

The National Market System (NMS) and Market Microstructure, a view from the Street

David Mera

Introducción

El objetivo de este trabajo, es valorar a la vista del funcionamiento del mercado real algunas de las ideas sobre la microestructura del mercado bursátil que circulan por el mundo académico. Después de realizar más de 10.000 trades usando todos los Electronic Communication Network (ECN)¹ posibles, el autor sostiene que estos han conseguido transformar un mercado como NASDAQ de quote driven en un orden driven. El primero es un tipo de mercado en el cual el dealer publica sus cotizaciones y todo el trading se hace a través de dichas cotizaciones; por contra en un mercado orden driven los diferentes agentes interactúan con órdenes límite y órdenes de mercado². Se ve de primera mano como la velocidad y competencia feroz entre todos los actores del mercado provoca que la estructura de este cambie rápida y constantemente.

La estructura del trabajo es la siguiente: en primer lugar, se explica brevemente que se entiende por microestructura del mercado y la diferencia entre mercados dirigidos por órdenes y mercados dirigidos por cotizaciones con una reseña sobre el NMS (National Market System).

En la segunda sección, se trata el papel y comportamiento del dealer, describiendo los tipos de órdenes y la dinámica del mercado basada en los libros de órdenes.

En la tercera sección se presenta una breve síntesis histórica de los mercados, explicando el nacimiento de Island (el primer ECN), explicitando el mercado actual y el HFT (High Frequency Trading).

En la cuarta sección y final se resume la evolución de la microestructura como disciplina académica confrontando modelos e ideas con el punto de vista del trader

1.1 Microestructura del mercado

La investigación sobre la microestructura del mercado analiza:

1) La formación y revelación del precio: se refiere a como se forma el precio en la tan traída caja negra y cómo emerge en el mercado.

¹ Actualmente (2010) mercados electrónicos puros (purely electronic markets, SEC 2005)

² "El mercado NASDAQ en años recientes ha sido rediseñado de un mercado competitivo dealer (quote) en un moderno híbrido" (mezcla de mercado dealer y orden driven con predominio del segundo) Schwartz 2007

2) La estructura y diseño del mercado: estudia la relación entre formación de precios y protocolos de mercado, es decir, como el diseño del mercado afecta a la formación de precios.

3) Información y propagación de precios: especialmente centrada en la habilidad de los participantes en los mercados para observar la información que difunde el proceso de trading o negociación.

4) Cruce entre el enfoque provisto por la microestructura del mercado con otras áreas de la teoría financiera tradicional.

Dicho de otra manera, la microestructura se ocupa de investigar y modelizar el comportamiento de los diversos agentes que concurren en el mercado y como las normas de dicho mercado afectan a su comportamiento, y les dan más o menos poder de mercado. Este comportamiento y este poder hacen que los precios sean unos u otros.

Para un economista formado en el equilibrio, la formación del precio se puede considerar irrelevante por la existencia de un subastador walrasiano, que busca conectar la oferta y la demanda. El problema es que hay mercados en los cuales el enfoque walrasiano explica el comportamiento de mercado y posterior formación de precios y mercados en que no.

1.2. Tipos de mercados: dirigidos por cotizaciones y dirigidos por órdenes.

En un mercado dirigido por cotizaciones todo el flujo de órdenes pasa por los hacedores de mercado (market makers) o dealers. En un mercado dirigido por órdenes todos los inversores o traders operan directamente uno con otro, con órdenes de mercado y órdenes límite, con lo cual no es necesaria la existencia de dealers; pero esto no quiere decir que éstos no actúen, sino que lo hacen a través de órdenes límite y de mercado. Notar que en un mercado de dealers un trader sólo puede hacer compra y venta (posicionarse con órdenes de mercado), mientras que en un mercado dirigido por órdenes el trader puede hacer compra-venta y bidding-asking (posicionarse con órdenes límite de compra y de venta).

En EEUU tenemos que bajo el concepto NMS³(National Market System) las diferentes acciones se negocian simultáneamente en una serie de trading venues, estas

³ Regulation NMS(2005)

trading venues o trading centers, serían los Exchange nacionales donde cotiza (listed)⁴ una acción: NYSE, AMEX⁵ que fue absorbida por NYSE y NASDAQ en 2006 después de que la SEC le diera dicho status, las bolsas regionales⁶, los ATS (Alternative Trading System) y los dealers creadores de mercado de acciones (market-making securities dealers).

NASDAQ son las siglas de NASD (National Association of Security Dealers), y AQ (Automatic Quotation). Por tanto, NASDAQ en origen es una asociación de dealers que opera con un sistema de cotizaciones automático.

Brevemente, en NYSE todos los trades pasan por el especialista en el parquet del mercado (exchange floor), el cruce (match) lo realiza el especialista y la confirmación de dicho cruce se ejecuta con ordenadores, el flujo de órdenes que recibe el especialista llega vía telefónica o informática. El especialista tiene una serie de obligaciones que cumple con más o menos éxito, pero no existe mucha literatura sobre ello. Un artículo que lo resume es Saar (2010). En NASDAQ no existe el especialista, los dealers ponían las cotizaciones y todo el proceso se realiza informáticamente.

Los ECN, que son una clase de ATS, son redes que permiten a los usuarios interactuar entre ellos mediante órdenes límite y órdenes de mercado a través del libro de órdenes de dicho ECN.

2.1 ¿Qué es un dealer y qué hacía tradicionalmente?

Si los mercados financieros son el lugar donde se realizan las transacciones físicamente, el dealer sería el equivalente a nivel temporal de lo que el mercado financiero es a nivel físico. Es decir, podría ser que: (a) el vendedor y el comprador coincidan temporalmente, que en el mismo momento estén en el mercado, con lo cual se realiza la transacción; (b) el comprador y el vendedor no coincidan en el tiempo, con lo cual no se produce la transacción; (c) se hace la transacción mediante un tercero, el dealer. Los casos a) y b) son lo que se conoce en la literatura sobre la microestructura como asincronía entre los agentes.

⁴ Aunque alguna de las electrónicas también baraje dicha posibilidad

⁵ AMEX: AMerican stock EXchange

⁶ Boston , Philadelphia , Chicago, National, Pacific con volúmenes residuales

El dealer o MM (market maker o hacedor de mercado), por obligación normativa de la bolsa o la institución en la cual opera, ha de comprar cada vez que un inversor desea vender y tiene que vender cuando un trader quiere comprar. Notar que la liquidez a priori está en manos del dealer.

Los dealers son la contrapartida para el resto de participantes. Como el dealer está en todos los trades, es como si hiciese trading por su propia cuenta, con lo que también buscará un beneficio. Si en el primer momento, cuando llega un vendedor y el dealer compra el stock, el precio del stock baja, el dealer se verá perjudicado, y, al revés, si sube ganará. También existe la posibilidad de que no llegue el comprador del ejemplo y el dealer se quede con una cartera desequilibrada.

El dealer tiene un inventario y efectivo (dinero para comprar acciones). El inventario lo ofrece tanto BID como ASK. El BID y el ASK son los precios y cantidades (cotizaciones) a las cuales el dealer está dispuesto a negociar. Cuando recibe órdenes de compra él tiene que ofrecer una contrapartida (ASK, venta) a los agentes que quieren comprar, luego su inventario disminuirá y su efectivo subirá. Recibe órdenes de venta, él tiene que ofrecer una contrapartida (compra, su BID), luego su inventario aumentará y su efectivo bajará; también se enfrenta a la posibilidad de que no lleguen órdenes y se quede con un imbalanced portfolio (cartera desequilibrada).

El dealer como agente ha de competir con otros dealers, esforzándose en atraer el flujo de órdenes formado por los n compradores y n vendedores y además mantener su inventario bajo control.

Hay que tener en cuenta que cuando, a raíz de la negociación, el inventario se aleja del óptimo, el creador de mercado ajusta los precios *ASK* y *BID* para promover aquella negociación que le permita volver al nivel de inventario deseado. Si aumenta su inventario (disminuye su efectivo) porque vienen muchos vendedores, reducirá el spread para intentar atraer más compradores, que no entraban por su spread elevado, y al revés, si disminuye su inventario (aumenta su efectivo) porque vienen muchos compradores, lo que hará será aumentar el spread para que dejen de venir compradores, los desanimará.

No merece la pena profundizar mucho en la cuestión del dealer, puesto que en este trabajo se postula que se ha pasado de un mercado dirigido por cotizaciones a un

mercado dirigido por órdenes. El comportamiento que cabe esperar del dealer es que sea bastante peculiar, como por ejemplo ocurrió en 1987. Según Brekke (1999): “Durante el crack del 87 los dealers dejaron de contestar las llamadas, no descolgaban el teléfono, de los traders inversores para deshacer posiciones y poder escapar con vida del desastre”. Y del estudio de la SEC se deduce que aunque hubo dealers que intentaron cumplir su función de comprar cuando se recibió el aluvión de órdenes institucionales y se quedaron sin capital, otros simplemente desaparecieron del mercado.

2.2 La dinámica del order book

Hemos visto que existen varios tipos de mercado pero como la mayor parte del volumen se negocia bajo la forma de libros electrónicos explicaremos su dinámica

Una orden es la manera como los inversores entran al mercado. Cuando se somete una orden límite, el trader especifica un precio de reserva, un precio al cual el trader “desea” hacer dicha transacción. Con una límite de compra, el trader quiere comprar a un precio igual o inferior al precio límite, y cuando quiere vender especifica un precio de venta igual o mayor que el precio límite. Las órdenes límite de compra forman el BID y las límite de venta el ASK. El precio límite del BID no es el mismo que el del ASK. La diferencia entre ambos precios límites se conoce como bid-ask spread.

Las órdenes límite se apilan según el precio y el tiempo en el cual han llegado, en otros términos la prioridad temporal (time priority), a igual precio se ponen en cola y la orden que llega detrás va detrás en la cola, el orden de magnitud temporal es de milisegundos (1/1000 segundos). El ponerse en la cola se le conoce como añadir liquidez. Las órdenes apiladas en un precio se conocen como niveles, a la suma de los diferentes niveles se les conoce como profundidad. Los aumentos de niveles suelen ser de 0.01 unidades monetarias, aunque según mercados se puede llegar a 0.1, este es un parámetro que se fija externamente, a acciones de mayor precio, $\text{precio} > 100$ unidades monetarias, se llega a 0.1, por ej. Vodafone en la LSE (London Stock Exchange). Las órdenes así agrupadas forman el llamado libro de órdenes, una vez que existen ambos lados del libro creados, concluimos que se ha creado el mercado. Dichas órdenes límite se pueden cancelar en cualquier momento con lo cual la longitud de la cola, tamaño del nivel o liquidez, se reduce. Las cancelaciones obedecen a cómo evoluciona el mercado, habrán cambios sobre los precios a los cuales los traders desean negociar.

Decimos que se ha creado mercado, puesto que las órdenes límite son la contrapartida de las órdenes a mercado. Una orden a mercado tiene el objetivo de comprar o vender instantáneamente un número de acciones determinado a un precio predeterminado, para conseguir este propósito irá vaciando las respectivas órdenes límite que configuran uno de los lados del libro de órdenes hasta que se llene o cumpla sus restricciones. Es decir, una orden a mercado de compra al ejecutarse se llevara las órdenes límite que formaban el ASK y una orden a mercado de venta se llevara las órdenes límite que formaban el BID. Para llenarse dicha orden de mercado ha de ir vaciando los niveles formados por órdenes límites.

En el mercado americano (NMS) existen varios libros de órdenes, cada uno de los cuales corresponde a un trading center, en los cuales se negocia simultáneamente la misma acción y estos están interconectados, los europeos pre-Mifid seguían una arquitectura CLOB (Central Limit Order Book), un único libro de órdenes. Una de las características fundamentales del NMS versus el CLOB es el MAKE/TAKE FEE y consecuente ruptura de la igualdad precio pagado/recibido⁷. El llevarse órdenes límite con una orden a mercado penaliza (take fee) y el añadir órdenes a mercado y que estas sean ejecutadas bonifica (make fee).

Por mandato entendemos la combinación de restricciones a la cual sometemos la orden o de características que tiene la orden para comportarse de una manera u otra, en las límite en una arquitectura CLOB es precio y cantidad y en el NMS además de las dos características anteriores trading center específico. En las de mercado las restricciones básicas son, precio y cantidad o uno de los dos y en el caso del NMS se añade el itinerario (route) de trading center en trading center que queremos que siga dicha orden a mercado.

El concepto de negociación simultánea es exclusivo del NMS. Entendemos como negociación el cruce de órdenes límite y órdenes de mercado en cada uno de los diferentes trading centers, pero el resultado de dicha negociación influye de un trading center a los otros y de estos otros a este, puesto que están interconectados, de ahí el concepto de simultánea. La influencia recíproca se produce mediante nuevas órdenes límite en los diferentes trading centers en respuesta a la negociación en uno y órdenes de mercado que saltan de trading center en trading center buscando órdenes límite. El

⁷ A título orientativo por 100 acciones : ARCA por MAKE FEE 0.0021 \$ y por TAKE FEE (0.0030 \$)

salto entre trading center y trading center por diseño de mercado es secuencial, primero se vacía el libro de uno y luego el de otro trading center. Ahora bien por cual empieza, a los que incluye/excluye en su recorrido y el orden que sigue en sus saltos viene determinado por los mandatos de la orden. El mecanismo de llenado/vaciado de una orden a mercado en las órdenes límite, es igual para un CLOB que en un entorno de negociación simultanea cuando la orden de mercado llega al trading center.

Según la SEC bajo el término “marketable order” orden a mercado se agrupan tanto como una “market order” y una “marketable limit order”; la diferencia entre las dos es una cuestión de en el mandato de la orden especificar o no el precio, la “market order” no tiene precio explicito y la “marketable limit order” si.

Si tenemos en cuenta la definición de precio límite, aumento de nivel y de spread vemos que si emplazamos una orden límite de compra por encima de la límite existente con un salto de precio menor que el spread existente, esta nueva orden límite pasará a ser nuevo precio límite en el BID, por tanto reduciremos el spread. Para una límite en el ASK seria estableciendo una orden límite por debajo de la límite existente.

Ahora bien si lanzamos una orden límite de compra en el BID por encima del precio límite y el salto de precio es igual al spread, esta orden límite se llevará parte del lado contrario del libro de órdenes con lo cual una original límite se habrá transformado en una “marketable limit order” puesto que habrá tenido el mismo efecto, llevarse órdenes límite hasta llenarse. Lo mismo sucedería poniendo un precio igual al del ASK existente en esos momentos, aunque con todo lo visto intuimos que ese precio puede variar rápidamente.

Aunque ambos tipos sean órdenes de mercado no quiere decir que el resultado de lanzar ambas sea el mismo. Si tenemos en cuenta las particularidades de ambas, precio explicito o no, el diseño del NMS y otra serie de factores vemos que siguiendo a la SEC⁸ las “marketable limit orders” tiene problemas para llenarse porque al movernos en un entorno de negociación simultanea a una altísima velocidad, ocurre que cuando la “marketable limit order” llega a un trading center que en teoría presentaba un determinado número de órdenes límite, liquidez, han llegado otras “market orders”

⁸ “marketable limit orders often cannot be filled at current market prices because of insufficient liquidity and depth at the market price.”

antes que ella, vaciándolo. Con lo cual al haber fijado un precio en el mandato no podrá subir otro nivel buscando liquidez y no podrá completar su ejecución puesto que no encuentra suficientes órdenes límite en ese nivel o precio.

Ahora bien según como estén configuradas las anteriores “marketable limit order” si especificamos en el mandato el FOK “fill or kill” o no, estas “marketable limit” quedaran activas o no. Si quedan activas quedaran como simplemente órdenes límite formando un nuevo nivel, con un precio igual al especificado.

Respecto a la market order le hemos puesto menos condiciones en su mandato, el precio no especificado con lo cual buscara órdenes límite en ese y otros niveles hasta completarse.

3.Síntesis histórica y funcionamiento actual

En este apartado se intenta explicar, el proceso que ha conducido de un mercado dealer a un mercado dirigido por órdenes, pero diferente del mercado dirigido por órdenes clásico o CLOB (Central Limit Order Book). El resultado actual es la suma de las ideas de la SEC promoviendo una “vigorosa” competencia y el alto dinamismo empresarial americano.

En la década de los 70 existía un sistema llamado Instinet (una especie de protoECN que como el nombre indica era para inversores institucionales), futura filial de Reuters. Esta red, que se fundó en 1967 con el objetivo de competir con NYSE, permitía la compra y la venta de acciones a la vez que informaba del precio de ejecución y tamaño del último trade a sus usuarios que eran instituciones, de ahí el nombre. Hasta 1981 no generó beneficios y esto después de diferentes cambios en su accionariado y de hacerse miembro de diferentes bolsas. Durante el periodo 1983-1986 fue comprada por Reuters y empezó su despegue. Lo de protoECN lo decimos por los desfases del sistema: en un ECN se supone que postea inmediatamente las órdenes creando un libro de órdenes, mientras que en estos sistemas no existía el libro de órdenes configurado por las diferentes órdenes límite visibles a todos los suscriptores, de hecho, no tenían pantalla y sólo una impresora por la cual salía la operación. Es importante ver que en una época

tan temprana ya se empiezan a intuir las fuerzas de la competencia y fragmentación puesto que los agentes hacían operaciones fuera de los mercados.

Y la idea de la SEC es el NMS (National Market System) que nació en 1975 y que tiene como objetivo: *"no comprar por más del menor precio que un vendedor está dispuesto a vender, no vender por menos que el mayor precio por el cual un comprador está dispuesto a comprar"*⁹. El NMS no era una arquitectura que existiera por defecto; llegar a ver el bid más alto y el ask más bajo y los respectivos libros de diferentes trading venues fue un proceso largo y difícil sazonado de periódicas crisis. Anteriormente al NMS existió el ITS (Intermarket Trading System), este sistema estaba diseñado para diseminar los datos entre las nueve bolsas en aquella época existentes, la diseminación de datos perseguía que los participantes en los mercados pudiesen escoger aquel mercado que ofrecía el mejor precio.

Académicamente Black ya había sentado las bases de este cambio. Logró discernir en una época tan temprana como 1971 los mercados automáticos. El primer mercado dirigido por órdenes y que funcionó como pensaba Black fue el canadiense TSX con el sistema CATS (Computer Assisted Trading System) en 1977.

Siguiendo cronológicamente con los hechos, en 1987 durante el crack, los dealers llegaron a no coger el teléfono para permitir deshacer posiciones a los traders. A partir del 1987 la SEC creó el SOES (Small Order Execution System). El SOES, en teoría, era un sistema que permitía salir del mercado al pequeño inversor (operaciones de menos de 1000 acciones) al mejor precio ofrecido por diferentes market makers. El problema para el dealer es que no se distinguía entre pequeño inversor y el trader que lo usaba profesionalmente. Para los hacedores de mercado fue el inicio de una pesadilla. Desde el inicio intentaron torpedear SOES, argumentando que provocaba mayor volatilidad, lo que la comunidad académica desmintió, Battalio R.H (1997). SOES fue la herramienta que creó la actual operativa diaria y empezó a variar el equilibrio de poder en Nasdaq; también se ha de tener en cuenta que este desplazamiento de poder fue monitorizado por la SEC.

Del rechazo de órdenes de 1987 podemos deducir que aún en días normales se podría llegar a inejecución de órdenes e ineficiencia puesto que el dealer lo que buscaría sería

⁹<http://www.sec.gov/news/studies/ecnafter.htm>

resolver sus propios problemas (imbalanced, efectivo e inventario) abriendo y cerrando el spread. Habiendo un número relativamente escaso de dealers se puede llegar a decir que habría colusión (en otras palabras acuerdos tácitos entre ellos). La colusión se manifestaba en spreads anormalmente elevados. Dicha colusión fue investigada en dos artículos académicos, Christie y Schultz (1994). En el primero se demostraba que había colusión y en el segundo se demostraba que los dealers se pusieron de acuerdo en reducir su spread para que no les acusasen de colusión. Truell (1996) explica periódicamente las tácticas colusivas de los grandes dealers de Nasdaq.

El problema resultaba evidente cuando había dos traders que querían realizar la transacción, (uno comprar el otro vender), a un mismo precio, pero que no estaba publicado en las cotizaciones de BID y ASK del dealer; en otras palabras, intraspread. El dealer por uno de los problemas anteriormente descrito (imbalanced, efectivo e inventario) no dejaba ni que apareciese como orden límite dentro de su spread, además legalmente no tenía la obligación ni de mostrar la orden del cliente como orden límite, ni de mostrar mejores cotizaciones de otros dealers.

Levine y Citron, que trabajaban para Datek securities y futuros creadores de Island, el primer ECN, lo primero que crearon fue The Watcher una plataforma que permitía ver las cotizaciones de todos los hacedores de mercado y “poner” órdenes SOES. Como administradores de The Watcher, observaron que había momentos en que las órdenes de compra y de venta de los traders se cruzaban, pero que no se ejecutaban porque eran intraspread. El siguiente paso, a inicio del 1996, fue conseguir un sistema que permitiese el cruce entre esas órdenes. Por primera vez en la historia de NASDAQ se ejecutaba un trade sin necesitar la actuación de los dealers, había nacido Island. En un proceso empresarial calificado como mínimo de milagroso llegó a un acuerdo con Instinet para acceder a su liquidez, con lo cual se creó Inet.

Por tanto Nasdaq en los años previos a 1997 se podía considerar que era un mercado OTC¹⁰(over the counter) no existía una sede física si no que era una red de terminales en las cuales los dealers “publicaban” sus cotizaciones (quotes), Island al permitir este cruce de órdenes sin necesidad del dealer empezó a transformar el mercado. En la cultura popular se asumía que era electrónico al no haber un especialista físico y más teniendo en cuenta que cotizaban las empresas de la llamada “Nueva Economía”.

¹⁰ Hoy OTC son las pink sheets : <http://www.otcmarkets.com>

El proceso de transformación se ve reforzado gracias a la series de normas que dictó la SEC, desde las Manning Rules hasta Order Execution Obligation. Esta última formada por las Display Rules y la Quote Rule, implementa legalmente lo anteriormente dicho. Es decir, que se fuerza al dealer a tomar en cuenta las órdenes límite y órdenes de mercado y cruzarlas aun contra sus condicionantes. Este imperativo legal fue el detonante de la creación de los ECN y en su momento álgido operaron ocho ECN. De estos, algunos han sobrevivido, otros no, otros se han fusionado y otros han adoptado la forma de Exchange como BATS, abriendo la posibilidad a que coticen (listed) acciones.

Dicho proceso se va consolidando en las siguientes fechas: en Mayo del 2000 la abolición de la regla 390 ¹¹, permitió que los “blue chips” de NYSE se pudiesen negociar en los ECN con el incremento de volumen de negociación que ello conlleva. La decimalización en 2001 favoreció la operativa intradía al permitir poder poner órdenes que al liquidarse diesen menos saltos, con lo se facilitaba la liquidez. En 2002 NYSE con el OpenBook permitió que este fuese visible fuera del mercado.

Por tanto en el NMS, los ECN estaban empezando a negociar un gran volumen de acciones y tecnológicamente estaban diseñados para que las órdenes saltasen entre las diferentes trading venues del NMS lo que les daba una cierta ventaja tecnológica lo cual se refleja en una serie de movimientos empresariales. Citando a Stoll (2006) “NYSE se ha fusionado con Archipelago (2005) uno de los mayores ECN y Nasdaq se ha fusionado una semana más tarde con Island, el otro gran ECN”. La SEC en 2006 a NASDAQ le dio el estatus de “listed exchange” ¹² con lo cual pasaba a ser como NYSE, oficialmente es NASDAQ Stock Market LCC.

La SEC legislativamente considera que un ECN es “un sistema electrónico que disemina a terceros las órdenes introducidas en él por un creador de mercado de la bolsa o un creador de mercado over-the-counter, y permite que esas órdenes sean ejecutadas en su totalidad o en parte “...” el sistema provee de varios servicios a sus suscriptores. Estos pueden introducir órdenes límite, vía un terminal de ordenador o direct dial-up. El ECN publicará las órdenes en dicho sistema para que los otros suscriptores las puedan ver. El ECN cruzará las órdenes con sus respectivas contrapartidas para la ejecución. En muchos casos el comprador y el vendedor serán anónimos uno no conocerá la identidad

¹¹” The rule disallowed exchange members from trading stocks listed prior to April 26, 1979 outside of an exchange” Kendall 2007

¹² <http://www.sec.gov/litigation/opinions/34-53128.pdf>

del otro, el ECN será nombrado como la contrapartida de dicho comprador y vendedor. Además, los suscriptores podrán usar órdenes con reserva”.¹³

Por tanto, deducimos que es un sistema que permite a los diferentes actores del mercado interactuar entre ellos mediante órdenes límite y órdenes de mercado sin necesidad de un agente intermedio (dealer) que realice los cruces. Cuando las órdenes se cruzan, en otras palabras, el BID y el ASK son iguales, el sistema instantáneamente ejecuta un trade, ellas mismas (las empresas de los ECN) se autodenominan execution venues, referencia a la ausencia del agente para ejecutar el cruce. El cruce de órdenes, esto es orden límite cruzada con orden de mercado, se hace a través del sistema de cruce (matching engine) de dicho ECN. Notar que en ningún momento se nombra que tengan que estar ceñidos a un horario de mercado para negociar, de ahí que el pre y after hours market se haga con ellos. Históricamente¹⁴ el after-pre hours se conocía como tercer y cuarto mercado.

Los movimientos empresariales de fusión han provocado que una acción que cotice (listed) en NYSE se pueda negociar en NASDAQ (Island) entre otras trading venues y el recíproco que una acción que cotice (listed) en NASDAQ se negocie en NYSE (Arca Ex) entre otras trading venues.

Por tanto podemos afirmar que las oleadas regulatorias y tecnológicas dirigen la evolución de los mercados¹⁵, con lo cual el actual NMS, citando a la SEC 2005, presenta esta estructura: ”(1) Las bolsas de valores tradicionales, con parques activos los cuales aun ahora están evolucionando para expandir el rango de elección ofrecido a los inversores entre negociación manual y automática, que sería el caso de NYSE–Arca EX (2) Los mercados puros electrónicos, los cuales ofrecen tanto órdenes límite estándar y órdenes condicionales que están diseñadas para facilitar complejas estrategias de trading (caso de los ECN como clase de ATS) (3) los dealers creadores de mercado de acciones, los cuales ofrecen tanto ejecución automática de pequeñas órdenes y el capital necesario para la ejecución de grandes órdenes institucionales (posiblemente NASD de NASDAQ) (4) las bolsas regionales¹⁶, (5) los sistemas automáticos de cruce que

¹³ <http://www.sec.gov/news/studies/ecnafter.htm>

¹⁴ Electronic Bulls and Bears 1990

¹⁵ Idea compartida por Schwartz (2009)

¹⁶ Se está asistiendo a un proceso de compra por parte de NASDAQ-OMX esta ha absorbido a Boston (2007), Philadelphia (2007). Chicago (NSX), National (NSX – la antigua Cincinnati), Pacific (absorbida por Archipelago esta a su vez por NYSE) pero estas cada vez tienen menos volumen

permiten a los inversores particularmente grandes instituciones el buscar contrapartidas a sus operaciones”.

Una acción que se negocia en el NMS se conoce como “NMS stock” por definición no abarcan las que se cotizan en el OTC Bulletin Board.

Desde un punto de vista más europeo preMIFID, cabe plantearse, ¿por qué para simplificar las cosas no se implementaba un CLOB (Central Limit Order Book)? En otras palabras, un único libro donde se agrupasen todas las órdenes que están en el mercado, ordenadas por prioridad temporal. Se eliminaría la fragmentación, con lo cual se fijaría la prioridad temporal que se cumpliría en sentido estricto. Pero eliminaría la competencia, que es la base del progreso de los mercados. Por tanto, vemos que en el diseño de mercados hay un trade off entre cotización-prioridad temporal, fragmentación y competencia (time-price priority, competition and fragmentation). En EEUU existían voces inclinadas a adoptar dicha arquitectura que sería un fiel reflejo de la idea de la SEC del NMS. El problema es que esta arquitectura al ser un sistema centralizado y único por su propia organización, favorece los comportamientos monopolistas con las nocivas consecuencias que acarrea.

La competencia requiere fragmentación, pero esta fragmentación provoca que no se cumpla el respeto del orden de llegada en el precio. La transparencia puede mitigar los efectos negativos de la fragmentación (esto es la debilidad en el cumplimiento del orden de llegada en el precio). Lo que más ha contribuido a esta transparencia es la publicación del último trade, esto es precio y cantidad alrededor de los diferentes trading centers de EEUU. Blume, M (2000) expone el fundamento teórico de las cuestiones tratadas en este punto y desde la óptica más ortodoxa.

Ahora bien, retomando la clasificación de mercados la clase quinta de tipo de mercado por su definición abre la puerta a otra clase de ATS que hacen de las características que explicita la SEC, (mínimo impacto en el precio, negociación anónima y enfocados a las grandes instituciones) su razón de ser, para conseguir estos requisitos de la SEC hay los “dark liquidity pools” o “non Displayed Markets” (fuentes ocultas de liquidez) y los “automated matching networks” (sistemas automáticos de cruce).

La razón de ser obedece a lo expuesto en este trabajo: la velocidad del mercado, la alta complejidad de los sistemas y la explosión del HFT hacen que sea relativamente difícil acomodar una gran orden tanto límite como de mercado sin alterar el mercado en el marco actual de negociación simultánea.

Por definición (dark pools) son deliberadamente opacos en su formación de libros de órdenes aunque publiquen el cruce de operaciones.

Respecto a los “automated matching networks” actualmente hay entorno a unos 30, los más importantes son Posit, PipeLine y LiquidNet. El cómo hacen el cruce y se obtiene el precio varía de uno a otro sistema, actualmente se está llegando al punto crítico de ejecución intraspread (mid-point) con lo que esta ejecución “destroza” el concepto de NMS.

En estas líneas hemos sintetizado el por qué de la génesis del HFT, en un sistema de negociación simultánea con tal nivel de complejidad que el conseguir la ejecución de una orden que cumpla unos determinados requerimientos no es cuestión trivial puesto que los requerimientos cambian a la par que el mercado, continuamente. La ejecución, el cómo se ejecute, donde y el orden canónico de la orden aún provocara más cambios en el entorno de los diferentes trading center. Pues bien, ese continuo flujo, analizado, diseccionado, parametrizado y comparado es la esencia del HFT. Los algoritmos “leen” lo que sucede en el mercado cada microsegundo y lo comparan con situaciones parecidas y proponen ejecuciones.

4. La literatura sobre microestructura del mercado

En esta sección se presenta un breve resumen de los modelos más relevantes, haciendo hincapié en cuales creo que se adaptan más al mercado actual americano.

Un primer artículo que intenta explicar el funcionamiento del mercado es Demsetz (1968). El autor se concentra en los *costes de transacción* y en la *dimensión temporal de la oferta y la demanda*. Para Demsetz, el trade tiene un coste: el coste de transacción, lo entiende como el coste de cumplir un intercambio rápido de acciones por dinero (y viceversa); los mayores componentes de dicho coste son el *BID-ASK spread* y las comisiones a los brokers. El *BID-ASK spread* surge por la prevista inmediatez, es decir, por el coste de tener al dealer ofreciendo las acciones como un mayorista un inventario. Es un coste ligado a que el dealer ha de estar allí siempre y con la mercancía (acciones,

papel) a punto. Al haber una dimensión temporal podemos asistir a desequilibrios tales que haya más vendedores que compradores, con lo que no se vaciará el mercado.

Por tanto, el coste de inmediatez se ve reflejado en que para realizar una operación el trader ha de ofrecer un precio diferente mayor o menor. Se traga el spread. Para Demsetz existen dos fuentes tanto de demanda como de oferta: los que quieren actuar inmediatamente y los que no. Al existir un desequilibrio habrá más compradores que vendedores, con lo cual los compradores esperan a los vendedores, o los compradores ofrecerán un precio mayor. También puede darse el caso de que existan más vendedores que compradores con lo que los vendedores esperarán a los compradores o bajarán sus precios, con lo que existirán dos precios en equilibrio.

Después surgen los modelos de inventario, que empiezan con Garman (1976). El modelo persigue entender como los precios emergen en función de la naturaleza del flujo de órdenes y del protocolo de equilibrio. El hacedor de mercado se enfrenta a lo que en la literatura económica se conoce como la ruina del jugador ya que existe un *trade off entre inventario y efectivo*. La mayor aportación de este autor es que demuestra que el inventario determina la viabilidad del dealer y que como dealer ha de fijar un spread. Es interesante ver que según Garman el dealer se comporta como un monopolista y fija precios y volumen de transacción y que el volumen sería menor que con precios competitivos. Lo que podemos extraer de estos modelos en el mercado actual es la idea de la gestión de inventario que se ve reflejada en el lending market cuando determinados agentes alquilan parte de su inventario para el short sell.

Ahimud y Mendelson (1980) siguen en la misma línea, pero modificando supuestos del modelo llegan a la conclusión de que el *spread* es un esfuerzo por maximizar su beneficio. El fundamento de estos modelos se basa en técnicas matemáticas hermanadas con la ingeniería, para mostrar la gestión de este inventario.

A partir de Treynor (1971) surgen otra serie de modelos que hacen hincapié en la *información* y el conflicto entre traders informados versus hacedor de mercado. La idea es que se confunden ganancias por el trading y de mercado. Los inversores continúan haciendo trading porque si es un juego, a largo plazo las probabilidades de ganar y perder se igualan. Si se hace trading basado en alguna idea o pista se podrá ganar más de lo que tocaría por probabilidad. Treynor sostiene que dicha proposición es falsa por

la presencia del *hacedor de mercado*. Lo analiza partiendo de tres traders que se enfrentan al *hacedor de mercado*: 1), los que poseen información especial; 2), los que buscan cambiar acciones por dinero o dinero por acciones, y 3), los traders que actúan creyendo que disponen de una información que no ha sido descontada en el precio del mercado cuando ya ha sido descontada. Como el *hacedor de mercado* siempre pierde con los traders de tipo 1, lo que hará será fijar un *spread* elevado, con lo que desanimará las transacciones en las cuales la información provoque cambios pequeños. Con los traders clase 2 siempre ganará, y ganará más cuanto mayor sea el *spread*. Por desgracia la *liquidez* de un mercado es inversamente proporcional al *spread*.

El más pequeño *spread* que un *hacedor de mercado* puede mantener y sobrevivir, es inversamente proporcional a la media de nueva información que afecta al valor de la acción. Esto significa que cuanto más nueva información haya más tendrá que subir el *spread*, y que el *spread* pequeño está relacionado con las transacciones por *liquidez* puesto que a menor *spread* mayor *liquidez*.

Por tanto el *dealer* necesita que entren los diferentes traders en el mercado, pero protegerse de la entrada de los traders de tipo 1, esto se consigue con el *spread*. Puesto que el trader tipo 2 entra por que necesita entrar pero el tipo 3 entra pensando que tiene lo que tiene el tipo 1, información especial, cuando no es así puesto que si fuese así entraría el tipo 1.

Este desfase en la información es lo que ahora conocemos como *asimetría de información* y esta idea de modelos con asimetrías de información constituye el paradigma dominante de la microestructura. La asimetría de información, concepto introducido por Akerlof, aparece cuando los individuos no están igualmente informados. Referido a la *market microstructure* la diferencia de información es sobre noticias que afectan a la acción, es decir, el *insider trading* o información privilegiada. Desde 1971 los mercados han cambiado mucho y en estos años ha habido una cantidad ingente de publicaciones académicas. Aunque se han combinado los modelos de inventario y de asimetrías de información en otra generación de modelos, todos estos modelos explican un mercado *dealer*.

Estos modelos, según Pascual (2004), nos permiten ver que existen fricciones en el mercado y que el movimiento de las cotizaciones está condicionado al propio proceso

de negociación sea o no sea informativo. En otras palabras, si se está sometido al dealer los precios más que nueva información reflejarán el comportamiento del dealer, que lo que busca principalmente es no arruinarse al quedarse sin efectivo o inventario. Para evitar esto juega con el spread alentando y desalentando la entrada de compradores y vendedores, dicha entrada de compradores y de vendedores es lo que sería el proceso de negociación. La eficiencia del mercado, que los precios reflejen la información, queda difuminada por el poder del dealer.

Por esta línea no llegamos a nada que nos permita hablar del ECN y de cómo es un mercado actual. Aunque ya existían mercados dirigidos por órdenes fuera de EEUU funcionando desde 1975, estos no se investigaban.

Los modelos anteriores el hacedor de mercado actúa proveyendo immediatez a los traders; el razonamiento es que si hay otros traders deseosos de proveer immediatez, no se necesita un especialista. Esto es así por la interacción de *órdenes de mercado* y *órdenes límite*. Los supuestos del modelo son que los traders eligen entre órdenes de mercado y órdenes límite en las cuales especifican un precio para dicha ejecución. Cohen y otros (1981) suponen la *inexistencia de un especialista*, que los precios de mercado evolucionan como consecuencia del resultado de cruce de las órdenes entre traders y la existencia de costes de transacción exógenos. La existencia de *costes de transacción* impide el cambio continuo en la cartera por parte del inversor, de activo con riesgo a activo sin riesgo.

Los autores suponen la existencia de puntos de decisión que vienen dados exógenamente y son idénticos para todos los traders, por tanto, en cada punto de decisión el trader podrá poner una orden límite, ejecutar una orden de mercado, o no hacer ninguna operación. Estas opciones será función de las propiedades alternativas del diferente tipo de órdenes. Proponen que el BID y el ASK de mercado sean función del precio BID-ASK de mercado en el periodo anterior, con lo cual tenemos un proceso de Markov. También proponen que el ASK de mercado sigue un proceso de Poisson.

Después sugieren una serie de probabilidades: la probabilidad de que una orden de mercado siempre se ejecute será uno, en otras palabras, siempre se ejecutará. Con lo que la probabilidad de ejecutar una orden límite será menor que uno, lo que según los autores provoca que existan saltos en la probabilidad. Como conclusiones asumen que

la existencia de costes operativos limita la actividad de trading con lo que el proceso de trading es discreto, o sea, que los precios van dando saltos.

Donde el modelo se aleja de la estructura del mercado real es cuando los autores proponen una particular *estructura de costes*. Esto se da es en el caso en que el trader paga un coste por someter las órdenes límite y paga un coste adicional si se ejecutan. En las órdenes de mercado sólo existe un coste de transacción, que es el implícito en el BID ASK spread. Aquí es donde está el quid del modelo para entender cómo funciona un ECN y se genera la liquidez. De hecho, excepto EDGA, todos dan comisiones por poner liquidez¹⁷.

El modelo de Cohen y otros lo amplía Rock (1991), que es el antecedente del famoso Glosten (1994). Rock es un análisis del *libro de órdenes*, pero no de un ECN, sino el de un especialista, o sea, la némesis del libro de órdenes actual, puesto que son competidores. El especialista al ser un miembro del mercado puede retirar sus cotizaciones de bid/ ask, si así cumple la serie de obligaciones como miembro del mercado.

Hemos de tener en cuenta también las contribuciones de Black que desde 1971 vislumbra los mercados automáticos y en la década de los 90 perfila en el “Black Market” la idea de impuesto / subsidio para romper la equivalencia del precio pagado / recibido. En otras palabras, ya en 1991 se le ocurrió la idea de *MAKE / TAKE* fees. Notar que impuesto es pagado por orden de mercado y recibido es subsidiado por orden límite.

La idea académica subyacente para aprovechar modelos de mercado dealer en un mercado dirigido por órdenes es que las cotizaciones se pueden ver como un gran número de pequeñas órdenes límite agregadas. Según los académicos esta visión funciona ya que así vemos a todo participante del mercado como un potencial suministrador de liquidez; sin embargo, falla al intentar incorporar la regla de discriminación en el precio (*discriminatory price*). Idea que a mí no me convence puesto que un mercado dealer se caracteriza por su comportamiento colusivo y uno dirigido por órdenes por uno competitivo.

¹⁷ . Según Title trading: “Esto significó un duro golpe para el volumen de los ECN ya que los traders intradía no aportaban liquidez a lo largo del día. Para contrarrestar esto, el ECN puso en marcha un *sistema de tasas*, en el cual el broker de acceso directo recibía una pequeña cantidad de dinero por añadir liquidez en el ECN”.

Glosten (1994) se pregunta por las condiciones de equilibrio determinadas por los BID y ASK de un *libro de órdenes* límite abierto. Su análisis demuestra que existe un pequeño *spread*, que el libro de órdenes provee de gran *liquidez* aún en situaciones extremas y que este libro de órdenes no crea, a diferencia de otras instituciones, un tercer mercado. Su artículo sugiere que el libro de órdenes imita la competición entre mercados anónimos, y con dicho libro no es necesario el crear un competidor dealer anónimo. Como conclusiones se extraen que el libro de órdenes puede manejar un gran volumen de operatividad pero que no debe ser la única institución para operar. También sugiere las características que una institución alternativa tendría que tener para competir con una bolsa electrónica, el autor demuestra que el libro electrónico es una institución estable. Nótese que el artículo fue escrito en 1994, justo cuando se estaban llevando a cabo los grandes avances en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Por tanto, había cierta incertidumbre sobre el futuro del desarrollo de instituciones como Instinet y toda la innovación en la industria del trading.

El modelo asume la existencia de *fricciones* pero- y el autor es consciente de ello - no se ocupa de la parte ingenieril del proceso, que he demostrado que es de vital importancia. El autor reconoce la gran importancia de Black (1991) y su “Black Market”. El autor introduce el concepto de precios discriminantes (*discriminatory prices*) y el caminar por el libro (*walk down /up the book*), es decir una orden a mercado según su tamaño puede llevarse varias órdenes límite a diferentes precios, ir por el libro buscando liquidez.

Ahora bien desde 1994 hasta hoy hemos vivido la explosión de los ECN, una acción como Citigroup suele tener como “*best bid best offer*” unos 6 ó 8 millones de acciones, por tanto el *walk the book* en C requiere unos órdenes de magnitud elevados, si tenemos en cuenta la interconexión de los ECN estamos en una etapa de *walk through the books*.

Centrándonos en los mercados dirigidos por órdenes, la literatura analiza como la llegada de nuevas órdenes al mercado y la propia negociación implica nueva *información*, que dará actuaciones diversas de los traders en función de la parte de información que vean.

La industria del trading y la SEC han asumido que ciertas órdenes dadas sus características, llevan cierta información implícita y como hemos visto han creado

sistemas que tienen en común: mínimo impacto en el precio, negociación anónima y enfocados a las grandes instituciones. Esto se consigue con los “dark liquidity pools” y los “automated matching networks”¹⁸. Con lo cual dicha visión académica ha quedado en parte obsoleta. Esto último cabe entenderlo como la vuelta de los block trades¹⁹, operaciones que en NYSE al ser de gran volumen no pasaban por el parquet (floor).

Por tanto, hemos visto que hemos pasado de un mercado dealer a un mercado dirigido por órdenes. La microestructura estudia dicho mercado con modelos de trading estáticos y dinámicos. Entre los primeros Glosten (1994) es su iniciador, Seppi (1997) Biais, Martimort y Rochet (2000) son los más relevantes. Respecto a los segundos Biais, Hillion y Spatt (1995), Foucault, Kadan y Kandel (2005) y Rosu (2009).

Los modelos estáticos tienen en común que en $t=1$ existen unos proveedores pasivos de liquidez que publican las órdenes en el libro sin tener ningún objetivo de trading, únicamente actúan para ser compensados (MAKE FEES) por otros agentes que demandan inmediatez, recordar Demstet (1968). En $t=2$ llegan los traders activos que demandan la inmediatez que los primeros ofrecen. Estos modelos persiguen entender la forma del libro de órdenes resultante de la interacción entre los dos tipos de agentes.

El problema común a estos modelos estáticos es que su habilidad para explicar el flujo de órdenes dinámico es limitada.

Biais y otros (1995) es un análisis empírico de Paris Bourse, en la cual sólo existe un libro de órdenes. Habida cuenta de que en el mercado americano el legislador promueve la competencia bajo la fragmentación no es el marco más adecuado el investigar un mercado CLOB, aún así marca la pauta a seguir.

Foucault y otros desarrollan un modelo de traders estratégicos de liquidez con varios niveles de impaciencia. Postulan que la dinámica del libro de órdenes en equilibrio es función de la proporción de traders pacientes y el orden de llegada; sólo consideran un libro de órdenes.

Rosu (2009) explica como los precios surgen por la interacción de un gran número de traders anónimos, que llegan al mercado en diferentes momentos en el tiempo,

¹⁸ :” *el ATS BIDS resuelve la paradoja clásica del trader que ejecuta por bloques – la necesidad de encontrar una contrapartida legítima sin revelar sus intenciones antes de tiempo* -“

¹⁹ <http://www.nybx.com/>. New York Block Exchange

eligiendo entre negociar directamente, -órdenes de mercado-, o esperar, -órdenes límite; el resultado de esta elección varía a lo largo del tiempo, con lo que cambian sus órdenes.

La última generación de modelos intenta capturar los mercados de órdenes límite como juegos secuenciales. Textualmente “*discrete choice order submission problem in a variant of a dynamic multi-agent bargaining game*”.

En Teoría de Juegos por *bargaining (negociación)* se entiende el juego que sale a raíz de las conjeturas que realiza el agente A sobre lo que hará el agente B. En función de lo que el agente A piense que hará el agente B su actuación será una u otra. En el campo que nos ocupa se trata de la interacción entre órdenes límite y órdenes de mercado. El que emplaza una límite espera que alguien le dé la contrapartida, y el que está en posición y busca salir esperará que alguien emplace una orden límite.

En este tipo de modelos se afirma que los distintos inversores que concurren en el mercado tienen poder de mercado temporal a la hora de proveer liquidez al mercado, el *poder negociador (bargaining power)*. El poder de mercado viene por dos vías: la primera es que existirán restricciones en el número de acciones que un trader podrá poner como orden límite, y la segunda que normalmente existirá un número pequeño de traders que monitoriza el mercado (lo vigilan, están sentados mirando las pantallas) en un determinado momento de tiempo y que, por tanto, pueden actuar en tiempo real. Los otros traders no pueden responder a los primeros al no estar presentes.

Esta diferencia de presencia hará que exista una ventana de tiempo entre el que está y el que no. El que está tiene poder de mercado, poder que se manifiesta a través de las órdenes límite que el que está emplaza antes de que llegue el que no está.

El flujo de órdenes y dinámica del trading será resultado de una *negociación intertemporal (intertemporal bargaining)* entre compradores y vendedores en diferentes lados del mercado y una *competición intertemporal* entre traders en los mismos lados del mercado. La intuición es que hay negociación intertemporal en diferentes lados porque los bid y los ask que configuran los diferentes lados del libro serán contrapartida de órdenes futuras de venta y de compra, y será negociación ya que se emplazan órdenes límite en función de que los otros agentes lancen a mercado, y estos lanzan a mercado en función de que los otros lancen como órdenes límite. Y se habla de competición intertemporal en el mismo lado, puesto que una orden límite en el bid o en

el ask provocara que la siguiente, futura, o se pone en cola o se pone un céntimo superior (bid) un céntimo inferior (ask), es decir, se compite por estar en posición en la cola. Se habla de poder de mercado porque las respectivas órdenes que configuran el BID y el ASK fijan los precios de mercado.

Foucault y otros (2009), intentan captar el actual mercado americano combina las ultimas ideas académicas con ideas de la industria, la existencia de fees y los múltiple ECN. Aunque no tienen en cuenta la existencia de los “automated matching networks”, son los primeros autores que analizan si el trading algorítmico generara mayor bienestar.

A un nivel más general hemos de tener en cuenta que la microestructura se liga con la idea económica de mercados eficientes sobre la discusión de lo eficiente o no que es un mercado Vives (2008) realiza un trabajo completísimo.

Por defecto se asume que los mercados son eficientes, esto es que cumplan una serie de condiciones, con lo que las acciones se comportaran de una determinada manera. Al ver que no se comportan (las celebres correlaciones) se llega a la conclusión de la existencia de fricciones.

Pues bien la microestructura del mercado intenta cuantificar y entender dichas fricciones y como dichas fricciones provocan que los precios sean unos u otros y que estos precios lógicamente difieren a los precios de un mercado eficiente, también se ocupa en investigar el cómo el diseño de mercado amplifica o reduce dichas fricciones.

Conclusiones

El NMS se ha gestado durante 35 años de profundos cambios: Nasdaq se ha transformado de mercado *quote driven* a uno dirigido por órdenes, NYSE pasar de tener solo el parquet con especialistas a coexistir uno electrónico ArcaEx y el tradicional, de tener prácticamente todo el volumen de negociación de sus acciones cotizadas a dichas acciones pasar a ser negociadas en diferentes trading venues que negocian un volumen cercano a ellas. Crisis tales como la del 1987 y el famoso flash crash del 2010.

Durante todo este tiempo se mantiene una serie de pautas y constantes, un regulador buscando un objetivo; un mercado integrado para todo el territorio sin renunciar a una extrema competencia para lo cual se necesita cierto grado de fragmentación, cambios en los errores de diseño del sistema anterior (de *quote driven* a *orden driven*) mediante una serie de normas que evitan la imposición pero precipitan el resultado, concurrencia de tecnología, sofisticación tal en el uso y abuso de dicha tecnología que el mercado cambia profundamente sin que el regulador capte los cambios en toda su profundidad, aparición de nuevos problemas resultado de aplicar la tecnología anterior tales como mercado excesivamente sensible a las grandes órdenes institucionales, eclosión de otra serie de plataformas, “*automated matching networks*”, que intentan solucionar el problema anterior, pero crean otros tales como el aumento de la fragmentación del mercado y destrucción del concepto original del NMS.

El NMS con la reciente aprobación de la directiva MIFID y consecuente eclosión de las MTF (Multilateral Trading Facilities) puede verse como un sistema que Europa tomara como referencia.

La microestructura es la rama de la teoría económica que analiza dichos temas con el objetivo de hacer un mercado cada vez más eficiente en el sentido económico. Si bien la academia ha tenido históricamente grandes aciertos, tales como Black predecir el tipo de mercado actual, Glosten la viabilidad del libro de órdenes y demostrar la colusión en Nasdaq. En el entorno de HFT, la concurrencia en el mercado de algoritmos, una tecnología cada vez más potente y la búsqueda por parte de las instituciones de una cierta opacidad provoca que el estudio del NMS por la microestructura y el mundo académico sea una tarea difícil, puesto que el comprender como funcionan dichas herramientas es una tarea ardua y titánica.

Bibliografía

1. Amihud, Y, y Mendelson H, (1980), "Dealership market: market making with inventory", *Journal of Financial Economics*, 8, 31-53.
2. Battalio, R H. B y otros, "SOES Trading and Market Volatility", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 32, No. 2 (Jun., 1997), pp. 225-238 University of Washington School of Business Administration
3. Biais, B, Martimort, D, Rochet, J.C (2000), "Competing Mechanisms in a Common Value Environment," *Econometrica*,
4. Biais, B., Hillion, P., and C. Spatt (1995), "An Empirical Analysis of the Order Limit Book and the Order Flow in the Paris Bourse", *Journal of Finance* 50, 1655-1689.
5. Blume, M, "The Structure of the US Equity Markets", (October 2000), Rodney L. White Center for Financial Research Working Paper.
6. Black, F, "Toward a fully automated exchange", *Financial Analysts Journal*, Vol. 27, No. 4 (Jul. Aug., 1971) p. 28-35
7. Brekke, Dan (1999), "Island is tearing down Wall Street", *Wired*
8. Christie, WG y Schultz, P H, (1994). "Why Do NASDAQ Market Makers Avoid Odd-Eighth Quotes?", *Journal of Finance*, American Finance Association, vol. 49 (5), pages 1813-40, December.
9. Christie, WG, Harris, Jeffrey H y Schultz, PH, (1994). "Why Did NASDAQ Market Makers Stop Avoiding Odd-Eighth Quotes?", *Journal of Finance*, American Finance Association, vol. 49 (5), pages 1841-60, December.
10. Cohen, J y otros, "Transaction Costs, Order Placement Strategy, and Existence of the BID-ASK Spread", *The Journal of Political Economy*, Vol. 89, No. 2 (Apr., 1981), pp. 287-305.
11. Demsetz, H (1968), "The cost of transacting", *Quarterly Journal of Economics* 82, 33-53
12. Foucault, T., Kandel, E. and Kadan, O. (2005), "Order limit Book as a Market for Liquidity", *Review of Financial Studies* 18, 1171-1217
13. Foucault, Thierry & Kadan, Ohad & Kandel, Eugene, (2009). "Liquidity cycles and make/take fees in Electronic markets," CEPR Discussion Papers 7551,
14. Garman, M., (1976), "Market Microstructure", *Journal of Financial Economics*, 3, 257-275.
15. Glosten, L. (1994), "Is the electronic Open Limit Order. Book Inevitable?", *Journal of Finance*, 59: 1.127-1.161.
16. Kim, Kendall. "Electronic and algorithmic trading technology : the complete guide". Academic Press (2007)
17. Patterson S "Meet Getco, High-Frequency Trade King", *Wall Street Journal* August 27, 2009
18. Pascual R 2004. "Liquidez: una revisión de la investigación en microestructura", *Revista de Economía Financiera*
19. Rock, K, (1990), "The specialist's order book and price anomalies". Harvard, University working paper.
20. Rosu I A, "Dynamic Model of the Order limit Book"; *Review of Financial Studies* 22 (2009), 4601-4641.
21. Saar, G, "Specialist Markets" Forthcoming in the *Encyclopedia of Quantitative Finance*
22. SEC "Electronic Bulls and Bears" 1990
23. SEC "Regulation NMS" (2005)
24. Schwartz, R, Byrne, J.A, Colaninno A (2007) *The New NASDAQ Marketplace* (2007) Springer
25. Schwartz, R, Byrne, J.A, Colaninno A (2009) "Technology and Regulation: How Are They Driving Our Markets?" Springer
26. Seppi, D. (1997), Liquidity Provision with Order limits and a Strategic Specialist, *Review of Financial Studies*, 103-150
27. Stoll H, R (2006) "Electronic Trading in Stock Markets," *Journal of Economic Perspectives* (Winter, 2006) p153-174
28. Truell, P, "The New York Times : Deal Reached in Civil Suit Over Collusion on Nasdaq. July 18, 1996
29. Treynor, J (1971), "The Only Game in Town", *Financial Analysts Journal*, 12-14. firmado como Bahegot, W,
30. Vives, X, "Information and Learning in Markets", Princeton University Press (2009)