



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Economía

Negociación de alta frecuencia (High Frequency Trading)

Presentado por:

Javier Crespo Yeguas

Tutelado por:

Fernando Tejerina Gaité

Valladolid, 29 de enero de 2019

RESUMEN

La negociación de alta frecuencia es una subcategoría dentro de la negociación algorítmica de instrumentos financieros mediante la utilización de algoritmos informáticos. Consiste en la introducción en el mercado de grandes volúmenes de órdenes en cuestión de milisegundos con nula intervención humana.

Este método ha supuesto un gran cambio en el funcionamiento de los mercados financieros en la última década, por ello, la Unión Europea introdujo en 2018 una de las reformas regulatorias más importantes a nivel de infraestructura de mercados, con el objetivo de paliar los efectos negativos de dicho método como puede ser el aumento de la volatilidad de los mercados y su consiguiente disminución de la estabilidad, lo que provoca la ocurrencia de flash crashes. Estados Unidos también ha aumentado su regulación, lo que ha generado el incremento de la importancia de la negociación de alta frecuencia en otros mercados como el de Asia y el de otros países emergentes como México, Rusia, Nueva Zelanda o Brasil.

Palabras clave: Negociación de alta frecuencia, negociación algorítmica, latencia, liquidez, volatilidad.

ABSTRACT

High Frequency Trading is a subcategory of the algorithmic trading of financial instruments through the use of computer algorithms. It consists of the introduction of enormous amounts of commands in the market within a few milliseconds without human intervention.

This method has implied a major change in the behaviour of financial markets in the last decade, so the European Union introduced, in 2018, one of the most important regulatory reforms at market infrastructure level, in order to mitigate the negative effects of this method, like the increase in market volatility and its consequent reduction in stability, which causes the occurrence of flash crashes. The United States have also increased their regulation, generating the growth of high frequency trading in other markets such as the Asian market, and other emerging countries like Mexico, Russia, New Zealand or Brazil.

Key words: High frequency trading, algorithmic trading, latency, liquidity, volatility.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Páginas.

ACRÓNIMOS	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ESTRATEGIAS DEL HFT	6
2.1. Direccionales	6
2.2. Market-Making	6
2.3. Estrategias de arbitraje.....	7
2.4. Front running	8
2.5. Dark Pools.....	9
2.6. Estrategias de manipulación de mercados	9
2.6.1. Stuffing	9
2.6.2. Smoking.....	9
2.6.3. Spoofing	10
3. EFECTO DE LOS HFT EN LOS MERCADOS	11
3.1. Liquidez	11
3.2. Volatilidad	11
3.3. Eficiencia	12
4. TIPOS DE HIGH FREQUENCY TRADERS	13
5. RIESGOS DEL HFT: ANÁLISIS DE LOS FLASH CRASHES	15
5.1. El Flash Crash del 6 de mayo de 2010.....	16
6. REGULACIÓN DE LOS HFT	19
6.1. Unión Europea	19
6.1.1. España.....	20
6.2. Estados Unidos	21
6.3. Asia	21
6.4. Mercados emergentes	22
7. CONCLUSIONES.....	23
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Páginas.

Figura 1.1. Gráfico sobre la importancia de los HFT en los mercados	3
Figura 1.2. Imagen sobre la importancia de la co-location en la velocidad de la información	4
Figura 2.1. Ejemplo de arbitraje triangular de divisas	8
Figura 5.1. Gráfico sobre la relación entre las operaciones canceladas y ejecutadas entre 2006 y 2012	15
Figura 5.2. Gráfico que muestra la caída del índice Dow Jones en el Flash Crash del 6 de mayo de 2010	16
Figura 5.3. Gráfico sobre la relación entre el precio y el volumen de operaciones durante el día del Flash Crash del día 6 de mayo de 2010	17

ACRÓNIMOS

AT	Negociación algorítmica (Algothmic Trading)
BME	Bolsa y Mercados Españoles
CE	Comisión Europea
CFTC	Comisión del Comercio en Futuros sobre materias primas de los Estados Unidos (Commodity Futures Trading Commision)
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores
EEUU	Estados Unidos
ESI	Empresas de Servicios de Inversión
ETF	Fondo cotizado (Exchange-Traded Fund)
ETPs	Productos negociados en bolsa (Exchange-Traded Products)
FIA	Asociación de la industria de negocios de futuros (Futures Industry Association)
HFT	Negociación de alta frecuencia (High Frequency Trading)
IT	Tecnología de la información (Information Technology)
ITF	Impuesto sobre Transacciones Financieras
JSE	Bolsa de Johannesburgo (Johannesburg Stock Exchange)
MM	Creador de mercado (Market Maker)
NASDAQ	Asociación Nacional de Agentes Operadores de Acciones (National Association of Securities Dealers Automated Quotation)
NYSE	Bolsa de Nueva York (New York Exchange)
PTFs	Empresas propietarias independientes (Proprietary Trading Firms)
SEC	Comisión de bolsa y valores de Estados Unidos (Securities and Exchange Commission)
SGX	Bolsa de valores de Singapur (Singapore Exchange)
UE	Unión Europea

1. INTRODUCCIÓN

El High Frequency Trading es una subcategoría dentro de la negociación algorítmica (AT). Ésta es definida por la Comisión Europea como la negociación de instrumentos financieros mediante la utilización de algoritmos informáticos, que determinan automáticamente los parámetros necesarios para la ejecución de las órdenes (el momento de entrada o salida del mercado, el precio y el volumen de la operación), todo ello con ausencia de intervención humana. Pero no toda la negociación automatizada es de alta frecuencia, existen algoritmos que realizan negociaciones de baja frecuencia con elevados períodos de permanencia en las inversiones.

El inicio del fenómeno de la Negociación de Alta Frecuencia (HFT, por sus siglas en inglés High Frequency Trading), se remonta al año 1999, un año después de que la Comisión de Bolsa y Valores de Estados Unidos (Securities and Exchange Commission), permitiera el trading electrónico en sus mercados bursátiles.

Inicialmente, el High Frequency Trading se desarrollaba únicamente en los mercados de renta variable, en los últimos años, se ha extendido a los mercados de opciones, de futuros, de ETFs, de divisas y de materias primas. Además, al comienzo de su puesta en funcionamiento, los HFTs tardaban varios segundos en ejecutar cada transacción, pero estos períodos de tiempo se han ido reduciendo significativamente, hasta el punto en que en 2010, el tiempo de ejecución se había reducido a milisegundos y en 2012 a microsegundos. Actualmente, ya se opera en nanosegundos (miles de millones de segundo) y con la mirada puesto en operar en la bolsa a la velocidad de la luz. Más adelante explicaremos la vital importancia que tiene la velocidad en este tipo de operaciones bursátiles.

No solo su velocidad de ejecución ha evolucionado rápidamente, sino que también su peso en los mercados financieros. En 2010, el HFT representaba más del 50% del volumen total de operaciones bursátiles en Estados Unidos, en Europa representaba cerca del 30% y en Asia se encontraba por encima del 10% como podemos observar en la figura 1.1.

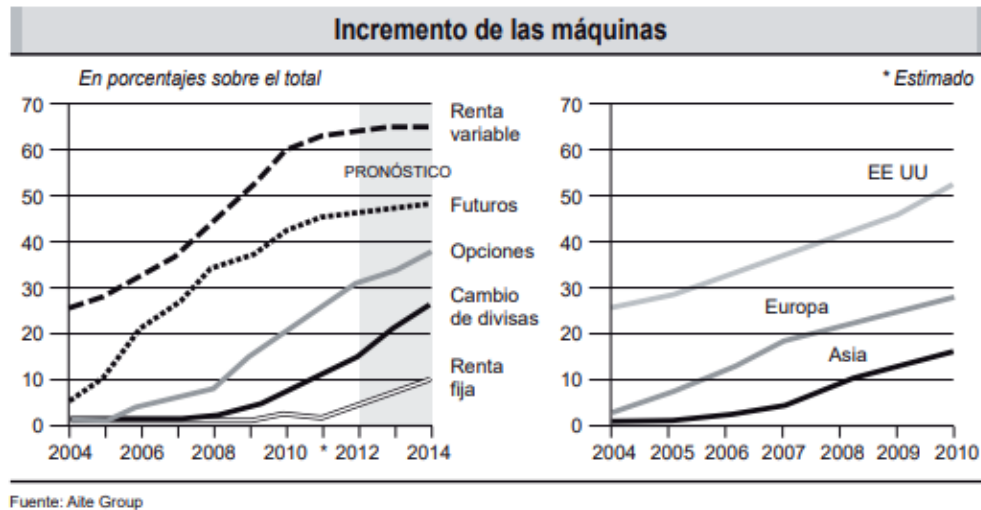


Figura 1.1. Gráfico sobre la importancia de los HFT en los mercados. Extraído del artículo de Carlos Arenillas (2012): Hombres contra máquinas: “High Frequency Trading”.

En la actualidad, estos porcentajes se han incrementado considerablemente y se han expandido no solo en los mercados expuestos, sino que también se han empezado a introducir en los nuevos mercados emergentes de Rusia, México, Nueva Zelanda o Brasil debido al incremento de la regulación existente en Europa y Estados Unidos (lo analizaremos más adelante).

Por tanto, el HFT es un tipo de negociación algorítmica (AT) con características específicas que lo diferencian del resto:

- **Gran velocidad**, siendo la característica que los define. Capaces de introducir órdenes extremadamente rápido, en cuestión de milisegundos.
- **Co-location**. Surge con el objetivo de maximizar la velocidad de introducción de órdenes. Consiste en situar sus servidores y equipos informáticos lo más próximo físicamente posible a los centros de procesamiento de los mercados, para recibir información de ellos, poder introducir órdenes de compraventa y ejecutar operaciones antes que nadie. En la actualidad, existe una carrera tecnológica por ser los primeros en introducir las nuevas innovaciones que les permitan ser más rápido que sus competidores y ganar algunos milisegundos que pueden valer millones de euros. En España, al espacio habilitado para que los High Frequency Traders sitúen sus equipos informáticos cerca del servidor

central de la Bolsa se le conoce como proximity y se encuentra al norte de la ciudad de Madrid.

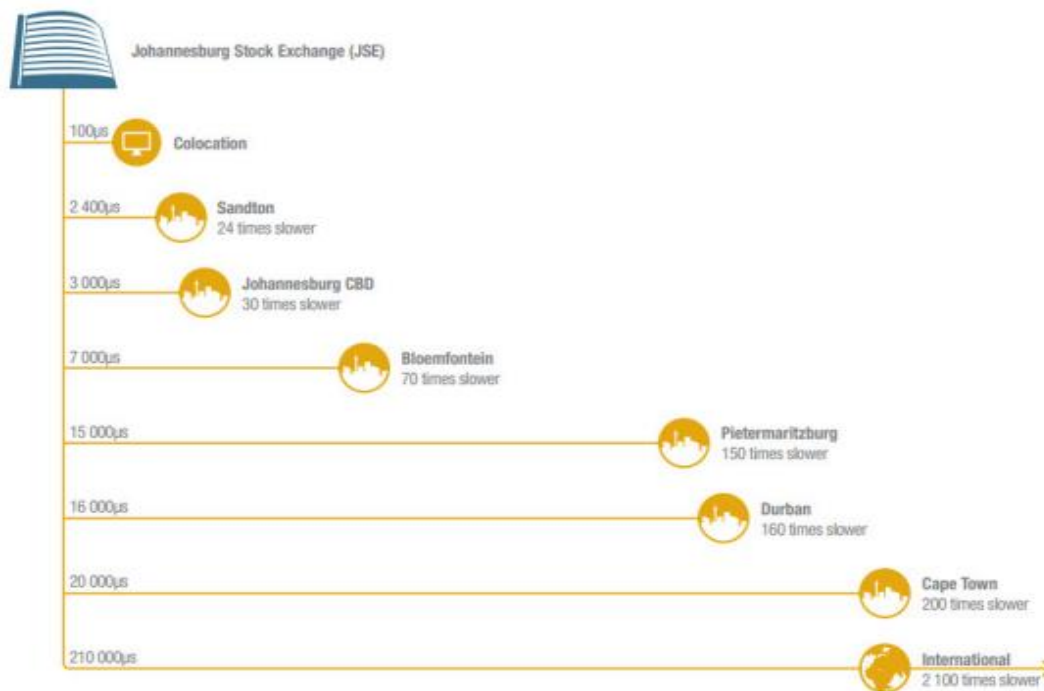


Figura 1.2. Imagen sobre la importancia de la co-localización en la velocidad de la información. Extraído de Johannesburg Stock Exchange (JSE).

- **Trading intra-day**, normalmente acaban el día de negociación sin posiciones abiertas, es decir, sin ningún valor en su cartera por lo que no necesitan de un capital importante ni de una gestión de riesgo profunda.
- **Un elevado volumen de órdenes.** Están diseñados para lanzar miles de órdenes en menos de un segundo. La mayoría de estas órdenes se cancelan de inmediato o en pocos milisegundos. Su objetivo es obtener el spread de compraventa antes que el resto de operadores, el cual suele ser muy pequeño, pero debido a su elevada velocidad y número de operaciones, es un negocio rentable.
- **No necesitan un importante nivel de capital para cubrir sus posiciones.** Su relación capital-volumen es muy baja. No consiguen demasiado rendimiento de cada operación pero al realizar millones de transacciones al día logran importantes ganancias.

- **Órdenes por cuenta propia.** Al no necesitar demasiado capital para realizar su actividad, las firmas no ejecutan sus órdenes por cuenta de clientes, sino que lo hacen por cuenta propia. Esto es debido a que su rentabilidad depende de conseguir ganancias gracias a pequeños márgenes a través del uso de sus infraestructuras de negociación.
- **Baja latencia de transmisión,** es decir, una rápida ejecución de órdenes, al existir períodos de tiempo muy cortos para establecer y liquidar posiciones. Esta baja latencia les permite tener ventaja con respecto a sus competidores debido a su mayor velocidad de ejecución.

Los objetivos del trabajo son:

- Indagar en una de las principales novedades en los mercados financieros en la última década.
- Desentrañar las ventajas e inconvenientes de este método y valorar si afecta positiva o negativamente a los mercados.
- Conocer la regulación existente sobre la negociación de alta frecuencia y sopesar la necesidad de introducción de mayor regulación para tratar de reducir sus inconvenientes.
- Investigar sobre la rápida expansión e introducción del High Frequency Trading en los mercados de todo el mundo.

Para conseguir estos objetivos se ha realizado una profunda revisión de la literatura existente en diversos soportes tales como revistas académicas, artículos de opinión, páginas web oficiales, libros de expertos, estudios académicos e informes económicos.

2. ESTRATEGIAS DEL HFT

El HFT utiliza diferentes tipos de estrategia. Cada una afecta y tiene unas consecuencias concretas en los mercados en los que se llevan a cabo. Normalmente, cada firma solo utiliza una estrategia específica, ya que nos encontramos en mercados en los que la competencia es muy feroz. A continuación describiremos las estrategias que consideramos más importantes:

2.1. Direccionales

Son aquellas que pretenden anticipar, mediante estimaciones, la dirección del precio de un activo antes de que la variación ocurra. Los High Frequency Traders poseen ventaja en este apartado, debido a que reciben la información con más rapidez que el resto de traders, y por lo tanto, pueden tomar decisiones con anterioridad a las del resto de inversores.

2.2. Market-Making

La estrategia de creación de mercado, (market making), consiste en que un agente en un mercado de valores realiza compras y ventas de valores de forma constante a un precio determinado. A este agente se le denomina creador de mercado (o Market Maker -MM-, por sus siglas en inglés). Además, este agente se caracteriza por proporcionar liquidez a los mercados, lo que les ayuda en su correcto funcionamiento y en su crecimiento a largo plazo.

Hay que tener en cuenta que los High Frequency Traders no tienen que estar proporcionando liquidez al mercado continuamente, por lo que en los momentos de estrés en los mercados, dejarán de hacerlo, pudiendo provocar uno de los mayores riesgos que tiene la utilización de este tipo de trading, los llamados Flash Crashes. Ésta es su principal diferencia con respecto a los market makers convencionales. Por ello, “el 3 enero de 2018 comenzó la aplicación del nuevo marco normativo sobre mercados e instrumentos financieros, basado en la directiva MiFID II y el reglamento MiFIR” (CNMV), con el objetivo de que lleguen a acuerdos con los mercados en los que operan concretando su actividad en situaciones de estrés bursátil.

El agente emite las órdenes pasivas de sus clientes, es decir, las coloca al precio por el que se está dispuesto a negociar por ellas, hasta que lleguen órdenes de otros integrantes del mercado, se crucen y finalmente se cierran. La diferencia entre el precio por el cual los inversores están dispuestos a vender sus activos (ask) y el precio por el cual están dispuestos a comprarlos (bid) es el llamado Bid-Ask Spread. El spread será menor cuanto mayor sea la liquidez y la transparencia del mercado. Con transparencia nos referimos al acceso a la información sobre el precio que poseen los inversores. Si todos los participantes tuvieran la misma, el mercado atraería a más participantes, aumentaría el número de órdenes introducidas en el mercado, así como la liquidez del mismo.

2.3. Estrategias de arbitraje

Su objetivo es sacar rendimiento de las ineficiencias de los mercados, y consiste en beneficiarse de la existencia de diferencias entre los precios de un mismo activo en dos o más mercados distintos, mediante la compra del activo en el mercado en el que está más barato y su posterior venta en el mercado en el que su precio es superior. Estas operaciones se realizan a una velocidad altísima, sacando rentabilidad de cada una de ellas mediante su repetición a lo largo del tiempo. Así, obtienen beneficios por dicha diferencia existente sin ningún tipo de riesgo.

Un ejemplo de arbitraje es el arbitraje triangular de divisas, ocurre cuando el coste de comprar directamente dólares estadounidenses con euros es menor que haciéndolo indirectamente, es decir, comprando una tercera divisa (libra esterlina) con euros y con ella comprar dólares, existiría una oportunidad de arbitraje.

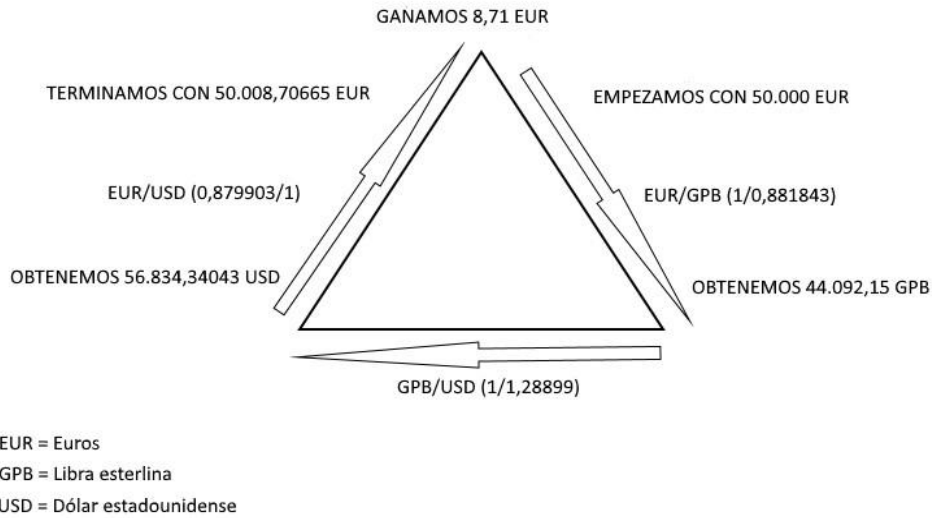


Figura 2.1. Ejemplo de arbitraje triangular de divisas. Elaboración propia.

El arbitraje ocurre por la fragmentación del mercado, es decir, por la existencia de varios mercados donde se puede negociar por un mismo activo. Si solo existiera un mercado común para todos, no habría arbitraje. Pero en sí, el arbitraje no es negativo, debido a que facilita la formación e igualación de los precios en los diferentes mercados y su equilibrio.

2.4. Front running

Esta estrategia consiste en realizar una operación antes de que ocurra un gran movimiento en el mercado, anticipándose al mismo. Los High Frequency Traders aprovechan que son más rápidos que el resto para que, una vez detectada esa gran operación, actuar antes de que ocurra y así sacar un rendimiento de ello.

Pongamos el caso de que alguien quiere comprar miles de acciones de Microsoft, es probable que mientras se ejecuta la operación, les haya dado tiempo a los HFTs a adelantarse en la compra de las acciones. No le quedará más remedio a ese inversor que comprar las acciones al HFT que previamente las había adquirido a un precio superior.

2.5. Dark Pools

Son mercados paralelos a los existentes, creados por bancos de inversión, con el objetivo de cruzar opciones de compra y venta de sus clientes antes de que lleguen al mercado. Solamente una vez que no se hayan podido cruzar en estas “plataformas opacas”, serán enviadas al mercado. Los clientes no tienen información de lo que ocurre y los bancos se ahorran el gasto que supone el establecimiento de las operaciones en los mercados.

Los bancos permiten también operar en estos mercados a los HFTs, por lo que pueden realizar Front running gracias a ello, ya que conocen las opciones que van a ser enviadas al mercado, pueden adelantarse a ellas y actuar en consecuencia para obtener un beneficio.

2.6. Estrategias de manipulación de mercados

Algunas de las estrategias utilizadas por los HFTs suponen problemas para el mercado, ya que disfrazan sus ofertas para que el resto de participantes en el mercado no descubran sus pretensiones. Una característica que identifica a este tipo de estrategias es el uso de las cancelaciones para estimular el mercado y obtener información valiosa. Vamos a desarrollar algunas de ellas:

2.6.1. Stuffing

Consiste en introducir un elevado número de cotizaciones en el mercado para que los competidores las tengan que procesar mientras que las firmas que las han generado las ignoran, consiguiendo así ventaja de tiempo con respecto a ellos. También puede provocar retrasos en el mercado por el gran volumen de mensajes que se genera.

2.6.2. Smoking

Este procedimiento consiste en publicar órdenes límite que atraigan a los participantes menos rápidos del mercado, entonces revisan estas órdenes en términos

menos generosos y las intentan ejecutar contra las órdenes de estos comerciantes menos rápidos obteniendo rentabilidad.

2.6.3. Spoofing

Consiste en la introducción en el mercado de un gran número de órdenes en poco tiempo, que poco después van a ser canceladas. Su objetivo es manipular los precios para posteriormente colocar una orden en el lado contrario del mercado y así obtener un precio más ventajoso para sus intereses.

3. EFECTO DE LOS HFT EN LOS MERCADOS

Aunque hay pocos estudios empíricos sobre el efecto de los HFTs en los mercados financieros debido a la dificultad de obtener datos reales sobre las operaciones de éstos, existen muy diferentes y diversas opiniones sobre cómo el HFT afecta a los mercados y los aspectos, tanto positivos como negativos, que les aportan. A pesar de ello, se puede probar la existencia de una serie de efectos en los mercados en los que operan este tipo de traders.

3.1. Liquidez

Desde el punto de vista de la liquidez, la mayoría de estudios, como es el caso de Boehmer (2012), están de acuerdo en que este tipo de trading aporta liquidez a los mercados financieros en los que participa, proyectando cotizaciones continuas. También lo defiende Jorge Yzaguirre, director general de renta variable de BME “Los High Frequency Traders por sí solos no son malos porque en la mayoría de los casos proporcionan liquidez. El mercado real, su tendencia, lo siguen haciendo los inversores tradicionales”. Pero hay que tener en cuenta una distinción entre los diversos tipos de HFTs. Los Market Makers o creadores de mercado, sí que aportan liquidez a los mercados, aunque no están obligados a hacerlo en los momentos de incertidumbre (como hemos explicado en el apartado anterior). Por otro lado, los direccionales (no Market Makers), tienen efectos negativos sobre la liquidez, ya que la aportan únicamente en el lado fuerte de la tabla de negociación perjudicando así al resto de operadores del mercado.

3.2. Volatilidad

La volatilidad, definida como el movimiento extremo de los precios de los activos en el mercado, depende de dos condiciones y la unión de ambas: el volumen de negociación de los activos (grandes cantidades en poco tiempo) y el dinamismo de los Market Makers (la variación de su actividad).

Además, en cuanto a la volatilidad, hay que tener en cuenta la correlación existente entre ésta y la liquidez. Cuando hay una reducida liquidez en el mercado, significa que hay pocas órdenes para cada precio, por lo que se agiliza su paso al

siguiente. Es lo que ocurre en los flash crashes que analizaremos más adelante, desaparece la liquidez de los mercados y, por lo tanto, se producen enormes movimientos en los precios de los activos, lo que genera una elevada volatilidad.

3.3. Eficiencia

Existen estudios como ya el citado caso de Boehmer (2012) o el de Conrad, Wahal y Xiang (2014) que muestran que los HFTs suponen aumentos de la eficiencia de los mercados en los intervienen, ya que llega rápidamente la información a los precios. Sin embargo, producen un incremento de la volatilidad, según el estudio de Martínez y Rosu (2013). Por otra parte, el estudio de Hasbrouck y Saar (2013) nos indica que una mayor presencia de High Frequency Traders, disminuye la horquilla de precios (spread) y reducen la volatilidad.

Según las palabras de Remco Lenterman (el que fuera director general de IMC Financial Markets, una firma líder de Market Makers) en una conferencia en Bruselas sobre el High Frequency Trading, “hace (el HFT) el mercado mucho más eficiente, lo que pasa es que lo hace menos beneficioso para los intermediarios, pero con mejor resultado para los usuarios finales, tales como los fondos de pensiones o los vendedores minoristas”.

En general, los estudios realizados sobre el HFT arrojan unos resultados que nos muestran que, aunque en ocasiones pueden provocar aumentos de la volatilidad, disminuyen tanto la liquidez como el spread de los precios y mejoran la eficiencia de éstos. Por tanto, es indudable que aportan efectos positivos sobre los mercados en los que operan y lo que hay que tratar es de trabajar para regular y mitigar los posibles efectos negativos que pueden suponer como pueden ser sus estrategias de manipulación de los mercados o el aumento del riesgo sistemático (que analizaremos en uno de los siguientes apartados sobre los flash crashes).

4. TIPOS DE HIGH FREQUENCY TRADERS

Las principales firmas de HFT son las conocidas como Proprietary Trading Firms (PTFs), nombre que se pusieron ciertas empresas pertenecientes a la Futures Industry Association (FIA) para diferenciarse de sus competidores. Son empresas propietarias independientes que se caracterizan por utilizar fondos propios y no fondos de clientes, lo que les permite ser más flexibles que sus competidores en cuanto a uso de recursos e innovación tecnológica. Las firmas que utilizan el HFT, debido a la feroz competencia en este apartado, son más empresas tecnológicas (como una de ellas se define así misma) que entidades financieras.

Como ya hemos visto anteriormente, estas compañías pueden utilizar fondos propios debido a que no necesitan de demasiado capital para desarrollar su actividad al acabar normalmente la jornada sin ningún valor en sus carteras. Este tipo de entidades realizan principalmente actividades de Market-Makers ofreciendo precios de compra-venta en el mercado. Otro tipo de compañías que utilizan el HFT son los hedge funds como Renaissance o Citadel y los bancos de inversión, entre los cuales, los más importantes son Morgan Stanley y Goldman Sachs. Estas firmas llevan a cabo otro tipo de estrategias utilizando fondos de sus clientes, esencialmente de arbitraje y de creación de micro tendencias. Nosotros vamos a poner nuestro punto de mira en alguna de las Proprietary Trading Firms más importantes como son GETCO, Jane Street Capital, Jump Trading, Optiver, Susquehanna International Group (SIG), DRW Trading Group, IMC o Flow Traders entre otras, especialmente en esta última.

Flow Traders (FLOW) fue la primera firma de trading en cotizar en nuestro continente, lo hace desde el 10 de julio de 2015. Es una empresa que utiliza el High Frequency Trading para proveer de liquidez a los mercados en los que opera principalmente en el de ETPs. Actúa en el mercado europeo, donde es líder con un 20% de cuota de mercado, también en Estados Unidos y en Asia con una cuota global del 4%. Esta empresa, realiza millones de operaciones por cuenta propia (como hemos visto anteriormente) consiguiendo ingresos en sus propias palabras por “las pequeñas diferencias entre el precio al cual los inversores están dispuestos a operar ETPs u otros activos financieros y los activos subyacentes”. Otro punto a tener en cuenta para este

tipo de entidades es la regulación, que ha llevado a alguna de ellas a abandonar este mercado como es el caso de Goldman Sachs, debido al aumento de la regulación y por consiguiente aumento de los costes, el cual, era uno de los pocos bancos que quedaban.

5. RIESGOS DEL HFT: ANÁLISIS DE LOS FLASH CRASHES

Existe mucho interés sobre cómo afectan los HFTs a la estabilidad e integridad de los mercados. Para analizarlo, vamos a comenzar definiendo que son los denominados flash crashes. El flash crash es un fenómeno de aparición reciente en los análisis económicos, consistente en una variación súbita de los precios de una gran cantidad de valores, para que, transcurrido un breve período de tiempo, recuperen sus valores iniciales. Recientemente han proliferado y se han dado en más de una ocasión en los últimos años. No existe un motivo claro de la ocurrencia de estos flash crashes, ni tampoco que los HFTs tengan una relación directa en dicha aparición.

Según las palabras de Michael Lewis, autor de la novela Flash Boys, donde trata el tema del Flash Crash y el HFT “el trading de alta frecuencia junto la U.S. Stocks Exchange y los grandes bancos, han manipulado los mercados en su propio favor”.

A raíz de estas afirmaciones, podemos observar en la figura 5.1. como existe una posible relación entre el mayor volumen de operaciones canceladas (quotes en rojo) y los momentos de crisis en los mercados financieros, ya que, **A** hace referencia al comienzo de la crisis financiera en 2008, **B** al flash crash del 6 de mayo de 2010 y **C** a la disminución de la calificación crediticia de Estados Unidos. La línea azul representa las operaciones que finalmente son ejecutadas (trades).

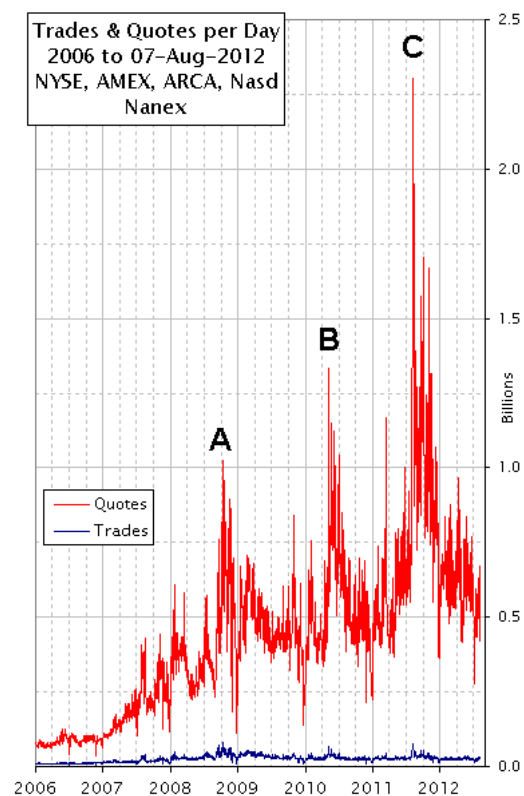


Figura 5.1. Gráfico sobre la relación entre las operaciones canceladas y ejecutadas entre 2006 y 2012. Extraído de Nanex.

La Comisión de Valores y Bolsa de Estados Unidos (SEC, por sus siglas en inglés) considera que los flash crashes pueden ser motivados por un uso y diseño incorrecto

de los algoritmos utilizados. El HFT se encuentra bajo el punto de mira, ya que, debido al enorme volumen de operaciones que representa (más del 60% en los mercados financieros americanos), pueden afectar sobremanera al funcionamiento de los mercados y, sin embargo, no tienen una regulación acorde con dicha capacidad.

Todos los flash crashes ocurridos hasta ahora, presentan varias características comunes: dan lugar a una importante disminución de la liquidez, no son solo crisis de precios y han afectado a distintos activos al mismo tiempo, los cuales, posteriormente han vuelto a sus precios iniciales. Por otra parte, se han observado los llamados “mini flash crashes” que afectan a un número menor de activos y no tienen tanto efecto sobre los mercados.

5.1. El Flash Crash del 6 de mayo de 2010

Vamos a analizar el flash crash más importante ocurrido hasta la fecha y el que dio origen a dicho concepto, intentando esclarecer cómo y por qué ocurrió, con el propósito de conocer más sobre este fenómeno que estamos analizando.

El 6 de mayo de 2010 los mercados de valores de Estados Unidos, debido a la preocupación existente por la crisis de la deuda griega, abrieron con caídas y se mantuvieron bajistas a lo largo de la jornada. A las 14.42, el índice bursátil Dow Jones había bajado más de 300 puntos, llegando a perder casi unos 1.000 puntos pasados 5 minutos, es decir, cerca de un 6% de su valor.

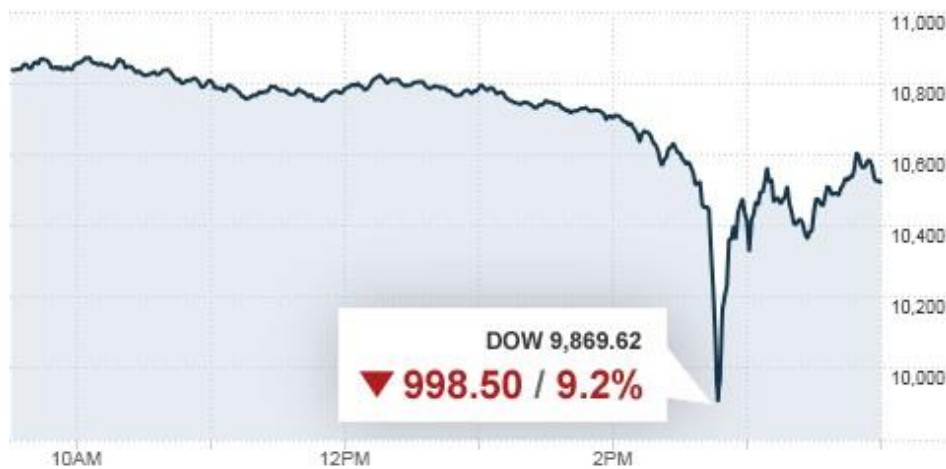


Figura 5.2. Gráfico que muestra la caída del índice Dow Jones en el Flash Crash del 6 de mayo de 2010. Extraído de la CNN.

Todo esto ocurrió según el informe realizado por la SEC y la U.S. Commodity Trading Commission, porque 10 minutos antes (14:32), Wadell & Reed Financial, un gran fondo de inversión con sede en Kansas, había ordenado la venta de 75.000 contratos de futuros E-MiniS&P500 con valor de 4.100 millones de dólares. El problema fue que aunque este tipo de operación debe realizarse en un largo plazo, en este caso se produjo en cuestión de 20 minutos, debido a que el algoritmo fue programado sin tener en cuenta ni el precio ni el tiempo. La venta de estos contratos fue adquirida principalmente por High Frequency Traders, aunque también por arbitrajistas y otros intermediarios, que comenzaron su posterior venta agresiva y contribuyeron a las fuertes caídas que se produjeron ese día. Según la SEC, varios participantes en el mercado dijeron que los proveedores de liquidez dejaron de proporcionarla durante este período, lo que provocó que los precios tomaran valores ridículos y muy alejados de sus precios iniciales, como por ejemplo, las acciones de Accenture llegaron a costar 1 centavo por acción.

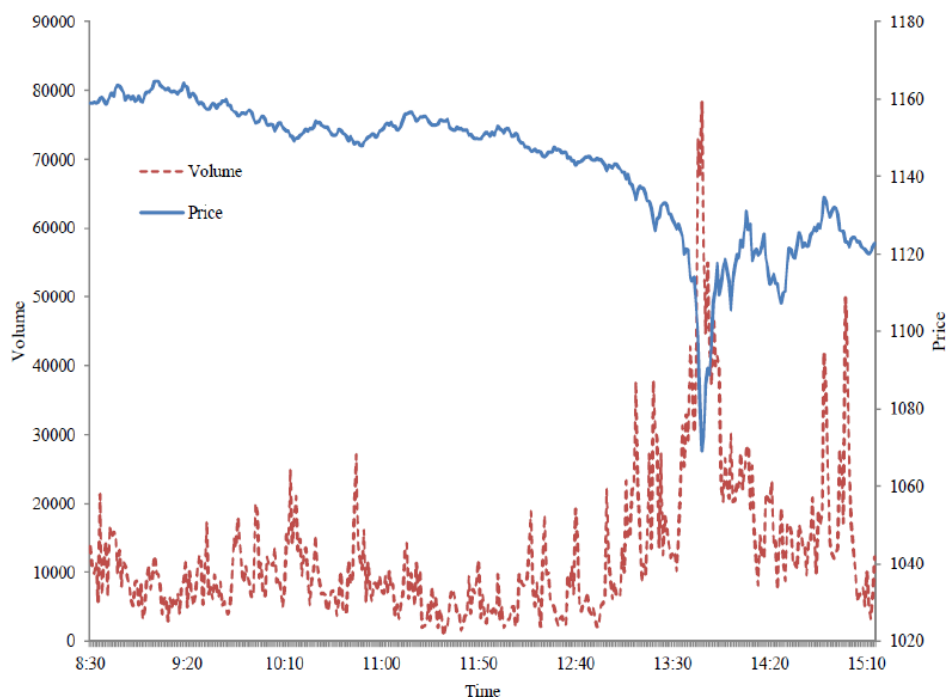


Figura 5.3. Gráfico sobre la relación entre el precio y el volumen de operaciones durante el día del Flash Crash del día 6 de mayo de 2010. Extraído de “The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market”.

Como consecuencia de lo ocurrido, a las 14:45:28 se paró el mercado de futuros E-Mini durante 5 segundos para parar la continua caída de precios. Se consiguió el objetivo, ya que tan solo 5 segundos más tarde, los precios se estabilizaron y empezaron a remontar. A las 15:00 los precios de los activos habían alcanzado precios coherentes, cercanos a los existentes antes de que se produjera este flash crash.

6. REGULACIÓN DE LOS HFT

6.1. Unión Europea

En 2012, el High Frequency Trading representaba alrededor del 40% del volumen de acciones negociadas en Europa con Londres como principal sede. En la actualidad se estima que el porcentaje ha aumentado siendo cercano al 50%, pero no existen datos actualizados. La UE posee un mismo marco regulador para todos los estados miembros ya que funciona como un sistema de mercado único. Existe preocupación en los organismos de la Unión Europea por los riesgos que supone la utilización de técnicas de negociación algorítmica en los mercados financieros, en la que se incluye la negociación de alta frecuencia (HFT), agravada tras los acontecimientos ocurridos en el pasado, especialmente por el “Flash Crash” del 6 de Mayo de 2010 (del que hemos hablado anteriormente), poniéndose el foco en el High Frequency Trading. Con el objetivo de rebajar la preocupación existente, se está operando desde el día 3 de enero de 2018 con un nuevo marco normativo MiFID II – MiFIR, el cual, es una de las reformas regulatorias más importantes a nivel de infraestructura de mercados.

Las directivas MiFID II - MiFIR han impuesto ciertas obligaciones a los centros de negociación y Empresas de Servicios de Inversión (ESI), para proteger la integridad y calidad del mercado, según lo dispuesto en la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV), las ESI que realicen negociación algorítmica, tienen que notificarlo tanto a la autoridad competente de su Estado miembro de origen, como a la del centro de negociación donde la realice (en España, deben constituirse como sociedad de valores). También, las ESI que realicen actividades de creación de mercado, deberán llegar a acuerdos con los centros de negociación donde realicen dichas actividades. Además, los algoritmos y sistemas de negociación de ambos establecimientos deberán someterse a pruebas de esfuerzo que medirán si poseen la capacidad y resistencia adecuadas.

De igual forma, se impone a los centros de negociación la obligación de tener sistemas que puedan limitar el número de órdenes introducidas en el mercado por

cada participante y que finalmente no se ejecuten. Por último, la reciente normativa ha establecido una nueva variación mínima del precio de los activos del mercado. Aunque ya se aplicaba una variación mínima anteriormente, se ha actualizado en consonancia con el resto de países de la Unión Europea según rangos de precios y bandas de liquidez por número de operaciones del mercado más líquido.

La Unión Europea, como hemos visto, está implantando cada vez regulaciones más severas a los HFTs, precipitando la salida de los mismos a otros mercados financieros donde exista una regulación más liviana.

6.1.1. España

En la actualidad, el High Frequency Trading supone por encima del 20% de la negociación bursátil en España y este porcentaje de acciones negociadas por HFTs en las Bolsas y Mercados Españoles (BME) está creciendo. Como ya hemos mencionado anteriormente, en España la co-location es denominada proximity y se puso en funcionamiento en 2012 situándose en el norte de Madrid (el lugar exacto no se puede desvelar por seguridad). Con ello, los HFTs pudieron colocar sus equipos informáticos más cerca del servidor central de la Bolsa, aumentando la velocidad de latencia y reduciendo el tiempo de respuesta.

Por otro lado, un grupo técnico de representantes de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) ha mostrado su preocupación por el posible arbitraje regulatorio que puede suponer una aplicación desigual de la regulación en los diferentes territorios de la Unión Europea, ya que existen países que han establecido su propia regulación, haciendo caso omiso a las recomendaciones de la UE de no establecer regulaciones más estrictas que las de la propia Unión Europea. Es el caso de Francia que en 2012, introdujo un Impuesto sobre las Transacciones Financieras (ITF) de un 0,01% sobre las operaciones de HFT. En España se está planteando aplicar en 2019 aunque los resultados en Francia no fueron los esperados, en 2012 y en 2013 la recaudación fue la mitad de las estimaciones previstas y además, se ha reducido la liquidez debido a la caída de los volúmenes de negociación desde la introducción del impuesto.

6.2. Estados Unidos

Estados Unidos es el territorio donde más operaciones financieras se realizan mediante High Frequency Trading, ya que, aunque solo representan el 2% de las aproximadamente 20.000 firmas que operan en los mercados estadounidenses, alrededor del 70% del volumen de operaciones son llevadas a cabo por ellos. Al igual que ha ocurrido en la Unión Europea, con la finalidad de obtener estabilidad en los mercados financieros, Estados Unidos pretende introducir una regulación cada vez más restrictiva. La Commodity Futures Trading Commission (CFTC), la agencia gubernamental que regula los mercados financieros estadounidenses, ha propuesto algunas prácticas en materia de regulación de los HFTs entre las que se incluyen: controles anteriores y posteriores al comercio, registros obligatorios y la realización de informes, entre otras.

Por otra parte, Investor`s Exchange (IEX) ha sido autorizado por la SEC para operar como mercado de valores, compitiendo con los ya existentes como NYSE o NASDAQ. Su principal diferencia con el resto es que ralentiza artificialmente las órdenes de los inversores en 350 milisegundos, lo que supondrá la existencia de la primera bolsa de valores libre de HFT.

6.3. Asia

Asia es una zona heterogénea respecto a sus estrategias sobre el High Frequency Trading. Por un lado, en la mayoría de regiones de Asia se está llevando a cabo una estrategia completamente distinta a las que hemos visto en Estados Unidos o en la Unión Europea, están apostando por mejorar sus infraestructuras de “trading” con el objetivo de atraer al HFT a sus mercados financieros. Así, está consiguiendo que empresas que operan en Europa y Estados Unidos, se expandan hacia sus mercados, como es el caso de Flow Traders en los mercados de ETFs de Japón y Hong Kong o el de Virtu Financial, que se ha registrado como HFT en Japón (es obligatorio en la actualidad tras las medidas legales impuestas en 2017 por el regulador del mercado en Japón). Por otro lado, existen algunos mercados como el de China que no han tenido éxito en la adopción del HFT debido a que una regulación poco favorable al HFT. Además, los niveles de latencia de los intercambios en China tampoco facilitan el HFT.

Por su parte, India es un ejemplo claro del crecimiento del HFT en Asia. En tan solo 5 años aumentaron los niveles mínimos de negociaciones algorítmicas, representando en la actualidad cerca del 40% de todas las operaciones. Esta vertiginosa evolución es debida a numerosos factores como son las facilidades de co-location, la sofisticada tecnología y la existencia de una bolsa de valores consolidada y líquida. Singapur es otro ejemplo de este rápido crecimiento, básicamente por su regulación favorable al HFT y por la instalación de una nueva plataforma de IT (Information Technology) que le llevó a convertirse uno de los mercados más rápidos del mundo. En 2010, el 26% de todos los derivados de en la Bolsa de valores de Singapur (SGX) se comercializaron mediante HFT.

6.4. Mercados emergentes

Tras el incremento de la regulación del High Frequency Trading en los principales mercados mundiales (Europa y Estados Unidos), han surgido nuevos países que están intentando atraer a los HFTs a sus mercados. Con la introducción del HFT, estos países buscan añadir liquidez a sus mercados financieros, ya que en la actualidad están conformados por pequeños inversores y en gran medida son ilíquidos.

Nos referimos principalmente a México y a Rusia, que ha instalado una nueva conexión de baja latencia Moscú-Londres con la que espera que el 40% del volumen total de operaciones realizadas en la actualidad por HFT, se incremente significativamente. También a países como Nueva Zelanda y Brasil, que ha desarrollado un nuevo sistema electrónico denominado “Puma” reforzando las técnicas de negociación de alta frecuencia. Actualmente el HFT representa aproximadamente un 15% del volumen total del mercado del país sudamericano.

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que he llegado en este trabajo son:

- 1) La rápida extensión de la negociación de alta frecuencia por los distintos mercados ha llevado a numerosos operadores a utilizar este método, lo que ha provocado la aparición de numerosos High Frequency Traders y por tanto a la reducción de sus ganancias en los últimos años. Como consecuencia de lo visto anteriormente, en la actualidad se ha convertido en una carrera tecnológica por ser el más rápido y poseer mejor co-location donde solo se mantendrán los que tengan mayor capacidad para conseguirlo.
- 2) En contraposición a algunas afirmaciones sobre la posible desventaja desleal que genera la tecnología de los High Frequency Traders sobre los inversores institucionales, opino que son falsas, puesto que en primer lugar, la tecnología genera ventaja competitiva (no desleal) y en segundo lugar, esta tecnología la utilizan para competir entre ellos, no con el resto de operadores. A los pequeños inversores no les deben importar las operaciones que se realizan en milisegundos ya que para la mayoría de ellos son irrelevantes en sus objetivos de inversión, por consiguiente no puede suponer un desincentivo para ellos.
- 3) Indudablemente, el High Frequency Trading tiene efectos positivos sobre los mercados: mejora su eficiencia, reduce el spread de los precios y les proporciona liquidez; aunque hay que tener en cuenta que alguna de sus estrategias de manipulación de mercados genera falsa liquidez con el propósito de obtener beneficio propio. Otro de sus inconvenientes principales es que no tienen obligación de estar proporcionando liquidez constantemente a los mercados, tampoco es los momentos de estrés de éstos, lo que puede provocar la aparición de flash crashes. Para paliar estos inconvenientes la Unión Europea está operando desde el año pasado con un nuevo marco normativo que obliga a los HFTs, entre otras cosas, a limitar el número de órdenes que finalmente se cancelan y a alcanzar acuerdos con los centros de negociación para determinar su forma de actuar en los momentos de estrés en los mercados. Estoy convencido que estas medidas son correctas y reducirán los efectos negativos de este tipo de negociación en los mercados financieros.

- 4) La aplicación de esta regulación más restrictiva en la Unión Europea a la que parece sumarse Estados Unidos, va a llevar a muchos operadores que utilizan el High Frequency Trading a otros mercados, como el de Asia u otros emergentes como los de México, Rusia, Nueva Zelanda o Brasil que buscan aumentar la liquidez de sus mercados con la introducción de este método. Con ello, lograrán el objetivo de aumentar la liquidez de sus mercados pero deberán introducir unas medidas regulatorias similares a las ya utilizadas en los países de la UE si no quieren que se den en ellos otros problemas más graves como puede ser la aparición de flash crashes.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agarwal, A. (2012): “High Frequency Trading: Evolution and the Future”. Disponible en: <https://www.capgemini.com/resources/high-frequency-trading-evolution-and-the-future/> [consulta: 13/01/2019].
- Antonio Pérez, J. (2011): “Negociación de alta frecuencia: más ventajas que inconvenientes”. Bolsas y Mercados Españoles (BME). Disponible en: <https://www.bolsasymercados.es/asp/RevOnLine/Documento.aspx?id=4431> [consulta: 12/01/2019].
- Arenillas, C. (2012): “Hombres contra las máquinas: High Frequency Trading”. *Economía Exterior*, 60, pp. 21-28.
- BBC (2016): «Qué son los “flash crash” y por qué ponen en jaque a los mercados». Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37609286> [consulta: 22/12/2018].
- Boehmer, E. Li, D. y Saar, G. (2016): “The Competitive Landscape of High-Frequency Trading Firms”. *The Review of Financial Studies*. Vol 31, 2227-2276.
- CNMV (2018): “MIFID II – MIFIR”. Disponible en: http://cnmv.es/portal/MIFIDII_MIFIR/MapaMiFID.aspx [consulta 18/12/2018].
- CNMV (2018): “Negociación Algorítmica”. Disponible en: https://www.cnmv.es/Portal/MiFIDII_MiFIR/Mercados-Negociacion-Algoritmica.aspx [consulta: 15/12/2018].
- Díaz Campos, J. A. (2016): “Dark Pools”. Disponible en: <https://www.efpa.es/actualidad/articulos/articulo-por-jose-antonio-diaz-campos:-dark-pools> [consulta: 25/11/2018].
- European Securities and Markets Authority (2014): “High-frequency trading activity in EU equity markets”. ESMA Economic Report, Number 1.
- Hagströmer, B. y Nordén, L. (2013): “The diversity of high-frequency traders”. *Journal of Financial Markets*. Vol. 16, 741-770.
- Hasbrouck, J. y Saar, G. (2013): “Low-latency trading”. *Journal of Financial Markets*. Vol. 16, 646-679.

- Hasbrouck, J. (2007): “Empirical Market Microstructure”. Oxford University Press, New York, pp. 3-23.
- Hendershott, T. Jones, C. y M. Menkveld, A. J. (2011): “Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?” *The Journal of Finance*. Vol. 66, pp. 1-33.
- Hernández Hernández, D. y Sánchez Casas, K. (2016). “Un modelo de creación de mercado con trading de alta frecuencia”. *Odeon*, 11, pp. 123-142.
- Hortolà, J. y Rey, D. (2018): «Mercados financieros: El “trilema” competencia-regulación». *Estudios e Infografías sobre el Mercado de Valores*, 64.
- Khaldoun, K. Florescu, I. y Yang, S. (2014): “On the impact and future of HFT”, Stevens Institute of Technology Technical Report.
- Kirilenko, A. Kyle, A. S. Samadi, M. y Tuzun, T. (2011): “The Flash Crash: High-Frequency Trading in an Electronic Market”. *The Journal of Finance*. Vol 72, pp. 967-998.
- Lewis, M. (2014): “Flash Boys”. Editorial Deusto, Barcelona.
- Sanchez Monjo, M. y Pineda Martínez, A. (2013): “La denominada negociación automatizada de alta frecuencia (High Frequency Trading)” *Derecho del Mercado de Valores*, 12, pp. 1-29.
- Traders Log (2019): “Proprietary Trading Firms”. Disponible en: <https://www.traderslog.com/proprietarytradingfirms> [consulta: 15/01/2019].
- U.S. Commodity Future Trading Commission y U.S. Securities and Exchange Commission (2010): “Findings Regarding the Market Events of May 6” Disponible en: <https://www.sec.gov/spotlight/sec-cftcjointcommittee.shtml> [consulta: 08/12/2018].
- Vázquez, K. (2018): «Los reyes del “high frequency trading” europeo». Disponible en: https://blogs.elconfidencial.com/mercados/perlas-de-kike/2018-01-02/reyes-high-frequency-trading-europeo_1499666/ [consulta: 10/12/2018].