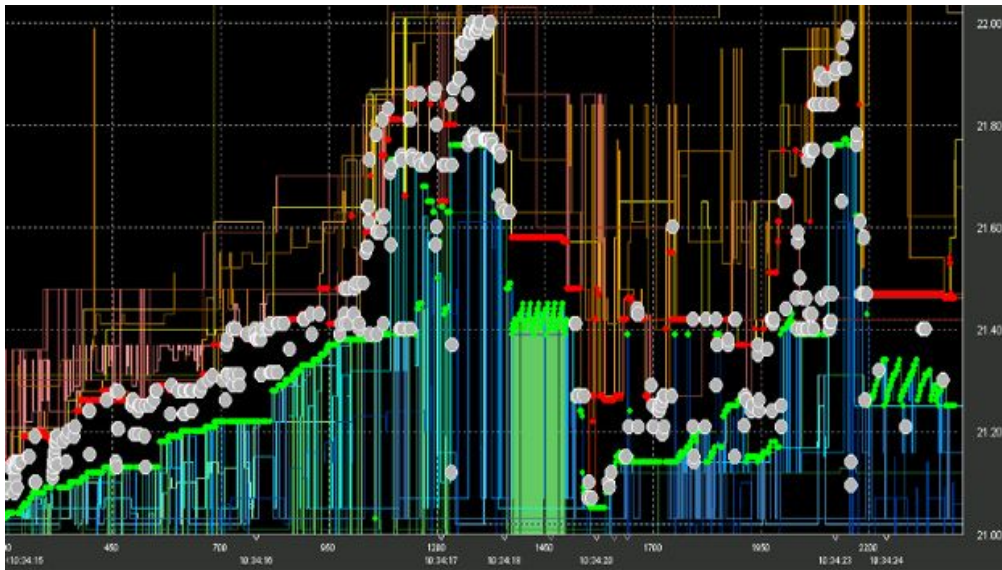


TRADING DE ALTA FRECUENCIA (HFT)



Carlos Suárez

Eloy Fernández

Índice:

1. Qué es y por qué aparece el HFT	3
2. Las bases del funcionamiento del HFT	4
3. Controversias del HFT	7
4. Las ventajas del HFT	8
5. Las desventajas del HFT	10
a. Manipulación de mercados	11
b. Los ‘flash-crashes’	12
6. Regulaciones	14
7. Cómo actuar con respecto al HFT	17
8. El futuro del HTT	18
9. Conclusión	19
10. Bibliografía	20

¿Que és y por qué aparece el HFT?

El trading de alta frecuencia o HFT (*High Frequency Trading*) es una consecuencia inevitable de la evolución del trading de activos a lo largo de los años de la mano de los avances tecnológicos. Si bien en las décadas de 1960-1970 las salas de bolsa y tesorería consistían en una inmensa multitud de gente que se ayudaba de unas pocas pantallas para seguir los movimientos financieros, hoy en día cada uno de los traders que trabajan en este tipo de entornos se sirve de multitud de pantallas para operar. Esto evidencia la creciente importancia del rol de la tecnología en el sector financiero. Una de las variables más valiosas en el trading es el tiempo, tanto que los principales cambios en la historia del trading han sido a favor del ahorro del tiempo: primero fue el final de la intermediación telefónica entre brokers y clientes y más adelante llegó el trading *intraday*, una técnica muy popular entre los traders del mercado de divisas (Forex), quienes aprovechan los pequeños movimientos de los precios del día, especulan durante la sesión pero cierran sus operaciones antes del final del día, sin posponer ninguna posición en el transcurso del día siguiente.

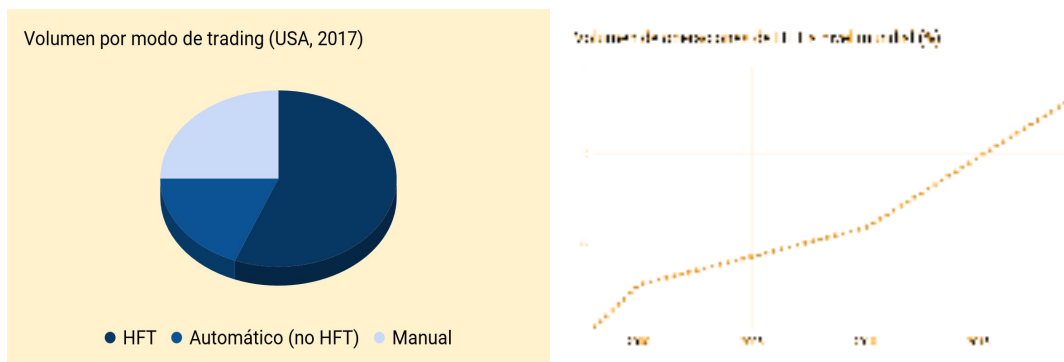
Más recientemente, la tecnología ha llevado a todas aquellas funciones que se pueden automatizar a ser tomadas por bots y algoritmos para incrementar la eficiencia. Es por esto que en el año 1999 nació el trading de alta frecuencia, una herramienta que gracias a su rapidez para realizar operaciones en el mercado revolucionó rápidamente el mercado, hasta tal punto que en tan solo un año el 10% de las transacciones ya se realizaban mediante HFT.

En el trading automático se emplean algoritmos que en función de ciertas variables del mercado realizan operaciones de compra y venta de activos de forma automática. Sin embargo, las diferencias entre el HFT y el resto de AT's (automatic trading) son muy notables: mientras que casi cualquier programador puede crear un algoritmo que permita optimizar la actividad de un trader en función de 2 o 3 variables, los algoritmos de alta frecuencia son sistemas altamente complejos con la

capacidad de actuar en función de miles de variables y, lo que es igual de importante, hacerlo en intervalos de tiempo imperceptibles para un humano.

La popularidad del HFT ha escalado de forma exponencial: entre el año 2000 y 2010 pasó de suponer el 10% de las transacciones al 23%, y en 2019 representa el 56% de las operaciones de capital en Estados Unidos y el 38% en Europa. También su eficiencia ha aumentado en gran medida: alrededor de 2010 los operadores de HFT comenzaron a actuar en milisegundos y hoy en día ya lo hacen en microsegundos.

Las siguientes gráficas muestran el dominio del HFT como método para operar con capital:



Las bases del funcionamiento del HFT

Como se enuncia anteriormente, el trading de alta frecuencia se trata de una técnica de inversión que consiste en la realización de una gran cantidad de operaciones bursátiles en un periodo de tiempo muy corto en base a algoritmos matemáticos, por lo que, aunque el margen de beneficio de cada una de estas operaciones pueda ser pequeño, los beneficios totales son potencialmente altos, millonarios incluso, dado el volumen de órdenes ejecutadas.

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.

Es por eso que definimos el HFT como una subcategoría del AT. En concreto este subgrupo cumple las siguientes características que lo diferencian del resto de métodos algorítmicos:

1. **Gran velocidad:** siendo la característica que los define. Capaces de introducir órdenes extremadamente rápido, en cuestión de milisegundos.
2. **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 High Frequency Trading Página 4 central de la Bolsa se le conoce como proximity y se encuentra al norte de la ciudad de Madrid.
3. **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.
4. **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

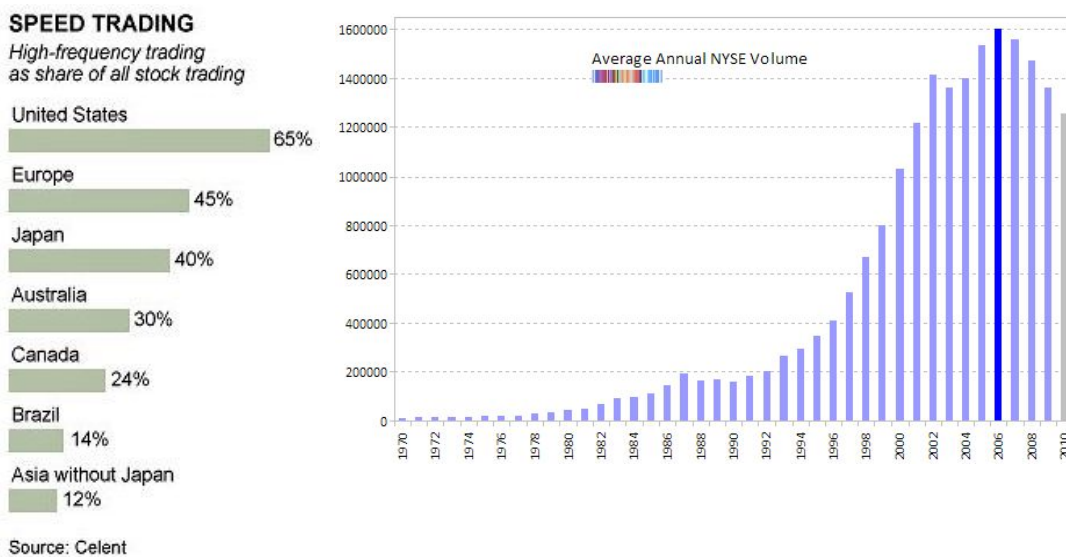
pequeño, pero debido a su elevada velocidad y número de operaciones, es un negocio rentable.

5. **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.

6. **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.

7. **Baja latencia de transmisión:** 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.



Cabe destacar que todas las compañías de HFT usan conexión por cable para una mayor velocidad, y por tanto cuanto más largo sea el cable más tardará la orden en realizarse. Cuando la distancia al mercado es mayor, se hace uso de torres para enviar las órdenes de compra o venta a través de ondas, pero este método es menos

utilizado ya que con la importancia que tiene la velocidad en este tipo de trading, medio segundo o menos de retraso, se pueden crear grandes problemas. Aunque en la sección correspondiente tratamos las regulaciones con más detalles, cabe mencionar una limitación fundamental para el funcionamiento del HFT: el *tick size*, el cual se define como la mínima variación de precio que un activo puede sufrir en la bolsa. A día de hoy en Estados Unidos este *tick size* es de \$0.10.

Controversias del HFT

A pesar de que existe cierta percepción negativa de esta práctica en la industria, algunos expertos consideran que dicha concepción es errónea y abogan que el HFT no es más que una evolución que, por medio de la tecnología, evidencia las prácticas que se han llevado a cabo en la bolsa durante décadas: en ocasiones el HFT es usado por los llamados *market makers*, quienes obtienen beneficios dependiendo de si son o no los primeros en posicionarse en los mejores precios disponibles. Como ya mencionamos, la velocidad es un factor determinante, y la ventaja del HFT en este aspecto permite a los *market makers* actualizar rápidamente sus cotizaciones cuando el estado del mercado sufre cambios.

Mientras que parte de los operadores creen que este tipo de estrategias son legítimas y perfectamente válidas puesto que suman valor a la calidad de los mercados, otros destacan cómo el HFT puede ser (e incluso ha sido) usado para abusar de la prioridad tiempo-precio; cómo las grandes firmas poseedoras de nuevas tecnologías son capaces de colocarse en cabeza en los mercados, o cómo los traders pueden aprovechar los algoritmos para beneficiarse de cambios predecibles en el valor de los activos, acaparando órdenes de grandes clientes.

A pesar de la clara controversia, son múltiples los estudios que han evidenciado que cuando las técnicas de alta frecuencia se emplean para actividades de creación de mercado o estadísticas de arbitraje, la liquidez de los mercados tiende a aumentar a la vez que se reduce su volatilidad. Además se reduce la dispersión, y la convergencia de estos 3 efectos aumenta notablemente la calidad del mercado. En esta

situación podemos afirmar que salen beneficiados todos los participantes del mercado (pequeños inversores, inversores institucionales, brokers, etc)..

No obstante, existen ‘leyendas urbanas’ alrededor del HFT (es acusado de retirar liquidez cuando los mercados son volátiles, por ejemplo) y esto lleva a las firmas de HFT a ser en ocasiones culpadas de una infinidad de problemas del mercado, cuando realmente no lo son; así como a políticos y organismos reguladores a implementar regulaciones con el objetivo de limitar el campo de acción del HFT, algunas de ellas explicadas en detalle más adelante (página 11, regulaciones)

Las ventajas del HFT

Podemos dividir los aspectos más positivos de la HFT en las siguientes categorías:

1. Creación de mercado

La función fundamental de un *market maker* es proporcionar al mercado dos aspectos, la oferta y la demanda; para garantizar la liquidez de los activos y la seguridad a los inversores de no quedarse sin opciones de negociar. La evolución tecnológica les permite operar en volúmenes más altos, con velocidades más altas y dispersiones más pequeñas, con el fin de garantizar la liquidez y aumentar la posibilidad de participantes en el mercado para transferir sus riesgos. De esta forma, los creadores de mercado pueden fijar los precios con una mayor precisión (más adelante vemos cómo esto influye en la volatilidad).



2. Arbitraje estadístico

Consiste en una estrategia de negociación que intenta aprovechar un precio ineficiente de los instrumentos financieros (por ejemplo el precio de una acción o el precio del índice DAX en relación con el EuroStoxx). Esto normalmente implica la adopción de posiciones largas sobre el instrumento devaluado y posiciones cortas en el instrumento sobrevalorado. Las compensaciones estadísticas más avanzadas pueden tener en cuenta cientos de datos, por lo que estas estrategias normalmente también se implementan automáticamente utilizando HFT.

3. Respaldo por parte de la bolsa

Más que una ventaja para el mercado sobre el que actúa, es una ventaja de la que gozan los propios sistemas de HFT. En España, el canon o cánones de la bolsa de Madrid o de la bolsa de Mercados españoles, son unas comisiones que se cobran por cada operación de compra o venta sobre las acciones negociadas en el mercado continuo. Estas tarifas son ineludibles y exactamente iguales para todos los traders. Las tarifas aplicables se componen de dos comisiones: el canon propiamente dicho y las comisiones de liquidación. Algunos brokers incluyen el canon de bolsa entre sus ofertas y sus clientes no tienen que abonarlo. Esto no quiere decir que estos brókers estén exentos a su vez de pagar los cánones, sino que asumen los gastos en beneficio de sus traders. En todo caso, la alta frecuencia de operaciones que trae el HFT supone más transacciones por unidad de tiempo en el mercado y, por tanto, más beneficios para la bolsa.

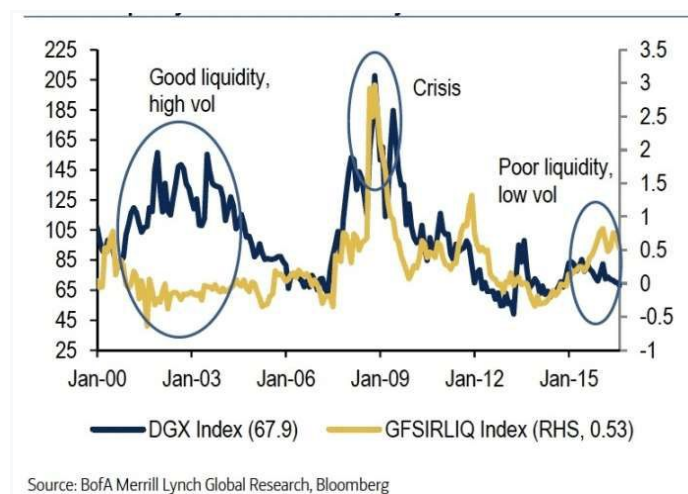
4. Aumento de liquidez.

Definimos la liquidez de los activos como la mayor o menor facilidad con la cual se pueden convertir en dinero. Los creadores de mercado se encargan de colocar cotizaciones (precios de compra y venta) continuas a cada activo para que los traders siempre puedan negociar, y cuando estas cotizaciones las ponen programas informáticos y algoritmos de trading la liquidez aumenta. Esto se debe a que las empresas de HFT ahora pueden operar en una variedad más amplia de mercados e instrumentos financieros al mismo tiempo, agregando más volumen. En los cinco últimos años el volumen diario en la bolsa de Nueva York ha crecido de 2 billones a 5 billones de acciones principalmente debido a HFT. Este volumen significa que se

pueden mover más fácilmente grandes bloques de acciones sin correr demasiado riesgo de precios moviéndose contra ellos. Esto evidencia que nos hemos movido de un mercado en el que los humanos operaban manualmente, a otro en el cual los ordenadores ejecutan la mayoría de las operaciones sin intervención humana.

5. Reducción de la volatilidad

Los creadores de mercado reducen la volatilidad (medida de la frecuencia e intensidad de los cambios del precio de un activo; a menor estabilidad, mayor volatilidad) restableciendo los mercados para operar ya que están obligados a cotizar: crean órdenes de compra y venta e incrementan la liquidez haciendo de los mercados un buen terreno para hacer negocios y aumentando su estabilidad. En alguno de los estudios realizados sobre el impacto del HFT en la calidad del mercado se muestra que, en general, con el HFT se pierde volatilidad.



Las desventajas del HFT

Si bien las ventajas del uso de HFT son múltiples y muy destacables, no es una herramienta perfecta, y ya sea por su propia naturaleza o por un mal uso de la misma, puede traer consigo efectos muy negativos para el mercado y sus participantes: destacamos la manipulación de mercado y los *flash crashes*.

Por otro lado, si bien las estrategias de creación de mercado y de arbitraje estadístico son estrategias de trading legales para muchos que añaden verdadero valor

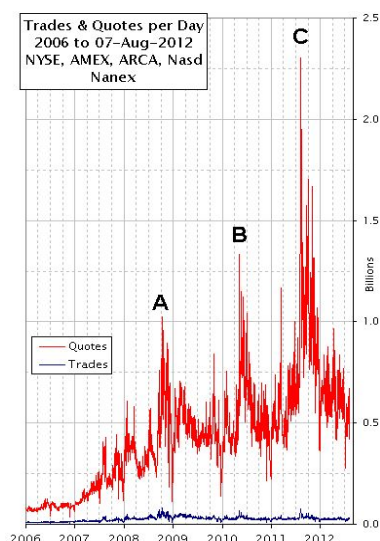
a la calidad de los mercados, puede haber otras estrategias que usan HFT que no entren en estas categorías. Son muchos los que están de acuerdo en que estas otras estrategias que usan HFT no son necesariamente beneficiosas, y pueden de hecho, dañar la calidad del mercado.

Imaginemos por ejemplo una situación en la que un broker está comprando contratos sobre futuros de un índice, mientras que al mismo tiempo un cliente importante, bastante grande ejecuta una orden del mismo tipo. Evidentemente gracias a la rapidez de posicionamiento del broker, este se beneficiará de la orden de su cliente. Pues bien, son muchos los que se oponen a este tipo de estrategias y en algunos países está incluso prohibida por los reguladores del mercado

Manipulación de mercados

Del mismo modo que la capacidad de los algoritmos de alta frecuencia a la hora de realizar un altísimo número de operaciones en intervalos diminutos de tiempo se puede aprovechar positivamente por los *market makers* para aumentar la liquidez y asegurar constantes operaciones de compra-venta, también se puede aprovechar de una forma no tan positiva para crear falsas impresiones en cuanto a precios y volúmenes de acciones e influenciar los movimientos en la bolsa: lo que se conoce como manipulación de mercado o *spoofing*.

Un operador puede servirse de herramientas de alta frecuencia para comprar un alto número de acciones a precios bajos, colocarlas todas a un precio de venta más alto (creando así una sensación de demanda y haciendo creer que los precios están en alza), pero rechazando dicha operación de venta, de modo que puede repartir estas acciones en ‘paquetes’ de distintos precios y obtener más beneficios. El *spoofing* es perseguido por las instituciones y está penado, y aunque lleva existiendo tanto como el mercado de valores en sí, el HFT ha disparado los casos de manipulación.



A continuación se plantea un caso práctico hipotético de *spoofing* en el que un trader utiliza acciones de INDITEX, valoradas en estos momentos en 28.30 euros, con el objetivo de manipular el mercado: en rojo se indican ciertas acciones adquiridas a lo largo de cierto periodo de tiempo, en violeta la operación ‘fantasma’ que nunca se llega a aceptar y se utiliza para crear la impresión de subida de precios, y en verde ciertas operaciones de venta que sí se realizan impulsadas por el *spoofing*.

VOLUMEN (compra)	PRECIO (compra)	VOLUMEN (venta)	PRECIO (venta)
500	28.00	50.000	30.00
1200	28.10	7000	29.00
800	28.25	3000	29.50
4500	28.50	4000	29.25

Los ‘flash-crashes’

Un *flash crash* (caída repentina) es una caída muy rápida, profunda y volátil de los precios de los valores en un mercado, la cual se caracteriza por producirse en un período de tiempo extremadamente corto. Este tipo de desplomes se ven en casi

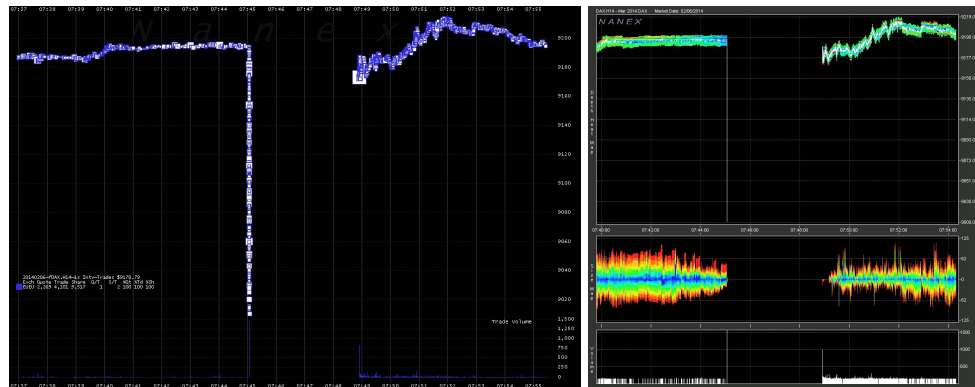
todas las ocasiones relacionados con operaciones de alta frecuencia: cuando dos algoritmos entran en un bucle de operaciones en las que los precios bajan progresivamente, dada la velocidad con la que lo hacen, unos pocos segundos bastan para que los valores se desplomen. Esto puede resultar en la pérdida y recuperación de miles de millones de dólares en cuestión de minutos y segundos.



A continuación se citan 3 casos recientes de *flash crashes* significativos:

- Ethereum flash crash: el 22 de junio de 2017, el precio de Ethereum, la segunda criptomoneda más grande del mundo, bajó de más de \$300 a tan solo \$0.10 en cuestión de minutos en el mercado GDAX.
- Dow Jones flash crash: el 6 de mayo de 2010, tras una bajada de 300 puntos a lo largo del día, el índice del mercado americano cayó otros 600 en tan solo 5 minutos. El 21 de abril de 2015, el Departamento de Justicia de EE. UU. presentó "22 cargos criminales, incluyendo fraude y manipulación del mercado" contra el trader Navinder Singh Sarao. Entre los cargos incluidos estaba el uso de algoritmos de *spoofing*. Tras este episodio los organismos reguladores de Estados Unidos han tomado una posición mucho más cauta y controladora respecto al HFT.
- En el año 2014, después de que *Deutsche Borse* afirmara que los *flash-crashes* no podrían suceder en Europa, el futuro del DAX se desplomó cayendo 200 puntos en menos de un segundo. A las 13:45 hora española, justo cuando el Banco Central Europeo anunciaba que mantenía los tipos en el 0,25% el Futuro del DAX alemán caía desde los 9194 puntos hasta los 9010, suponiendo una caída del 2% en 410 milisegundos. En este diminuto

espacio de tiempo se negociaron nada menos que 1.488 contratos del futuro del DAX.



Regulaciones

Se sabe que el HFT influye en el mercado de manera notable (en la liquidez, volatilidad y fijación de los precios), y es por esto mismo por lo que se han creado ciertas leyes nacionales e internacionales. De esta manera el HFT queda limitado hasta cierto punto y se asegura una mayor estabilidad del mercado. Las regulaciones normalmente dependen del país. En el caso de la Unión Europea hay ciertas leyes generales que todas las naciones deben cumplir, y luego cada una de ellas decide si hacerlas más estrictas o no.

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 tiene un mismo marco regulador para todos los estados ya que funciona como un sistema de mercado único. Existe preocupación en la Unión Europea por los peligros que supone la explotación de vías de trading algorítmico en los mercados financieros, en la que se incluye la negociación de alta frecuencia (HFT), agravada tras los eventos 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 liquidar la preocupación actual, 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 correcciones regulatorias más importantes a nivel de mercados. La Unión Europea, está implantando cada vez regulaciones más severas a los HFT's, precipitando la salida de los mismos a otros mercados financieros donde exista una regulación menos dura.

España: Un grupo técnico de representantes de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) ha reflejado su inquietud por el posible arbitraje regulatorio que puede significar una aplicación desigual de la regulación en los diferentes territorios de la Unión Europea, puesto que existen estados que han regido su propia regulación, haciendo caso omiso a las influencias de la UE de no decretar regulaciones más estrictas que las de la propia Unión Europea. En España se está planteando aplicar en 2019 sin embargo los resultados en Francia no fueron los esperados, en 2012 y en 2013 la colecta 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.

Estados Unidos: Estados Unidos es el territorio donde más transacciones financieras se realizan a través de High Frequency Trading, ya que, aunque solo representan el 2% de las más o menos 20.000 confirmaciones que operan en los mercados estadounidenses, rodeando del 70% del volumen de transacciones son llevadas a cabo por ellos. Al igual que ha acontecido en la Unión Europea, con la meta

de lograr estabilidad en los mercados financieros, Estados Unidos pretende meter una regulación cada vez más restrictiva. La Commodity Futures Trading Commission (CFTC), la delegación gubernamental que regula los mercados financieros estadounidenses, ha programado algunas prácticas en materia de regulación de los HFT's entre las que se incluyen: controles anteriores y posteriores al comercio, sondeos obligatorios y la efectucción de informes, entre otras.

Asia: Asia es una área heterogénea respecto a sus estrategias sobre el High Frequency Trading. Por un lado, en la mayoría de provincias de Asia se está llevando a cabo una táctica absolutamente distinta a las que hemos notado 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. 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 patrón claro del tirón del HFT en Asia. En únicamente 5 años aumentaron los niveles mínimos de negociaciones algorítmicas, representando hoy en día cerca del 40% de todas las operaciones. Esta evolución es debida a factores como las facilidades de colocation, la aparatosa tecnología y la existencia de una bolsa de valores asentada y líquida.

En consecuencia a las medidas tomadas para rebajar el HFT (en Europa y Estados Unidos) los traders han empezado a transitar a mercados en los que la legislación no les perjudique. Con la presentación del HFT, estos países buscan agregar solvencia a sus mercados financieros, puesto que actualmente 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 hoy en día por HFT, se incremente significativamente. También a países como Nueva Zelanda y Brasil, que ha iniciado un nuevo sistema electrónico nombrado “puma” reforzando las técnicas de negociación de alta frecuencia. Actualmente el HFT representa más o menos un 15% del volumen total del mercado del país latinoamericano.

En líneas generales podemos dividir estas regulaciones entre metas compartidas (leyes que apuestan por la integridad de mercado, persiguiendo objetivos comunes para traders y reguladores) y metas divergentes o leyes que se inclinan más hacia el exceso de control o incluso la eliminación del HFT. Un ejemplo de éstas sería la comisión extra que en Italia se paga por operaciones de alta frecuencia en el mercado de valores.

Cómo actuar con respecto al HFT

Dado al fuerte crecimiento en el sector de *fintech*, los traders pequeños están empezando a desaparecer. Estos trades normalmente no tienen un gran capital con el que hacer sus operaciones y se ven perjudicados a la hora de intentar ‘ganarle la partida al HFT’. Es por eso que hay que pensar muy bien en cómo vamos a actuar en el mercado, siempre teniendo en cuenta que un particular lleva las de perder contra el HFT.

Las compañías que usan estos métodos son en su mayor parte multinacionales que amasan grandes cantidades de capital. Por lo tanto, mientras los algoritmos de trading ganen espacio en el mercado, hay que mantenerse al margen o al menos no tratar de comerse su terreno. Además, los algoritmos solo fallan cuando algo imprevisto ocurre en el mercado (ya que tienen en cuenta miles de variables) y si un particular decide ejecutar una operación pensando que puede ir más rápido que el algoritmo o predecir lo que éste va a hacer, lo más probable es que salga seriamente perjudicado.

Si bien parece evidente que el HFT ha venido para quedarse y debemos acostumbrarnos a convivir con él en todo entorno de trading, existe una alternativa al trading de alta frecuencia para traders con menos medios: el trading social.

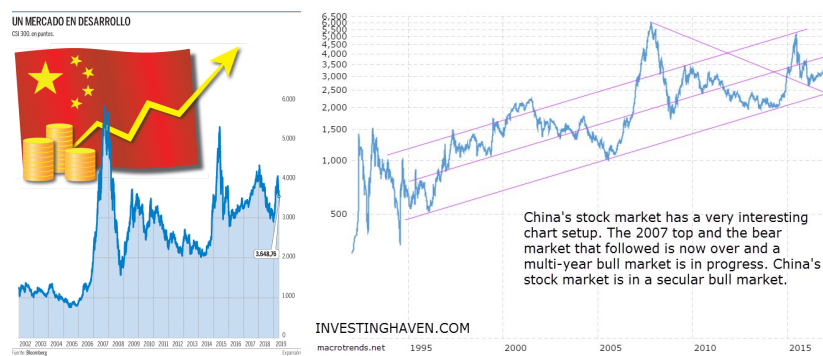
Este tipo de especulación no se basa en máquinas, sino en traders reales, y propone al trader copiar automáticamente las posiciones tomadas por los mejores inversores de una plataforma específica. Así podrá aprovecharse de su experiencia y estrategia y empezar a obtener beneficios sin tener necesariamente conocimientos de los mercados bursátiles o de su funcionamiento. El trading social también es una buena forma para que uno aprenda y perfeccione sus propias estrategias mediante el estudio del comportamiento de los traders que haya decidido seguir y copiar.

El futuro del HFT

Teniendo en cuenta que el HFT surgió en 1999 puede afirmarse que todavía está dando sus primeros pasos. De ahí deriva la siguiente pregunta: ¿qué nos depara ser su futuro?

Lo que se ha visto hasta ahora demuestra que dependiendo de las regulaciones que se coloquen el futuro será más o menos positivo, pero en cualquiera de ambos casos el HFT va a ser un gran protagonista en el sector financiero. Preguntas como: ¿mayores velocidades?, ¿descenso del número de traders humanos?, ¿cómo prevenir crashes eficientemente?... son pequeñas incógnitas en estos momentos pero es evidente que a medida que la tecnología siga avanzando la velocidad de operación también, y se sabe que la intención de cara al futuro es conseguir colocar operaciones cerca de la velocidad de la luz.

Por otro lado, los movimientos masivos de operadores de HFT cara al mercado asiático con el objetivo de escapar de las regulaciones que se están implantando podría convertirse en un arma de doble filo: mientras que el volumen de dicho mercado crece en volumen y se nutre con el HFT, un abuso podría convertir al mercado en hostil y muy propenso a sufrir mini-crashes.



La propiedad de algoritmos y patentes será clave de cara al futuro ahora que de éstos empiezan a depender las estrategias de inversión de las compañías más grandes del mundo: cuando el programador Sergei Aleynikov dejó su trabajo en *Goldman Sachs* por una oferta de una firma de HFT decidió llevarse consigo el algoritmo de *Goldman*. Resultó ser descubierto y acabó en la cárcel.

Conclusiones

El HFT claramente ha venido para quedarse. Es apasionante el mundo de posibilidad que ha creado y todo lo que todavía queda por descubrir. Tendremos que prestar mucha atención a la evolución de los mercados gracias a una tecnología que todavía tiene mucho margen de mejora.

Si bien las desventajas del HFT son asuntos a tener en cuenta, no dejan de ser una exposición de problemas que han existido en el mercado desde sus inicios, sólo que de forma extrapolada o acelerado: la manipulación se puede llevar a cabo más rápido y los crashes bajan y suben el valor de los mercados a una velocidad mucho mayor, pero estos no son problemas nuevos. Lo que es innegable es el gran impacto positivo de esta tecnología en cuanto al aumento de la liquidez, la rebaja de la volatilidad y la gran ayuda que le supone a los creadores de mercado a la hora de fijar precios.

Del mismo modo que los países que no han tenido miedo a impulsar sus propias criptomonedas en lugar de mostrarse escépticos e ignorar ese mundo están avanzando en muy buena dirección, las naciones que no quieran quedarse atrás y desaprovechar las ventajas mencionadas tendrán que ser razonables con las regulaciones impuestas.

Bibliografía

- ¿Cómo se lucha contra el High Frequency Trading?
<https://www.bolsamania.com/capitalbolsa/noticias/gurus-de-mercado/como-se-lucha-contr-high-frequency-trading--2652048.html>
- Automatic Trading Systems: The pros and cons
<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjphpi02pzmAhUD-YUKHdTtDyQQFjAJegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fwww.investopedia.com%2Farticles%2Ftrading%2F11%2Fautomated-trading-systems.asp&usg=AOvVaw3vWMar9sE2bZ8Pn9KKtjLA&cshid=1575487011907886>
- Por qué y cómo la CNMV no debe regular el trading de alta frecuencia
<https://www.libremercado.com/2014-05-08/por-que-y-como-la-cnmv-no-de-be-regular-el-trading-de-alta-frecuencia-1276517846/>
- En manos de la máquina
https://elpais.com/diario/2011/12/04/negocio/1323008065_850215.html
- Qué es el High-Frequency Trading y por qué es peligroso
<https://estrategafinanciero.com/que-es-el-high-frequency-trading-y-por-que-es-peligroso/>
- The rise of High-Frequency Trading: A brief story
<https://traderhq.com/trading-education/the-rise-of-high-frequency-trading/>
- Universidad de Valladolid
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/35941/TFG-E-718.pdf;jsessionid=F644B4C347635AE8C48F4360955E3DA1?sequence=1>
- The Relationship between High Frequency Trading and market volatility
<https://medium.com/anton-iribozov/the-relationship-between-high-frequency-trading-and-market-volatility-a8e5e87720b7>
- Qué es y como calcular el cánón de bolsa:
<https://www.brokeronline.es/canon-de-bolsa/>
- Los flash crash llegan a Europa:
<http://losmercadosfinancieros.es/los-flash-crash-llegan-a-europa.html>
- Las máquinas que controlan al economía
<https://www.elmundo.es/elmundo/2010/12/29/internacional/1293605644.html>