de negociación utilizado en el centro de negociación, o hacer que ello tenga más probabilidades de ocurrir, 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

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;»⁵¹.

En Brasil, la manipulación de mercado está prevista por el Art. 27-C de la Ley 6.385/76, en los siguientes términos:

«Art. 27-C. Realizar operaciones simuladas o realizar otras maniobras fraudulentas tendientes a subir, mantener o bajar la cotización, el precio o el volumen de negociación de un valor, con el fin de obtener una ventaja o beneficio indebido, para sí o para otros, o causar perjuicio a terceros:

Pena-reclusión, de 1 (uno) a 8 (ocho) años, y multa de hasta 3 (tres) veces el valor de la ventaja ilícita obtenida como consecuencia del delito» [traducción libre]⁵².

En Portugal, el *Código de Valores Mobiliarios* prevé la manipulación de mercado en su Artículo 379.º, en los siguientes términos:

«Artículo 379.º Manipulación de mercado

1 - El que difunda informaciones falsas, incompletas, exageradas, sesgadas o engañosas, realice operaciones ficticias o realice otras prácticas fraudulentas que

51 PARLAMENTO EUROPEO y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2014. *Reglamento (UE) n.º 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014*: sobre el abuso de mercado (Reglamento sobre abuso de mercado) y por el que se derogan la Directiva 2003/6/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y las Directivas 2003/124/CE, 2003/125/CE y 2004/72/CE de la Comisión. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX:32014R0596> [consulta: 03.07.2023].

52 BRASIL, 1976. *Lei n.º 6.385, de 7 de dezembro de 1976: Dispõe sobre o mercado de valores Mobiliarios e cria a Comissão de Valores Mobiliarios*. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6385.htm [consulta: 04.07.2023].

sean aptas para alterar artificialmente el funcionamiento regular del mercado de valores o de otros instrumentos financieros, será sancionado con pena de prisión de hasta 5 años o con multa.

2 - Si la conducta descrita en el número anterior provoca o contribuye a una alteración artificial del funcionamiento regular del mercado, el agente es sancionado con pena de prisión de hasta 8 años o multa de hasta 600 días.

3 - Se consideran aptos para alterar artificialmente el funcionamiento regular del mercado, a saber, los actos que puedan modificar las condiciones de formación de precios, las condiciones normales de oferta o demanda de valores u otros instrumentos financieros, las condiciones normales de lanzamiento y aceptación de una oferta pública o actos susceptibles de perturbar o retrasar el funcionamiento del sistema de negociación.

4 - (Revocado.)

5 - Los miembros del órgano de administración y las personas encargadas de la dirección o supervisión de áreas de actividad de un intermediario financiero que, teniendo conocimiento de los hechos descritos en el apartado 1, sean cometidos por personas directamente sujetas a su dirección o supervisión y en el ejercicio de sus funciones, no los rescindan de inmediato son sancionados con pena de prisión de hasta 4 años o multa de hasta 240 días, si no les corresponde una pena más grave en virtud de otra disposición legal.

6 - (Revocado.)

7 - Si los hechos descritos en los párrafos 1, 2 y 5 involucran la cartera de una tercera persona, natural o jurídica, que no se constituye como demandado, esta persona puede ser demandada en el proceso penal como parte civil, en los términos previstas en el Código Procesal Penal, con el fin de aprehender las ventajas del delito o reparar los daños» [traducción libre]⁵³.

En España, se tipifica una *manipulación informativa*, en el Artículo 284, 1, 2.º, y una *manipulación operativa* en los Artículos 284, 1, 1.º y 3.º, del Código Penal⁵⁴, en los siguientes términos:

«Artículo 284.

1. Se impondrá la 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 perjui-

53 PORTUGAL, 1999. *DL n.º 486/99, de 13 de novembro: Código de Valores Mobiliarios*. Disponible en: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?artigo_id=&nid=450&tabela=leis&pagina=1&ficha=1&so_miolo=&nverso=#artigo [consulta: 04.07.2023].

54 En esse sentido: GÓMEZ-JARA DÍEZ, Carlos. *El delito de manipulación de mercado (arts. 284.2 y 284.3 CP)*. Valencia: Tirant lo Blanch, p. 77 y ss; GÓMEZ-JARA DÍEZ, Carlos y TEJADA PLANA, Daniel, 2019, «La reforma del delito de manipulación de mercado en el Código Penal español: luces, sombras y algún claroscuro», *Diário La Ley*, n.º 9376, Disponible en: https://diariolaley.laleynext.es/Content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAAAEA-CXMQQ7CIBBG4duwNEDjogtWcgPxAGP5qyTikAFMe_vW-Jbf4qUYnQ_6zM7WXif1hbTExVltZj0Z84007p6XsFe4IXKDWjJIPHxcKKNEEhdKQNGzCR4dD0l_qPRC4PubBO-48jA9K5wu1uh3L5WaceAAAAA==WKE [consulta: 06.07.2023].

cios 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, a los que:

1.º Empleando violencia, amenaza, engaño o cualquier otro artificio, alterasen los precios que hubieren de resultar de la libre concurrencia de productos, mercancías, instrumentos financieros, contratos de contado sobre materias primas relacionadas con ellos, índices de referencia, servicios o cualesquiera otras cosas muebles o inmuebles que sean objeto de contratación, sin perjuicio de la pena que pudiere corresponderles por otros delitos cometidos.

2.º Por sí, de manera directa o indirecta o a través de un medio de comunicación, por medio de internet o mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación, o por cualquier otro medio, difundieren noticias o rumores o transmitirían señales falsas o engañosas sobre personas o empresas, ofreciendo a sabiendas datos económicos total o parcialmente falsos con el fin de alterar o preservar el precio de cotización de un instrumento financiero o un contrato de contado sobre materias primas relacionado o de manipular el cálculo de un índice de referencia, cuando obtuvieran, para sí o para tercero, un beneficio, siempre que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

a) que dicho beneficio fuera superior a doscientos cincuenta mil euros o se causara un perjuicio de idéntica cantidad;

b) que el importe de los fondos empleados fuera superior a dos millones de euros;

c) que se causara un grave impacto en la integridad del mercado.

3.º Realizaren transacciones, transmitirían señales falsas o engañosas, o dieran órdenes de operación susceptibles de proporcionar indicios falsos o engañosos sobre la oferta, la demanda o el precio de un instrumento financiero, un contrato de contado sobre materias primas relacionado o índices de referencia, o se aseguraren, utilizando la misma información, por sí o en concierto con otros, una posición dominante en el mercado de dichos instrumentos o contratos con la finalidad de fijar sus precios en niveles anormales o artificiales, siempre que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

a) que como consecuencia de su conducta obtuvieran, para sí o para tercero, un beneficio superior a doscientos cincuenta mil euros o causara un perjuicio de idéntica cantidad;

b) que el importe de los fondos empleados fuera superior a dos millones de euros;

c) que se causara un grave impacto en la integridad del mercado.

2. Se impondrá la pena en su mitad superior si concurriera alguna de las siguientes circunstancias:

1.ª Que el sujeto se dedique de forma habitual a las anteriores prácticas abusivas.

2.ª Que el beneficio obtenido, la pérdida evitada o el perjuicio causado sea de notoria importancia.

3. Si el responsable del hecho fuera trabajador o empleado de una empresa de servicios de inversión, entidad de crédito, autoridad supervisora o reguladora, o entidad rectora de mercados regulados o centros de negociación, las penas se impondrán en su mitad superior»⁵⁵.

55 ESPAÑA, 1995. *Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal*. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/1995/11/23/10/con> [consulta: 04.07.2023].

En cualquier caso, si por un lado parece difícilmente discutible la aptitud de estrategias como el *spoofing* y el *quote stuffing* para poner en peligro la capacidad funcional del mercado de capitales, por otro lado, su uso a través de técnicas HFT impone severos obstáculos a la imputación penal por los crímenes de manipulación de mercado.

Inicialmente, es necesario determinar quién sería considerado, a efectos penales, el *autor* de esas conductas típicas. No obstante la eventual configuración de formas de autoría mediata, *autor* es, en su sentido más básico, quien ejecuta el verbo típico, esto es, quien realiza el «sentido» de la acción prevista por el tipo penal⁵⁶, que en el presente caso, se refiere a las conductas de realizar operaciones simuladas, ejecutar maniobras fraudulentas, transmitir señales falsas o engañosas, entre otras, dependiendo del ordenamiento jurídico de que se trate.

Ocurre que, en el caso de las negociaciones de alta frecuencia, son los propios algoritmos que recogen la información del mercado y envían o cancelan órdenes de compra o venta que incluso pueden seguir ciertos parámetros pre-programados, pero que, en muchos casos, en especial cuando están equipados de *machine learning*, pueden «aprender» con *inputs* externos del mercado y ejecutar *outputs* que no siempre son previsibles en el momento de la programación.

Analizando el ejemplo presentado anteriormente, imaginemos que el algoritmo de «X» fue programado intencionalmente para realizar estas operaciones. Si fue desarrollado por el intermediario o inversionista que pretende afectar precios y lo utiliza en la ejecución de operaciones, parece palpable la idea de que ellos puedan ser considerados *Autores* de la operación simulada⁵⁷. Lo mismo ocurrirá cuando adquieran el algoritmo sabiendo que está programado para fines ilícitos y aun así lo pongan en funcionamiento. Aunque es más difícil de configurar en la práctica, aún podríamos imaginar la hipótesis en la que el operador del algoritmo no tiene conocimiento de su programación, pero los programadores sí, situación en la que estos últimos tendrían autoría mediata.

Sin embargo, se producirá una situación mucho más turbulenta cuando ni el intermediario/inversor ni los programadores desarrollen y utilicen intencionalmente el algoritmo con fines ilícitos, sino que el algoritmo, equipado con inteligencia artificial, interprete la información del mercado y llegue a un

56 CANESTRARO, Anna Carolina y JANUÁRIO, Tullio Felipe Xavier, 2021. «Concurso de agentes na perspectiva da teoria da ação significativa: um diálogo entre o sistema espanhol e o Projeto de Novo Código Penal Brasileiro», *Revista Brasileira de Ciências Criminas*, año 29, n. 178, p. 213-244.

57 En un sentido similar, Susana Aires de Sousa entiende que las hipótesis en las que existe el desarrollo de un algoritmo de negociación dirigido intencionalmente a manipular el mercado no imponen mayores dificultades dogmáticas. Ver con detalles en: SOUSA, Susana Aires de, 2020. «Não fui eu...», *op. cit.*, p. 71.

output de envío/cancelación de órdenes que configuren *spoofing*, o bien lo hacen en un volumen que implique práctica de *quote stuffing*. En este caso, llegaríamos a la curiosa conclusión de que los algoritmos fueron los que efectivamente realizaron las operaciones artificiales, que, por supuesto, son penalmente inimputables.

Una hipotética solución sería considerar que el propio desarrollo y uso de este algoritmo, que acabó incurriendo en estrategias HFT depredadoras, configuraría una operación, maniobra o práctica fraudulenta, falsa o engañosa. La apertura de estos términos permitiría la subsunción de conductas que no se insertan estrictamente en el acto de «compra» y «venta», pero que tienen por objeto afectar el precio, volumen o cotización de las acciones. Sin embargo, esta respuesta encontraría algunos obstáculos, como el hecho de que el uso de HFT no está prohibido y no siempre será simulado.

Además, no podemos olvidar que la generalidad de los tipos penales de manipulación de mercado requiere la presencia de una conducta *dolosa*, no admitiéndose la modalidad negligente. Así, en Brasil, por ejemplo, aun cuando se realice una operación simulada o se realice una maniobra fraudulenta, se requerirá el propósito de «subir, mantener o bajar la cotización, precio o volumen de negociación de un valor», así como el conocimiento y voluntad del agente en la realización de estas conductas para obtener una ventaja o provecho indebido para sí o para otros, o bien la causa de daños a terceros.

Sin embargo, la opacidad de los sistemas de inteligencia artificial y la imprevisibilidad de sus resultados a menudo dificultan la representación humana del *output* del algoritmo. Y, dado que las máquinas y los sistemas informáticos no tienen una «intención» *per se*, pero al mismo tiempo los resultados logrados no son predecibles *ex ante* por parte de los programadores, pueden ocurrir daños que nunca fueron pretendidos o ni siquiera ventilados por los actores humanos⁵⁸.

Una primera posible solución a este impasse sería la tipificación de algunas de estas situaciones como delitos imprudentes, así como, para los países que aún no lo hagan, la tipificación penal de la omisión de determinados agentes encargados de supervisar estas prácticas. La justificación de tal opción se encontraría en el hecho de que, además del uso intencionado de algoritmos que se sabe que están programados para la manipulación del mercado, no podemos descartar *riesgos operativos*⁵⁹, que resultarían de errores humanos y fallas técnicas en el sistema de información, control o en la ejecución de procesos.

58 Es por ello que, según Susana Aires de Sousa, en casos de negociación de alta frecuencia, la imputación del tipo subjetivo de manipulación del mercado, tal y como exige el ordenamiento jurídico portugués, es prácticamente imposible. Ver: SOUSA, Susana Aires de, 2020. «Não fui eu...», *op. cit.*, p. 69.

59 COSTA, Isac Silveira da, 2018. *High frequency trading...*, *op. cit.*, p. 270 y ss.

En otras palabras, cuando transponemos la ejecución de tareas a un algoritmo, si por un lado esperamos reducir el riesgo de errores humanos, por otro lado, no eliminamos la hipótesis de problemas en la ejecución de los algoritmos o de obtener *outputs* inesperados, ya sea por fallas en el proyecto, en la elaboración del programa, o simplemente por la imprevisibilidad de estos *outputs*, dada la complejidad del propio algoritmo. Estos serían los llamados «algoritmos errantes»⁶⁰.

En estos casos, en los que el output del algoritmo es impredecible y, en consecuencia, no deseado, el programador y el usuario de la técnica HFT no serán conscientes de la realización del comportamiento típico y, en consecuencia, no habrá dolo en la ejecución. Y si no se prevén modalidades negligentes, será atípica la manipulación de precios, cotizaciones o volúmenes negociados ocasionada por negligencia de cualquiera de los participantes del mercado o incluso de los programadores. Así, se podría considerar, de *lege ferenda*, la inclusión de una modalidad típica, alcanzando las conductas de los operadores de alta frecuencia que afectan de manera negligente el precio, la cotización o el volumen negociado de un determinado valor mobiliario.

Es importante aclarar que, cuando nos apoyamos en la imprevisibilidad de algunos hechos para sustentar un posible tipo penal negligente, no queremos decir, en modo alguno, que la previsibilidad del resultado sea dispensable en este tipo de delitos. Por el contrario, especialmente en ámbitos donde existen normas *pre-jurídicas* y *pre-jurídico-penales*, las normas de cuidado juegan una función importante precisamente en la fundamentación de este juicio de previsibilidad, en el sentido de que su violación genera daños que, en principio, serían predecibles. Esto no quiere decir, por supuesto, que la infracción implique una prohibición automática del riesgo creado, ya que la previsibilidad es un elemento esencial, pero no suficiente para la imputación de la tipicidad negligente⁶¹. Pero sí significa, que si el *output* ilícito del algoritmo es totalmente impredecible (sobre todo en las hipótesis de su *auto-perfeccionamiento*), no habrá un comportamiento típico, ni siquiera por negligencia⁶². A su vez, un delito negligente de manipulación de mercado

60 *Idem*, p. 270 y ss.

61 «En realidad, la previsibilidad es sólo una componente para admitir la tipicidad de una conducta; no significa sino que la conducta es peligrosa. El que la conducta además haya de desaprobarse requiere un juicio normativo adicional: sólo cabe hablar de desaprobación cuando al sujeto actuante, ponderando los intereses contrapuestos, se le pudiera exigir en general observar la regla para evitar el peligro creado por su acción (o adoptar medidas de eficacia pareja)» FRISCH, Wolfgang, 2004. *Comportamiento típico e imputación del resultado*. Madrid: Marcial Pons, p. 119-120.

62 En un sentido similar: JANUÁRIO, Túlio Xavier, 2020. Vehículos autónomos e imputação de responsabilidades criminais por acidentes. En: RODRIGUES, Anabela Miranda (coord.). *A inteligência artificial no direito penal*. v. 1. Coimbra: Almedina, 2020. p. 95-127. p. 122.

abarcaría los casos en que se excediera el *riesgo básico*⁶³ señalado por las reglas de cuidado (por ejemplo, instrucciones normativas del órgano regulador), lesionando o poniendo en peligro, aunque sea de manera negligente, pero previsible y evitable el bien jurídico protegido.

A modo de ejemplo, imaginemos el caso hipotético de «P», un *trader* de alta frecuencia, que no respeta el deber de entrenar el algoritmo en mercados simulados (deber hipotéticamente previsto por la regulación estatal) y opera el algoritmo en el mercado. En una determinada ocasión, el algoritmo, dotado de *machine learning*, realiza operaciones capaces de configurar la práctica del *spoofing*. En este caso, al no respetar la regulación estatal, «P» habría creado un riesgo prohibido, lo cual habría resultado en que el precio se viera afectado por su algoritmo. En ese caso, habría un comportamiento culpable típico.

Es decir, en la delimitación entre el riesgo permitido y el prohibido, se debe considerar el cuidado necesario que se impondrá a los operadores y desarrolladores de estas técnicas y los algoritmos utilizados en ellas, los cuales estarán sujetos a regulación y supervisión por parte de la agencia estatal y también por autorregulación de las autoridades competentes al efecto. La determinación de este incumplimiento del deber objetivo de cuidado es fundamental, so pena de incurrir en responsabilidad penal objetiva de los desarrolladores y usuarios de estas tecnologías^{64/65}.

63 En cuanto a la idea de riesgo básico, Frisch explica que, por regla general, el riesgo que permanece incluso con el cumplimiento de las normas es el llamado riesgo residual (o riesgo básico) de una determinada área, y no es deber del derecho penal limitarlo. No obstante, existen situaciones excepcionales en las que, aun con el cumplimiento de estas normas, se supera el riesgo básico y se considera prohibido. Por otro lado, hay situaciones en las que no se observan las normas, pero se adoptan precauciones especiales, que tampoco son típicas. Ver: FRISCH, Wolfgang, 2004. *Comportamiento típico e...*, *op. cit.*, p. 106-117.

64 En términos previamente sostenidos, a nuestro juicio, las reglas de conducta (reglas de cuidado) preexistentes pueden ser consideradas normas primarias «pre-jurídicas» (o «pre-jurídicopenales», a depender del modelo de regulación) de reducción de riesgos, siendo fundamentales para que el juicio de prognosis realizado sobre la tipicidad de la conducta. Ver con detalles en: JANUÁRIO, Tulio Xavier, 2020. Veículos autónomos e..., *op. cit.*, p. 121. Sobre las normas pre-jurídicopenales y pre-jurídicas y su papel en la imputación de la tipicidad de la conducta: FRISCH, Wolfgang, 2004. *Comportamiento típico e...*, *op. cit.*, p. 105 y ss.; JANUÁRIO, Tulio Felipe Xavier, 2021. Teoria da imputação objetiva e crimes de trânsito: uma revisitação necessária. En: SANTOS, Ednan Galvão (org.). *Estudos conimbricenses de direito público*. Porto Alegre: Editora Fi, 2021. p. 335-391. p. 348 y ss. DOI: 10.22350/9786559170869; JANUÁRIO, Tulio Felipe Xavier, 2018. Dos limites do risco permitido para as pessoas jurídicas: uma análise do defeito de organização como um problema de imputação objetiva. *Conpedi Law Review*, Zaragoza, v. 4, n. 1, p. 1-23, p. 11 y ss. Disponible en: http://dx.doi.org/10.26668/2448-3931_conpedilawreview/2018.v4i1.4514 [consulta: 05.07.2023]. Sobre el referido «juicio de prognosis» para efectos de delimitar la tipicidad de la conducta, ver en detalle en: GRECO, Luís, 2013. *Um panorama da teoria da imputação objetiva*, 3. ed.. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, p. 34-35.

65 Como argumentamos en otra ocasión, incluso en el caso de delitos negligentes, la responsabilidad penal de los programadores y fabricantes (y en el presente caso, también de

En definitiva, por tanto, si bien en modo alguno estamos a favor de una excesiva intervención del derecho penal en el ámbito de los mercados de capitales, creemos que la creación de una forma específica de delito negligente para los casos de negociación de alta frecuencia puede resultar necesaria debido a las lagunas de punibilidad ya mencionadas derivadas, de la intersección entre la inteligencia artificial y las estrategias de mercado predatorias. Además, es precisamente en el sentido de mitigar los riesgos derivados de esta novedosa realidad que estamos también de acuerdo con la necesidad de creación de una posible modalidad de omisión propia⁶⁶, pero que en el caso específico del HFT, se referiría a los deberes de los titulares de los órganos de dirección del intermediario y encargados de la supervisión o dirección de las áreas de actividad, de «poner fin» a las conductas ilícitas que lleguen a su respectivo conocimiento, en los términos previstos, por ejemplo, en el Art. 379 de la CdVM Portuguesa⁶⁷.

No sostenemos, de ninguna manera, la prohibición generalizada de las negociaciones algorítmicas de alta frecuencia, y mucho menos su criminalización, incluso porque tienen ventajas innegables no siempre utilizados con fines ilícitos. Además, no podemos olvidar que la participación en el mercado de capitales ya es una actividad que, por sí misma, implica mayores o menores riesgos, haciendo impensable un «riesgo cero» en el sector. En este sentido, por su carácter volátil y sistémico de los posibles daños que se le causen⁶⁸, es muy importante que, ante cualquier enfrentamiento en el ámbito penal, se preste la debida atención a las actividades de control y prevención, así como al reforzamiento normativo.

Finalmente, también es importante destacar las alternativas no penales para la reducción de riesgos en este ámbito. En Brasil, Isac da Costa sostiene

los intermediarios e inversores que hacen uso de HFT) debe evaluarse cuidadosamente en actividades relacionadas con inteligencia artificial, ya que el vínculo entre su conducta y el resultado ilícito puede reducirse en gran medida, debido a la imprevisibilidad del *output* del algoritmo. Ver con detalles en: JANUÁRIO, Tulio Xavier, 2020. Veículos autónomos e..., *op. cit.*, p. 118.

66 En ese sentido: CAVALI, Marcelo Costenaro, 2018. *Manipulação do mercado...*, *op. cit.*, p. 370.

67 «Artículo 379.º Manipulación de mercado [...] 5- Los miembros del órgano de administración y las personas responsables de la dirección o supervisión de áreas de actividad de un intermediario financiero que, teniendo conocimiento de los hechos descritos en el apartado 1, cometidos por personas directamente sujetas a su dirección o supervisión y en el ejercicio de sus funciones, no los extingan inmediatamente serán reprimidos con pena de prisión de hasta 4 años o multa de hasta 240 días, si no les es aplicable pena más grave conforme a otra disposición legal» [traducción libre]. PORTUGAL, 1999. *DL n.º 486/99, de 13 de novembro: Código de Valores Mobiliarios*. Disponible en: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?artigo_id=&nid=450&tabela=leis&pagina=1&ficha=1&so_miolo=&nverso=#artigo [consulta: 04.07.2023].

68 COSTA, Isac Silveira da, 2018. *High frequency trading...*, *op. cit.*, p. 266 y ss.

que, en materia de HFT, serían necesarias las siguientes medidas: i) *un régimen de información* que permita a la entidad administradora del mercado organizado o al intermediario, el control de los usuarios de HFT y la eventual mitigación de riesgos. Esta información debería incluir al menos datos relativos a la estrategia adoptada; los parámetros generales de desempeño y en escenarios extremos; controles de errores operativos; el plan de pruebas del software y los informes de control de calidad; e identificación de desarrolladores responsables. Todo esto debidamente acompañado de rutinas de supervisión y controles internos para asegurar que el algoritmo está funcionando adecuadamente⁶⁹. Además, con base en el Art. 17 de la Directiva 2014/65/UE, el autor sugiere la identificación de los participantes que utilizan HFT y el requerimiento periódico del inversor, de todas las órdenes enviadas a los sistemas de negociación y de todas las operaciones realizadas; fallas de ejecución y cumplimiento y estadísticas de ejecución⁷⁰.

Además, serían posibles ii) *controles de velocidad*, que tendrían como objetivo mitigar las externalidades negativas derivadas del envío excesivo de mensajes al sistema de negociación. Se prevé, por ejemplo, la institución de tarifas por cancelaciones de pedidos, con el fin de desalentar su práctica⁷¹.

Finalmente, tendríamos la posibilidad de iii) *controles de riesgos operacionales y de volatilidad*, hipótesis que es quizás la más relevante para el presente estudio. Para mitigar los riesgos de fallas en los algoritmos, o de *outputs* impredecibles, Isac da Costa propone, entre otras medidas: i) la exigencia de un plan de pruebas y controles de calidad; ii) exigencia de informes periódicos; iii) intermediarios, bolsas y entidades autorreguladoras como verdaderos *gatekeepers*, además de su supervisión compartida con el regulador estatal; y iv) controles de volatilidad, como el *circuit breaker*.

Con estas breves consideraciones sobre posibles desarrollos en el ámbito regulatorio, y siguiendo algunas de las conclusiones alcanzadas por el profesor Isac da Costa, queremos decidir que existen alternativas previas a la asociación inmediata del uso de HFT con ilícitos penales, que son capaces de mitigar sus riesgos.

Por supuesto, si nos encontramos ante el uso intencionado de técnicas HFT en conductas que configuran operaciones simuladas o maniobras fraudulentas y que tengan por objeto mantener, bajar o aumentar los precios, cotizaciones o volúmenes de las acciones y, en definitiva, obtener ventajas y beneficios o la causa de daños a terceros, podemos tener la imputación por el tipo penal de manipulación de mercado siempre que la conducta sea idónea para afectar su capacidad funcional distributiva.

69 *Idem*, p. 278-280.

70 *Idem*, p. 282-283.

71 *Idem*, p. 285.

No obstante, en los supuestos no contemplados en los tipos penales actualmente vigentes, estas medidas serán fundamentales, no solo para la mitigación de riesgos y prevención de estas ocurrencias, sino también como posible criterio para delimitar el riesgo permitido en caso de una futura infracción penal negligente (cuya necesidad defendemos aquí), así como la delimitación de los posibles deberes a observar en caso de cualquier delito de omisión propio de los intermediarios y autoridades de control.

5. Conclusiones

Como demostramos a lo largo del artículo, el uso de la inteligencia artificial en los más variados sectores de la sociedad es una tendencia progresiva e ineludible estando estos sistemas ya impregnados en diversas actividades humanas y empresariales, entre las que destaca la participación en el mercado de capitales. Dejamos en claro que la intermediación e inversión en las bolsas de valores experimentó una revolución innegable desde la década de 1970 del siglo XX, situación que acabó culminando con la actual proliferación de algoritmos de negociación y consecuentes técnicas de negociación de alta frecuencia, cada vez más presentes en los mercados.

Si bien estas técnicas ofrecen algunos beneficios al mercado —motivo por el cual se fomenta mayoritariamente su práctica—, también aumentan los riesgos de adoptar las denominadas estrategias predatorias de mercado, que, en la mayoría de los casos, ponen en riesgo sus funciones esenciales. Algunas de estas estrategias, como el *spoofing* y el *quote stuffing*, especialmente cuando se practican utilizando HFT, pueden ser subsumibles en los tipos penales de «Manipulación de Mercado», previstos por los sistemas jurídicos de Brasil, Portugal y España. Sin embargo, salvo en los casos en los que exista una finalidad ilícita por parte del operador, vemos dificultades concretas en su imputación jurídico-penal, especialmente en situaciones en las que existe un mal funcionamiento del algoritmo o que su propio *output* ilícito es imprevisible para el programador y usuario de la tecnología.

Es por ello que, además de un especial refuerzo regulatorio, preventivo y de supervisión de estas actividades, sostenemos la posibilidad de inclusión de una modalidad negligente de manipulación de mercado a través de HFT cuando no se obedezcan las determinaciones legales y reglamentarias sobre la materia. Es evidente que, aun así, quedarán situaciones en las que, pese al cumplimiento de todos los cuidados y determinaciones legales y reglamentarias se afectarán los precios, cotizaciones y volúmenes negociados y, en definitiva, la capacidad funcional del mercado. Sin embargo, dado que no es factible la expectativa de que el derecho penal esté en condiciones de anular efectivamente todos los riesgos en el ámbito del mercado de capitales, ni es aceptable ningún intento de hacerlo, estas conductas estarán, a nuestro juicio, imperiosamente dentro del alcance del *riesgo residual* del sector, por lo que es legítimo mantener su atipicidad.

6. Bibliografia

- AGARWAL, A.:** (2012) «High Frequency Trading: Evolution and the Future». *CapGemini: Consulting. Technology. Outsourcing*, p. 1-24. Disponible en: <https://www.capgemini.com/resources/high-frequency-trading-evolution-and-the-future/> [consulta: 17.03.2021].
- ALMEIDA, M. S.:** (2016) «Introdução à negociação de alta frequência». *Cadernos de Valores Mobiliários*, n.º 54, p. 23-36. p. 25. Disponible en: <https://www.cvm.pt/pt/EstatisticasEstudosEPublicacoes/CadernosDoMercadoDeValoresMobiliarios/Pages/CadernoN54.aspx?v=> [consulta: 10.03.2021].
- BIAIS, B. Y FOUCAULT, T.:** (2014) «HFT and Market Quality». *Bankers, Markets & Investors*, n.º 128, p. 5-19. Disponible en: <https://foucaultsite.files.wordpress.com/2014/09/publishedversion.pdf> [consulta: 04.07.2021].
- BRASIL:** (1976) *Lei n.º 6.385, de 7 de dezembro de 1976: Dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários*. Disponible en: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6385.htm [consulta: 04.07.2023].
- CANESTRARO, A. C. Y JANUÁRIO, T. F. X.:** (2021) «Concurso de agentes na perspectiva da teoria da ação significativa: um diálogo entre o sistema espanhol e o Projeto de Novo Código Penal Brasileiro», *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, año 29, n.º 178, p. 213-244.
- CAIVANO, V.:** *et al.* (2012) «Il trading ad alta frequenza: caratteristiche, effetti, questioni di policy». *CONSOB Discussion Papers*, n.º 5, p. 1-60. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2191669> [consulta: 03.07.2023].
- CAVALI, M. C.:** 2018. *Manipulação do mercado de capitais: fundamentos e limites da repressão penal e administrativa*. São Paulo: Quartier Latin.
- COSTA, I. S. DA:** 2018. *High frequency trading (HFT) em câmera lenta: compreender para regular*. Tesis de maestría. São Paulo: Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10438/20720> [consulta: 11.03.2021].
- CVM – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS:** (2018) *Administrador de carteira e investidora são punidos pela prática de spoofing*. Disponible en: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/administrador-de-carreira-e-investidora-sao-punidos-pela-pratica-de-spoofing-dcf9d2886c-c74621b1b61be72fd8d14f> [consulta: 27.03.2021].

- CVM – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS:** (2020) *CVM julga mais um caso de prática de spoofing*. Disponible en: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/cvm-julga-mais-um-caso-de-pratica-de-spoofing-a5b1bae84cb7429d8b61199bf4aa41e6> [consulta: 27.03.2021].
- ESMA – EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY:** 2014. *Economic Report: High-frequency trading activity in EU equity markets*, n.º 1. Disponible en: <https://www.esma.europa.eu/document/esmas-economic-report-no-1-2014-high-frequency-trading-activity-in-eu-equity-markets> [consulta: 11.03.2021].
- FRISCH, W.:** (2004) *Comportamiento típico e imputación del resultado*. Madrid: Marcial Pons.
- GOMBER, P.:** *et al.* (2011) *High-frequency Trading*. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1858626> [consulta: 03.07.2023].
- GÓMEZ-JARA DÍEZ, C.:** (2017) *El delito de manipulación de mercado (arts. 284.2 y 284.3 CP)*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- GÓMEZ-JARA DÍEZ, C. Y TEJADA PLANA, D.:** (2019) «La reforma del delito de manipulación de mercado en el Código Penal español: luces, sombras y algún claroscuro», *Diário La Ley*, n.º 9376, Disponible en: https://diariolaley.laleynext.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEACXMQQ7CIBBG4duwNEDjogtWcgPxAGP5qyTIKA-FMe_vW-Jbf4qUYnQ_6zM7WXif1hbTExVltZj0Z84O07p6XsFe4lXKD-WjJIPHxcKKNEEhdkQNGzcR4dD0l_qPRC4PubBO48jA9K5wu1uh3L5WaceAAAAA==WKE [consulta: 06.07.2023].
- GRECO, L.:** (2013) *Um panorama da teoria da imputação objetiva*, 3. ed.. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.
- JANUÁRIO, T. F. X.:** (2021) «Considerações preambulares acerca das reverberações da inteligência artificial no direito penal», en COMÉRIO, M. S. y JUNQUILHO, T. A. (org.). *Direito e tecnologia: um debate multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, p. 295-314.
- JANUÁRIO, T. F. X.:** (2018) «Dos limites do risco permitido para as pessoas jurídicas: uma análise do defeito de organização como um problema de imputação objetiva», *Conpedi Law Review*, Zaragoza, vol. 4, n.º 1, p. 1-23. Disponible en: http://dx.doi.org/10.26668/2448-3931_conpedi-lawreview/2018.v4i1.4514 [consulta: 05.07.2023].
- JANUÁRIO, T. F. X.:** (2021) «Inteligência artificial e manipulação do mercado de capitais: uma análise das negociações algorítmicas de alta frequência (high-frequency trading) à luz do ordenamento jurídico brasileiro», *Revista Brasileira de Ciências Criminais*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, ano 29, n.º 186, p. 127-173.

- JANUÁRIO, T. F. X.:** (2021) «Teoria da imputação objetiva e crimes de trânsito: uma revisão necessária», en SANTOS, E. G. (org.). *Estudos conimbricenses de direito público*. Porto Alegre: Editora Fi, 2021. p. 335-391. DOI: 10.22350/9786559170869.
- JANUÁRIO, T. X.:** (2020) «Veículos autónomos e imputação de responsabilidades criminais por acidentes», en RODRIGUES, A. M. (coord.). *A inteligência artificial no direito penal*. vol. 1. Coimbra: Almedina, 2020. p. 95-127.
- LESHIK, E. Y CRALLE, J.:** (2011) *An Introduction to Algorithmic Trading: Basic to Advanced Strategies*, Chichester, U.K.: Wiley.
- LHABITANT, F.-S. Y GREGORIOU, G. N.:** (2015): «High-Frequency Trading: Past, Present, and Future», en GREGORIOU, G. N. *Handbook of High Frequency Trading*. London: Academic Press, p. 155-166.
- MARKHAM, J. W. Y HARTY, D. J.:** (2008): «For whom the bell tolls: The demise of exchange trading floors and the growth of ECNs», *Journal of Corporation Law*, vol. 33, n.º 4, p. 865-940. Disponible en: <https://heinonline.org/HOL/P?h=hein.journals/jcorl33&i=873> [consulta: 16.03.2021].
- MCCARTHY, J.:** (2007) «What is Artificial Intelligence?», en *Professor John McCarthy: Father of AI*. Disponible em: <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/index.html> [consulta: 03.07.2023].
- MCGOWAN, M. J.:** (2010) «The Rise of Computerized High Frequency Trading: Use and Controversy», *Duke Law & Technology Review*, vol. 9, n.º 1, p. 1-25. Disponible en: <https://scholarship.law.duke.edu/dltr/vol9/iss1/15> [consulta: 16.03.2021].
- SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (2010):** *Release No. 34-61358; File n.º S7-02-10: Concept Release on Equity Market Structure*. Disponible en: <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf> [consulta: 19.03.2021].
- STEIBEL, F., VICENTE, V. F. Y JESUS, D. S. V. DE:** (2019) «Possibilidades e potenciais da utilização da inteligência artificial», en FRAZÃO, A. y MULLHOLLAND, C. (coord.). *Inteligência artificial e direito: Ética, regulação e responsabilidade*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, ebook, no paginado, parte I, Capítulo 2.
- PALAVRA, JORGE MIGUEL CUNHA:** (2018) *O abuso de informação privilegiada: enquadramento jurídico da negociação algorítmica de alta frequência (high frequency trading)*. Tesis de maestria. Lisboa: Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa.

PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA: (2014) *Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014: relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32014L0065> [consulta: 03.07.2023].

PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA: (2014) *Reglamento (UE) n.º 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014: sobre el abuso de mercado (Reglamento sobre abuso de mercado) y por el que se derogan la Directiva 2003/6/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y las Directivas 2003/124/CE, 2003/125/CE y 2004/72/CE de la Comisión*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX:32014R0596> [consulta: 03.07.2023].

PORTUGAL: (1999) *DL n.º 486/99, de 13 de novembro: Código de Valores Mobiliários*. Disponible en: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?artigo_id=&nid=450&tabela=leis&pagina=1&ficha=1&so_miolo=&nversao=#artigo [consulta: 04.07.2023].

RODRIGUES, A. M.: (2021) «Os crimes de abuso de mercado e a “escada impossível”» de *Escher*. O caso do *spoofing*. *Julgar*, n.º 45, p. 65-86.

SOUSA, S. A. DE: (2020) «Não fui eu, foi a máquina»: teoria do crime, responsabilidade e inteligência artificial», en RODRIGUES, A. M. (coord.). *A inteligência artificial no direito penal*. Coimbra: Almedina, 2020. p. 59-94.

TORRES, M. J. R.: *et. al.* (2016) «Painel: Monitoração de ofertas — Spoofing e Layering Workshop sobre Monitoração de Práticas Abusivas de Ofertas, de Prevenção à Lavagem de Dinheiro e de Controlos Internos de Suitability», en *BM&FBovespa Supervisão de Mercado — BSM*. Disponible en: https://www.bsmsupervisao.com.br/assets/file/noticias/Monitoraca_Ofertas.pdf [consulta: 04.07.2023].

UNITED STATES OF AMERICA — ONE HUNDRED ELEVENTH CONGRESS OF THE UNITED STATES OF AMERICA: (2010) *Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act*. Disponible en: https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@swaps/documents/file/hr4173_enrolledbill.pdf [consulta: 11.03.2021].