





NOTA TÉCNICA SOBRE LA REVELACIÓN DE INFORMACIÓN ASIMÉTRICA Y LA MICROESTRUCTURA EN LOS MERCADOS FINANCIEROS

Marlon Yong Chacón

RESUMEN

Dos de las inquietudes interesantes en los mercados financieros internacionales están relacionadas en cómo se logran los equilibrios competitivos en las ofertas al contado (spot) y de futuros en dichos mercados financieros, y si hay posibilidad en dichos mercados de “manipular” la conducta y los resultados. En la literatura se pueden hallar explicaciones en términos de los equilibrios de Nash, la microestructura del mercado, la evidencia empírica, la revelación de información, las subastas y el diseño del mercado.

El artículo presenta los conceptos sobre la revelación de información asimétrica en los mercados financieros, ejemplos de la conducta y reglas institucionales en mercados financieros especializados, y evidencia del ejercicio del poder de mercado en mercados físicos y financieros en electricidad. Se provee el concepto de competencia normal y el artículo concluye con ideas que deben tomarse en cuenta en el diseño de los mercados financieros.

Palabras clave: microestructura de mercados, equilibrio de Nash, información asimétrica.

ABSTRACT

How to achieve a competitive equilibrium in the spot and future offerings in such financial markets and whether there is a possibility to manipulate the behavior and results, are two of the interesting concerns in international financial markets. Such explanations can be found in the literature in terms of Nash equilibria, market microstructure, empirical evidence, information revelation, auctions, and market design.

The article presents the concepts of the disclosure of asymmetric information in financial markets, examples of the behavior and institutional rules in specialized financial markets, and evidence of the exercise of market power in physical and financial markets in electricity. Normal competition concept is provided and it concludes with issues that must be taken into account in the design of financial market.

Key words: market microstructure, Nash equilibria, asymmetric information.

Marlon Yong es Investigador Asociado de LEAD University. Cuenta con una licenciatura en economía, estudios en matemática y postgrados de Master of Arts, Magister of Science y Doctorantus Holandes en Economía por parte de la escuela de graduados CentER for Economic Research de University of Tilburg en los Países Bajos. Experiencia de más de 30 años en temas de economía, regulación, competencia, econometría aplicada. Fue asesor del Regulador General de la República, Director del centro de desarrollo de la regulación de la ARESEP, Asesor de la Presidencia Ejecutiva de RECOPE, del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, consultor para el BID, BM, CEPAL, ONUDI, PNUD y otras entidades nacionales e internacionales. Coautor de cuatro libros y más de 25 publicaciones en revistas seriadas.

MICROESTRUCTURA DE MERCADO E INFORMACIÓN ASIMÉTRICA

En la microestructura de mercado o el proceso por medio del cual los precios proveen información que afectan la formación de precios (O'Hara, 1995), las firmas son agentes intermediarios que utilizan diferentes medios para su labor de intermediación.

Pueden ser plataformas tecnológicas y empresas en sí que funcionan como subastadores para aclarar los equilibrios de mercado, reducir los costos de transacción y la selección adversa, diversificar el riesgo, mejorar la búsqueda y selección, atenuar el daño moral y el oportunismo y mejorar el compromiso y delegación. La firma intermediaria es una organización institucional para facilitar el intercambio de títulos valor, opciones, futuros, derivados, activos financieros (opciones, futuros, tipos de cambio, precios de *commodities*). En la microestructura del mercado también se aborda el comportamiento de la Banca Central¹ en predecir y explicar el comportamiento de los activos financieros, principalmente la tasa de cambio, desde la óptica de la volatilidad, los flujos de órdenes, los costos de transacciones, el *spread bid-ask*. La evolución de los mercados financieros, su integración, la mayor liquidez y el acceso a la información en tiempo real hacen cambiar las preferencias en las negociaciones en las sesiones diarias con altas frecuencias de subastas.

Los costos de transacción se reducen por el uso de los medios (tecnológicos) para el establecer el equilibrio en las transacciones; la selección adversa se reduce con la competencia entre los especialistas ("*insiders, traders*", proveedores de liquidez); la transparencia con evitar el oportunismo y la integración horizontal y vertical. Contrario sensu a los modelos de competencia a la Bertrand-Nash de "libre entrada", en la teoría de la microestructura se analiza el mecanismo de precios que se forma en monopolios, oligopolios, competencia a la entrada, utilizando la información disponible (bayesiana²) por parte de agentes racionales y agentes con comportamiento estratégico.

Una manera sencilla en que la microestructura de mercados explica el proceso de formación de precios en los mercados financieros es a través del proceso de

información: en el periodo t los jugadores aprenden sobre los fundamentos de los activos a transar, acuerdo con la información disponible, lo cual genera un proceso de órdenes (*bid-ask* en volumen de transacciones), que son trasladadas a los *dealers*, con lo cual, dichos elementos determinan en el periodo $t+1$, los precios. Pueden darse mercados sin *dealers* (como los de París y Hong Kong), con lo cual, las órdenes se obtienen de forma electrónica y la información puede ser revelada públicamente o bien, privada.

La información que los libros de órdenes contienen son valoraciones, elementos de preferencias, efectos de inventarios y sustitución y otros elementos que conllevan a determinar el precio del activo. Por ejemplo, el precio de un activo riesgoso P_0 se deriva de su expectativa, a saber: $P_0 = E [D_1 / \Omega_1] / (1+d)$, en donde P_0 es el precio al comienzo del período, $E [D_1 / \Omega_1]$ es el valor esperado del dividendo (valoración), dividido por d , que es la tasa de descuento de equilibrio del mercado. Ω denota la información que el participante utiliza para formar sus expectativas y $(1+d)$ es la valoración.

Siendo así, la información es determinante en la formación de precio: Los *delears* adversos al riesgo diversificable obtienen un premium por proveer la liquidez debido al desbalance entre la oferta y la demanda, y además, márgenes amplios (o alta volatilidad) indicarían implícitamente la existencia de selección adversa.

Adicionalmente como la información puede no ser de conocimiento común y que los participantes son diferentes, esto da motivo para que los agentes interpreten diferente la información, dando incentivos al comercio, cubrimientos y especulación. Es decir, la falta de transparencia afecta las creencias de los jugadores acerca de o precios.

En este punto la teoría ha establecido los equilibrios en mercados financieros con expectativas racionales, con subastadores walrasianos, con comportamiento estratégico, entre otros. Uno de los primeros trabajos de Demsetz (1968) analizó el tema de los costos de transacción en el cual un inversor comercia con inmediatez poniendo órdenes límites que son comerciadas bajo un mecanismo de intercambio a través de intermediarios ("*brokers o dealers*") y los hacedores de mercado ("*market makers*" "*scalpers, satories, block traders*") proveen

¹ Refiérase a Evans, Martin (1999), Evans, Martin, Lyons, Richrad (2002), Evans, Kevin, Speight, Alan (2010) y Lyons, Richard (2001).

² Algunos textos relacionados con modelos económicos de información bayesiana son Boyer and Kihlstrom (1984), Huang and Litzenberger (1988) y Laffont (1995).

los precios de compraventa. El elemento del riesgo se empezó a capturar con la teoría de precios de los activos CAPT (“*Capital Asset Pricing Theory*”) como un elemento de inmediatez, tema que se hizo indispensable con el uso de la tecnología en los mercados de NASDAQ (“*National Association of Securities Dealer Automated Quotation*”) y NYSE³ – (“*New York Stock Exchange*”).

En el modelo de Garman (1976) se introduce el nombre de “microestructura de mercado” al estudiar el comportamiento del dealer (bajo un proceso estocástico de Poisson) en la inmediatez de las ofertas y demandas, evidenciando que la ruina se hacía posible si las cuotas se alejaban del valor fundamental del mercado.

Posteriormente Stoll (1978) modeló el riesgo en el comportamiento de los *dealers* con el uso del modelo del costo promedio ponderado del capital o CAPM (“*Capital Asset Pricing Model*”), concluyendo que *dealers* monopólicos hacen que los precios sean diferentes a los precios marginales, dando como resultado una distribución no óptima de la riqueza y el riesgo.

El caso en cuanto a que los *traders* podrían no usar la información que fuese informativa para los hacedores de mercado fue analizado por Amihud y Mendelson (1980) en un modelo de reversión de la media en los precios. Inclusive, *dealers* informados pueden tener pérdidas debido a *traders* informados cuando la volatilidad en el precio del activo hace aumentar los márgenes (“*bid-ask*”), de acuerdo con el modelo de Copeland and Gali (1983). Tiempo atrás, un descubrimiento similar lo había establecido Bagehot (1971), en el cual, debido a la información asimétrica, el dealer podría tener un margen que compensara la pérdida ocasionada por los *traders* informados.

También, el caso de las consecuencias temporales y permanentes de la información asimétrica en la formación de los precios de los activos financieros fue analizada en Kraus y Stoll (1972), Perold (1988), y Chan y Lakonishok (1995). El efecto en la selección adversa y los márgenes (“*bid-ask*”) con la presencia de información asimétrica (“*traders* informados”) fue establecida

por Glosten y Milgrom (1985); mientras que en Kyle (1985) se estableció el modelo de información asimétrica para un *trader* informado que se comporta estratégicamente al tener en cuenta la reacción de los otros participantes y en el cual las subastas de ofertas y demandas son hechas por *dealers* que tienen información privada. El resultado es la volatilidad en precios. Posteriormente, Admai y Pfleiderer (1988) reforzaron el hecho y encontraron concentración en el intercambio provocado por el comportamiento estratégico de los agentes (con liquidez) y los informados.

La información asimétrica también es un elemento para incentivar la colusión y el arbitraje o bien la participación en mercados financieros de manera simultánea. En el modelo de Christie y Huang (1994) sobre la competencia en los mercados NYSE y el NASDAQ al comparar firmas que transaban en ambos mercados se obtuvo evidencia sobre la falta de márgenes competitivos cuando *dealers* coludieron en el mercado de NASDAQ para mantener implícitamente los márgenes.

A la par de la información asimétrica está el comportamiento estratégico en los mercados financieros, cuando los especuladores tienen información privada, *dealers* neutrales al riesgo unos y otros que se comportan estratégicamente. Ambos tienen el efecto de reducir el nivel de información que es revelada por los precios. Se puede pensar en el caso sencillo en que un “hacedor” de mercado tiene información privada que proviene del flujo de comercio y un “jugador informado” oculta su nivel de información con el fin de obtener beneficios.

Sin embargo, puede darse el caso en que los *traders* no informados oculten su nivel de información, y la solución al caso, es un complejo de estrategias mixtas. Técnicamente, el equilibrio en este contexto sería uno del tipo Nash bayesiano en estrategias mixtas o subperfecto de Nash.

Algunos elementos que pueden reducir la información asimétrica es el uso de la tecnología en las transacciones u órdenes electrónicas y el uso de las subastas periódicas (Madhavan, 2000). De allí que la revelación

³ En el NYSE la subasta “call” es usada para abrir el comercio y posteriormente se hacen subastas continuas el día, las órdenes son acumuladas y un especialista ejecuta las mismas siguiendo un equilibrio de precios en el mercado, provocando que el mercado sea profundo (“*market depth*”). Con los acontecimientos del mercado en 1987, se introdujeron agentes “estabilizadores” para restringir el comportamiento en el mecanismo de intercambio cuando hay fuertes oscilaciones.

⁴ Roll (1984) encontró (con el uso de listas del NYSE de retornos anuales y diarios de los stocks) que el margen (*bid-ask spread*) se obtenía con la covarianza serial de las diferencias de primer orden de los cambios de los precios y que ésta estaba correlacionada negativamente con el tamaño de las firmas. Trabajos adicionales sobre márgenes *bid-ask* son los de Glosten y Harris (1988), y Easley, Kiefer, y O’Hara (1997).

de información (pública y común) sea la regla que establezca un regulador de estos mercados.

MODELOS DE PREFERENCIAS Y REVELACIÓN DE INFORMACIÓN EN MERCADOS FINANCIEROS

Variedad de modelos se han desarrollado con el fin de explicar la formación de precios en los mercados financieros, asumiendo diferentes preferencias de los participantes (algunas como aversión al riesgo constante (“*CARA constant absolut risk aversion*”), sea con expectativas racionales, mercados competitivos o con comportamiento estratégico. Se asumen también diferentes esquemas institucionales de órdenes de mercado, órdenes de libros, en los cuales hay movimientos secuenciales y estratégicos entre hacedores de mercado y traders y se utilizan teoremas de extracción de señales y coeficientes de equivalencia certera⁵ (este último para facilitar los cálculos de optimización matemática).

También en el mecanismo institucional se observan el tipo de pujas con expectativas racionales y subastadores implícitos y explícitos, con comercio secuencial y simultáneo y un único y múltiples *dealers*. Al final, en un mercado con *dealers*, el precio es definido por las cuotas mientras que, en el mercado con subastas, el precio es definido en base en órdenes. Las soluciones al equilibrio son del tipo Nash secuencia, subprefecto, bayesiana.

Estos hallazgos ayudan a comprender cómo mejorar el diseño de estos mercados financieros para facilitar el intercambio. Un resumen de estos hallazgos se encuentra en la siguiente literatura:

Garbade y Siber (1979) señalaron que los mercados tienen que organizarse para minimizar el riesgo de la exposición de la liquidez que está en función del

número de participantes, de títulos valores y de la volatilidad de los precios. La frecuencia óptima en que un mercado se aclara en el tiempo minimiza el riesgo de iliquidez. Concluye que jugadores con poder de mercado hacen que los precios de los títulos y activos se hacen volátiles, motivo por el cual se prefieran los mercados bilaterales. Esto puede ocurrir en mercados eléctricos minoristas en que los agentes son aversos al riesgo dada la dificultad de almacenar los inventarios y por la inmediatez en el mercado.

Amihud y Mendelson (1987) observaron cómo la diferencia del precio entre una oferta de apertura y una oferta de cierre implica ruido en el valor intrínseco del título valor. Con el fin de facilitar el descubrimiento de precios, sugirieron las rondas o subastas de preapertura, con el fin de descubrir más información que sea disponible.

Madhavan (2000) mostró (en un modelo en que los jugadores se comportan estratégicamente bajo expectativas racionales) que un sistema de cuotas (por ejemplo, el mercado financiero de electricidad en Amsterdam APX) proveía mayor eficiencia en precios que un sistema de subastas continua. Técnicamente, en el juego secuencial cuando los *dealers* mueven primero, se provee un esquema de precios relacionado con el valor esperado del activo y como el *trader* opera condicionalmente a la información revelada, los *dealers* tendrán una desventaja de información relativa a los *traders*, no obstante, se llega a un equilibrio que depende de acotar el nivel de información asimétrica.

Al final, con un número finito de *dealers*, si el equilibrio existe en el sistema de cuotas, también existe en el sistema de subastas y el intercambio es históricamente informativo en ambos mecanismos. Sin embargo, con libre entrada, los dos mecanismos coinciden en

⁵ Si hay preferencias CARA y distribuciones normales aleatoriamente distribuidas, se obtiene una medida absoluta del riesgo que es independiente del ingreso de los agentes. Es decir, con preferencias CARA, la función de utilidad es del tipo $u(w) = -exp(-w)$ definida sobre la riqueza $w \sim N(u, \sigma^2)$, N es la función de distribución normal. Si el activo es riesgoso con pago $F \sim N(u, \sigma^2)$, la demanda por el activo riesgoso es: $x(p) = (u - pR)/\theta\sigma^2$, en donde p es el precio del activo riesgoso, $x(p)$ es el número de unidades demandadas y R es el retorno bruto del activo menos riesgoso. Siendo así, las preferencias de los agentes en la media y la varianza de la riqueza es $v(u, \sigma^2) = u - \frac{1}{2}\theta\sigma^2$, en donde θ es el coeficiente de aversión absoluta al riesgo. Prueba: sea

$$E[u(w)] = \int_{-\infty}^{\infty} -exp(-w) \phi(w) dw \text{ con } \phi(w) \text{ función de densidad normal}$$

$$\phi(w) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} exp(-(w-u)^2 / 2\sigma^2) \text{ Entonces:}$$

$$E[u(w)] = -\int \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} exp(-z / 2\sigma^2)$$

$$z = (w-u)^2 - 2\theta\sigma^2 \implies z = (w-u - \theta\sigma^2)^2 - \theta(2u\sigma^2 + \theta^4)$$

$$\implies E[u(w)] = exp(-\theta(u - \theta\sigma^2 / 2)) \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} exp(-(w-u - \theta\sigma^2)^2 / 2\sigma^2) dw$$

que es una función de densidad normal con media $u + \theta\sigma^2$ y varianza σ^2 , la cual suma 1.

el equilibrio y en caso de que falle un sistema de subastas continuo, este puede ser suplantado por uno de subastas periódica. Si el sistema de subastas continuas de *dealers* está más expuesto a los problemas de información asimétrica, un especialista (firma intermediaria) puede estabilizar el mercado e inclusive, el modelo propone que un monopolista hacedor de mercado puede ser la forma viable en un sistema de cuotas cuando es costoso el proceso de aclaramiento del mercado.

Es de conocimiento común que existen mercados de órdenes electrónicas junto a *dealers* (por ejemplo, Paris Bourse y London Stock Exchange), siendo demostrado que el uso de órdenes electrónicas minimiza el intercambio anónimo debido a que la orden electrónica es una pantalla públicamente visible que indica los precios y las cantidades, las ofertas y las demandas (Glosten, 1994). Paralelamente Christie y Huang (1994) estudiaba la liquidez entre el mercado de *dealers* en NASDAQ (“National Association of Securities Dealers Automated Quotation”) y el mercado de subastas y especialistas en el NYSE, concluyendo que, sin costos de transacción, el motivo al intercambio es obtener ganancias de liquidez, a la vez que la decisión a cambiar de localización del mercado estaba en función de esos mismos costos de transacción.

Los hallazgos de este trabajo empírico dieron motivo al gobierno de los Estados Unidos a revisar el funcionamiento del NASDAQ Stock Market debido a la existencia de márgenes implícitos.

Grossman-Stiglitz (1980) analizaron cómo los precios proveen información y permiten el equilibrio en el mercado de subastas, asumiendo expectativas racionales. Hallaron dos tipos de equilibrio, uno con revelación parcial de información y otro con revelación total de información. Cuando hay revelación parcial de información, el precio es igual a las señales privadas más un ruido, de manera tal que los cambios en los precios podrían no ser atribuidos solo a la existencia de información privada y las expectativas de cada agente solo están basadas en su propia información.

El modelo asume jugadores informados y no informados aversos al riesgo que reciben una dotación (distribuida normalmente con media cero y varianza dada) del activo riesgoso, que tienen una función de utilidad esperada de la riqueza al final de los pagos. La formación de precios se hace en un segundo periodo en que ya se ha revelado información y se han formado las expectativas que darán en el periodo siguiente, los precios de equilibrio. En el equilibrio no hay comportamiento estratégico debido a que los agentes informados toman el precio corriente como dado y se comportan como perfectos competidores.

En la revelación total de información que se incluye en los precios, el precio P es estadísticamente suficiente (es decir, la densidad condicional de F –*pago al final del periodo*–, dado P –*precio*– y la señal privada S_i –*información*–, es independiente de S_i) para el valor fundamental del activo F , haciendo que las señales individuales sean redundantes. En este caso, la demanda individual por activos depende únicamente del precio y de la señal privada, y no hay incentivo para los jugadores para adquirir información privada. En la revelación parcial, la demanda estaría condicionada a los precios y a la información privada, y en este caso si hay incentivos a adquirir información privada por el beneficio que pueda obtener.

Un modelo sobre el comportamiento estratégico en el mercado que se da cuando los hacedores de mercado (“*market makers*”) no pueden separar las órdenes que son informativas de las no informativas fue desarrollado por Kyle (1985)⁶. Se modela el comportamiento del uso del ejercicio del poder monopólico por parte de un “*insider*” neutral al riesgo, comerciantes aleatorios y un hacedor competitivo de mercado neutral al riesgo.

En la revelación de información, los no hacedores de mercado aprenden acerca de los fundamentos de los activos, luego los hacedores de mercado aprenden acerca de los fundamentos por las órdenes y rápidamente fijan el precio. En el modelo, la liquidez del mercado depende de: i) los costos de transacción que incluyen el

⁶ Los jugadores son un *market maker* neutral al riesgo, un *trader* informado neutral al riesgo y *traders* no informados que se comportan estratégicamente. Se intercambia un activo riesgoso con pago aleatorio al final del periodo F , y se presentan dos tipos de órdenes, la del *trader* informado D^i y la de los *traders* no informados D^u . El *trader* informado observa F y el *market maker* únicamente observa el total de órdenes, no sus componentes, y finalmente se da el pago F . Antes del comercio, el *trader* informado observa la realización de F que no es observada por el *market maker*. Luego, las órdenes son dadas al *market maker* para ser ejecutadas al precio de equilibrio P . El *trader* informado no observa D^u antes de suministrar su orden D^i . Lo anterior imposibilita al informado de ver el precio de equilibrio, así, para que se dé el precio P , el *market maker* observa la suma de los dos tipos de órdenes. El *trader* informado comercia estratégicamente y maximiza sus beneficios esperados escogiendo la demanda D_i , que maximiza $E[F/D_i, (F-P)/F]$ para cada realización de F . El equilibrio en el caso de la subasta continua se establece por el *market maker*, que dependerá de la contribución de D^i al flujo de órdenes. No existen los márgenes (*bid-ask spread*) debido a que todas las órdenes son ejecutadas en una subasta con precios de equilibrio.

costo de cambiar de una posición en un periodo corto de tiempo (*'tightness'*), ii) en la habilidad del mercado de absorber las cantidades sin que tengan un efecto considerable en el precio (medido como el inverso del parámetro de liquidez $\lambda(t)$), esto es el flujo de órdenes necesaria para inducir a que los precios aumenten o disminuyan en un dólar (*'depth'*); y iii) la velocidad con la cual los precios tienden a converger al valor de liquidación del bien (*'resiliency'*).

Observando el flujo de la revelación de información, se demuestra la convergencia en el intercambio secuencial, consistente con la estabilidad del comportamiento del *trader* informado: si la profundidad crece, el *insider* desearía variar precios con el fin de obtener beneficios y si la profundidad decrece, el *insider* desearía incorporar toda la información privada en la inmediatez.

El modelo en que el equilibrio depende de un proceso de aprendizaje bayesiano fue establecido por O'Hara (1995). Dada la distribución bayesiana, el hacedor de mercado tiene una distribución a priori acerca del verdadero valor F , condicionada a la distribución de F (una $N(0, \Sigma_F)$). El jugador actualiza (bayesianamente) sus creencias usando el flujo de órdenes ($D_p + D_v$) y establece el precio igual a su mejor estimado de F . El *trader* informado maximiza sus beneficios de acuerdo con sus creencias. Posteriormente, el market maker observa el flujo neto de órdenes agregado.

Con múltiples periodos y con el uso del teorema de proyección de señales, se establece un equilibrio bayesiano de Nash, en el cual la información privada del *insider* está incorporada en los precios y la cantidad de revelación de la información es independiente de la varianza total de la liquidez. Ruido en la información hace los precios menos informativos y los *insiders* se comportan estratégicamente haciendo los precios más informativos. Si se duplican las cantidades comercializadas por *traders* ruidosos, el *insider* y el market maker podrían aumentar su comercio sin que haya consecuencias en los precios, provocando mayores beneficios para los *insiders*.

Para finalizar esta sección que describe los modelos iniciales de microestructura de mercados y su papel en revelar cómo se forman los precios en los mercados financieros a través del uso de la información y el comportamiento estratégico de los agentes, se describe el modelo de Glosten-Milgrom (1985). Analizaron el comportamiento de un dealer seleccionado de un grupo (*'pool'*) que comercia órdenes informativas y obtiene un margen (*'bid-ask'*). Cuando un dealer comercia con jugadores informados, el descubrimiento de precios permite un ajuste dinámico a la eficiencia en la cual la información privada es incorporada en los precios, por medio de la ley de iteraciones de expectativas.

Lo particular del modelo es el uso del libre arrepentimiento (*'regret-free property'*) que provoca que el market maker aprenda bayesianamente. La naturaleza mueve primero y determina si la información es buena (valor fundamental alto F^h) con probabilidad p , o si es mala (valor fundamental bajo F^l) con probabilidad $(1-p)$. Los *traders* informados y no informados que fueron seleccionados del grupo (pool) adquieren la información con probabilidad q y $(1-q)$ respectivamente. Los informados conocen la realización del valor F^h o F^l y no comprarán si ellos conocen F^l (malas noticias) o venderán si conocen F^h (buenas noticias). Los no informados son igualmente aptos para comprar o vender. Si el *trader* seleccionado es informado, compra con probabilidad 1 si se da F^h , o de otra forma vende con probabilidad 1 si se da F^l . En el equilibrio⁷, cada hacedor de mercado maximiza los beneficios del esquema de oferta y demanda en relación con los demás y luego calcula los precios óptimos que el hacedor de mercado anunciaría, debido a que hay conocimiento común en la información. Los *dealers* ofrecen las regla de *puja* = $E[F/\text{próximo trader vende-}]$ o de *oferta* = $E[F/\text{próximo trader compra}]$. En este sistema los precios son condicionados al valor esperado del activo F , dado el tipo de comercio que ocurre en el mercado.

En términos de aplicaciones pragmáticas para el diseño de los mercados, todos estos elementos de cómo

⁷ En el artículo de Glosten-Milgrom (1985) la proposición 1 establece que las demandas y ofertas incluye el precio que podría prevalecer si todos los *traders* tuvieran la misma información que el especialista (problema de selección adversa), la proposición 2 indica que los precios tienen la propiedad de martingalas, siendo así, el cambio en el coeficiente de la correlación serial de los precios determina las dos fuentes de los márgenes, la selección adversa y los costos o beneficios del especialista. En la proposición 3 se establece una cota al tamaño del margen que proviene del problema de selección adversa. La proposición 4 señala que las expectativas de los especialistas y de los *insiders* tienden a converger y que la información del *insider* es totalmente diseminada en los precios del mercado. Finalmente, la proposición 5 muestra que los precios de compra aumentan y los precios de venta se incrementan si la información del *insider* mejora, o si los *insiders* se hacen más numerosos en relación con los *traders* que tienen liquidez.

la información se traduce en preferencias y luego en pujas, es utilizado para mejorar el diseño de los mercados financieros. Sólo para citar un ejemplo, en los mercados financieros de electricidad hay aprendizajes bayesianos, movimientos secuenciales de comercio en diferentes segmentos del mercado físico y subastas continuas un día atrás.

¿ES POSIBLE EL EJERCICIO DEL PODER DE MERCADO EN LOS MERCADOS FINANCIEROS Y EL EQUILIBRIO?

La respuesta es sí, a pesar de las mejoras en el diseño de los mercados financieros y las reglas de conducta. En situaciones en los comerciantes (*traders*) e internos (*insiders*) tienen información privilegiada, el equilibrio del mercado refleja ese evento, pero no quiere decir que el mercado haya sido manipulado.

Sin embargo, se dan situaciones en las cuales no es posible encontrar un equilibrio o es inestable. Por ejemplo, si *traders* especializados no informados usan su conocimiento acerca del posible equilibrio de precios, dicho equilibrio falla (Kreps, 1977). Radner (1979) mostró el fenómeno de no existencia de equilibrio de mercado; a la vez que que Allen (1981, 1982) señaló que dicho problema puede ser aislado cuando una pequeña perturbación en las preferencias de los *traders* pueda inducir al equilibrio, de esta manera los desinformados utilizan la información de los privilegiados para llegar a un equilibrio conocido.

Antes de continuar con el tema de los mercados financieros, la siguiente lista de artículos provee literatura de cómo analizar el comportamiento de los agentes en los mercados con el fin de observar si es posible el ejercicio del poder de mercado en mercados de telecomunicaciones, mercados eléctricos, carteles en commodities y los que puedan derivarse de las leyes de promoción de la competencia:

- *Colusión explícita*: i) cuatro son pocos y seis son muchos en un juego de información imperfecta e incompleta y negociación de cartel en los subjuegos (Selten, 1973; d'Aspremont y otros, 1983; Martin, 1993); ii) las leyes de cartel son buenas para los negocios en un juego no colusivo de entrada y negociación de cartel (Selten, 1984); en carteles de información imperfecta e incompleta (Osborne, 1976; Roberts, 1985).
- *Colusión tácita*: i) juegos repetidos del teorema de Folk en Friedman (1971); ii) líder de precios y paralelismos en juegos estáticos y repetidos con y sin incertidumbre (Ono, 1982; Eckard, 1982; Rotemberg y Saloner, 1990; MacLeod, 1985); intercambio de información entre oligopolistas en juegos de Cournot-Nash con bienes homogéneos y diferenciados (Vives, 1984, Pouyet y Verouden, 2000).
- *Semicolusión*: i) exceso de capacidad y colusión tácita (Kreps y Scheinkman, 1983; Osborne y Pitchik, 1987); ii) colusión en investigación y desarrollo en juegos subperfectos (d'Aspremont y Jacquemin, 1985).
- *Precios predatorios*: juegos de reputación, conocimiento común y discriminación (Selten, 1978; Milgrom y Roberts, 1982a, 1982b; Bolton, Brodley y Riordan, 1999).

Para poner en pensamiento este debate sobre el ejercicio del poder de mercado en los mercados financieros, un primer elemento para analizar es cómo se establece el equilibrio. Básicamente, entre muchos de los esquemas existentes, hay una distinción entre la "competencia normal" (la libertad de escoger precios y estrategias por parte de los agentes) y otras formas de cooperación y no cooperación.

Por ejemplo, Philips (1995) señaló al momento de escribir su libro, que en la política de competencia de la Unión Europea definía la "competencia normal" integrando los conceptos de comportamiento no cooperativo, el comportamiento no colusivo y el equilibrio de Nash (estático o dinámico). Esto es *la competencia normal es un juego no cooperativo no colusivo de un equilibrio de Nash*.

Lo anterior se establece porque si muchos jugadores tienen un potencial poder de mercado, por definición, un equilibrio estable y evolucionario es un equilibrio de Nash. Si no es así, la proposición sigue siendo válida porque no hay oportunidad de moverse.

Si esto es así, el campo en el cual cada jugador puede ir al juego es un estado de la naturaleza en el cual: i) en un equilibrio de Nash cada firma individual es libre en escoger precios y cantidades pero no es en el interés de alguno en hacerlo individualmente; ii) en un equilibrio de Nash no hay cabida para reembolsos secretos; iii) los equilibrios sucesivos de Nash son comparables con movimientos simultáneos en transacciones y listas

de precios; iv) un equilibrio de Nash no requiere ni información perfecta ni completa; v) realizar colusión explícita o tácita requiere información perfecta dado que pueden darse incentivos a mentir; vi) no hay incentivo para los oligopolistas en un equilibrio de Nash para compartir información pero si tienen interés en adquirirla; vii) la comunicación sobre obtener mejor información da cabida al establecimiento de un nuevo equilibrio de Nash; viii) las noticias sobre cambios en precios pueden servir para todos estos propósitos.

Solo para tener en cuenta un ejemplo de paralelismo entre mercados físicos y sus correspondientes derivados financieros en mercados financieros es el de electricidad en Inglaterra, Estados Unidos y Noruega. Es uno de los mercados en que la información (privilegiada, completa, imperfecta, incompleta) de los mercados físicos se transmite a las órdenes y pujas en los mercados financieros.

Tal y como se planteaba, puede existir un equilibrio, puede que sea inestable en el mercado financiero en el momento preciso, pero la información fluye y un nuevo equilibrio se puede encontrar. Es en el mismo diseño de la microestructura de los mercados que nos indican cómo se revela esa información en la formación de los precios. Comprendiendo esta relación entre fundamentos e información de un mercado a otro es como se mejora la microestructura del mercado.

Ejemplos de ejercicio del poder del mercado que tuvieron su repercusión en los mercados financieros son los siguientes:

Fehr y Harbord (1988) hallaron evidencia del ejercicio del poder de mercado por parte de empresas eléctricas en Inglaterra y Wales y California. OFGEM (2000) mostró evidencia de cómo firmas dominantes usaron su poder de mercado para “manipular” posiciones “de lanteras” (de ahora en adelante forward) al hacer bajar sus participaciones en dichas posiciones con el fin de incrementar los precios en los contratos.

Borenstein, Bushnell y Knittel (1999) usando un modelo de comportamiento a la Cournot-Nash⁸ en el mercado relevantes y paneles de datos de costos en las plantas eléctricas (en marzo, junio, setiembre y diciembre de 1998) observaron como las empresas en California tenían un incentivo a restringir la producción con el fin de incrementar los precios. Procedieron

calculando para cada mes el precio de equilibrio en los picos en horas de alta demanda y estimaron índices de poder de mercado, hallando que las firmas tipo Cournot reducían su producción y capacidad de transmisión, provocando incrementos de precios. La sugerencia planteada fue la disolución de activos en las plantas termales Edison PG&E's.

También Borenstein, Bushnell y Wolak (2000) calcularon el poder de mercado (utilizando simulaciones del tipo monte carlo) en el mercado de venta al por mayor de electricidad en California durante junio 1998 a setiembre de 1999, encontrando límites inferiores de poder de mercado y la no existencia de precios de equilibrio en los picos (“*peak load pricing*”), dada la inflexibilidad de la demanda para responder a dichos precios spots en dichas horas.

Johnsen, Verma y Wolfram (1999) encontraron evidencia del ejercicio del poder de mercado en el mercado eléctrico físico y financiero en Noruega por parte de empresas hidroeléctricas, al reducir el almacenamiento al derramar el agua, dadas las restricciones de capacidad en la red de transmisión. Esto provocó realizar ofertas de precios mayores a sus costos, a pesar de que la información de las empresas fue privada. La evidencia (utilizando modelos econométricos) la encontraron con el uso de información pública en los mercados y en las demandas de los consumidores.

El caso del comportamiento estratégico de las empresas en el mercado financiero de forwards de electricidad en Inglaterra fue analizado por Powell (1993), hallando evidencia de discriminaciones de precios y sus desviaciones de los esperados precios futuros spot. Analizando como grandes empresas que poseían amplia capacidad de generación eléctrica eran fijadores de precios en el mercado de contratos y de cantidades en el mercado spot.

Si los generadores se comportaban no cooperando, podría darse un precio competitivo de costo marginal en el cual el precio esperado del contrato fuese igual al precio esperado spot. Y si coludían, los precios spot y futuros estarían por encima de los costos marginales, haciendo que los cubrimientos de precios fueran parciales, dando cabida a premios por riesgo. Tales hallazgos hicieron que la autoridad de regulación estableciera la no discriminación de precios y propusiera contratos estandarizados.

⁸ El tema de las condiciones necesarias y suficientes (mediante el uso de topología algebraica) para hallar un equilibrio de Nash-Cournot puede encontrarse en Kolstad y Mathiesen (1987).

Por otra parte, Green (1999) encontró evidencia sobre generadores de electricidad en el mercado de contratos (1990/1, 1992/3, 1993/4, and 1995/6) que tenían los precios por encima de los costos marginales para las ventas a grandes consumidores. La evidencia la obtuvo al analizar el juego simultáneo de dos etapas en los mercados spot y el mercado de cubrimientos, en el cual cada generador ofrece cantidad en los contratos para las ventas y esperan la reacción de los demás oferentes. El precio final del contrato en el mercado contestable lo determinarían las condiciones de arbitraje, hallando que cuando la cantidad es mayor (menor) que, en los contratos de ventas, el precio es mayor (menor) al costo marginal. De esta manera, la empresa que se comporta a la Bertrand puede cubrir toda su producción esperada en el mercado de contratos, sin embargo, la empresa que se comporta a la Cournot podría no vender contratos, en el equilibrio. Estos hechos son hallazgos para las autoridades de mercado mayorista en observar los contratos spot y futuros, en precios y cantidades.

Wolfram (1999) encontró evidencia sobre la manipulación de precios por parte de oferentes en el mercado de electricidad en Inglaterra, analizando los contratos financieros entre oferentes y consumidores (para 1992-1994 mediante técnicas econométricas sobre las demandas y los costos marginales), el trato a la entrada y la regulación de la entrada. Concluyó que a pesar de los generadores establecían precios por encima de los costos marginales tomando la ventaja de una demanda inelástica, el principal problema era el trato a la entrada establecida por el regulador, dado que los incumbentes podrían detener precios para restringirla.

Finalmente, Borenstein, Bushnell y Knittel (1997) hallaron evidencia acerca del ejercicio del poder de mercado en el mercado eléctrico de New Jersey, analizando el comportamiento de las estrategias de los generadores en el equilibrio de Nash-Cournot. Los generadores oligopolistas tenían margen para tener reservas, capacidad y nuevas transmisiones de electricidad, en el cual, a ciertos niveles de demanda, el equilibrio de Cournot existía con precios mayores a los de competencia.

CONCLUSIONES SOBRE EL DISEÑO DE LOS MERCADOS FINANCIEROS

Los mercados financieros internacionales especializados funcionan de manera transparente y eficiente.

El primero de estos elementos se soporta en el diseño de estos mercados, en cómo se equilibran las pujas de oferta y demanda en las subastas spot y futuros, en la revelación de información y preferencias en las pantallas, en las órdenes de primero piso y la secuencia de compra y venta a distancia, en los cierres para establecer los precios de equilibrios.

Funcionan de manera eficiente porque se producen los óptimos de los contratos completos inmediatos en el momento del equilibrio den las transacciones financieras, respondiendo en esos instantes a toda la información disponible, sean en los fundamentos del mercado, en las noticias y la públicamente observada.

Tomando en consideración los fundamentos teóricos sobre la microestructura de mercado, la revelación de las preferencias de los agentes económicos y la formación de precios en los mercados financieros y algunos elementos empíricos sobre comportamientos estratégicos de los agentes, varios son los insumos necesarios en el buen diseño de los mercados financieros.

Información y formación de precios

Un buen diseño de los protocolos son los que definen las reglas del intercambio en los mercados financieros, es decir, la eficiencia en el intercambio, el aclaramiento del mercado en determinados momentos entre pujas y subastas, el grado de liquidez, los menores costos de transacción, los activos intercambiables en los spot y futuros. Las reglas de conducta limitan el comportamiento estratégico de los agentes y junto con el mecanismo de información, proveen transparencia y estabilidad.

Ruido en la información produce volatilidad, induce al no intercambio (en buena teoría económica es el no cumplimiento de los teoremas de intercambio), y los que poseen información privilegiada que produce la existencia de información asimétrica, pueden obtener ganancias extra normales en mercado, inclusive, en mercados especialistas podrían darse ganancias monopolistas. De allí que se deba minimizar el grado en que el ruido en la información se traslade a la formación de precios, de allí que las reglas institucionales deben ser claras en indicar lo que cómo los jugadores pueden observar las órdenes.

Madhavan (2000) señalaba que, en un sistema de cuotas, un monopolista (hacedor de mercado en plataforma o subastador walrasiano) puede indicar los

precios y establecer el equilibrio cuando exista una cota a la información asimétrica. Autores como Pagano y Roell (1993) señalaban que la transparencia es más fácil encontrar en mercados continuos, en los mercados de *dealers* mercados en lotes (“*batch markets*”).

Basta con estos dos ejemplos para determinar si en el diseño del mercado se preferirá uno con especialistas, uno con hacedores de mercado o uno con subastadores continuos o periódicos. E inclusive, un monopolista o empresa plataforma de mercado, puede inducir al equilibrio (quizás instituciones en NordPool) aún con la existencia de información asimétrica y volatilidad. Recordemos que los contratos bilaterales siempre serán una alternativa a los mercados.

Reputación y transparencia

Amihud y Mendelson (1987, 1991a), Stoll y Whaley (1990), Foster y George (1996), Amihud y otros (1997) hallaron evidencia de que un mismo título valor podría ser comercializado simultáneamente en dos tipos de mercados, como consecuencia de la fragmentación por volumen, información asimétrica y volatilidad. Es un tema similar al del arbitraje de monedas en finanzas internacionales. Sin embargo, dadas las preferencias de los jugadores, inclusive con mucha transparencia, podría ser que los *dealers* no estén dispuestos a revelar sus preferencias (subastas, liquidez, pujas) y anonimidad y se trasladen a mercados de segundo piso o bilaterales.

Una buena reputación es un elemento que mejora la participación de los agentes y el descubrimiento de precios puede darse con órdenes límites o con mercados de *dealers*, sin embargo, debe evitarse o indicarse reglas de conducta a la integración vertical y horizontal para evitar la colusión de *dealers*.

Equilibrios entre mercados bilaterales y financieros spot y futuros

Un buen diseño de mercado financiero competitivo produce que en el equilibrio en el intercambio de las pujas y subastas incluyen la formación de precios con transparencia y revelación de preferencias. ¿Por qué los agentes se van a mercados bilaterales? Porque no quieren revelar identidad e información, porque creen que manejan mejor la incertidumbre y la volatilidad o porque son empresas integradas vertical u horizontalmente o

mediante sociedades económicas. O bien, porque el diseño del mercado financiero es de subastas de una sola vez, o uniformes de primer o segundo precio, iterativas, o continuas de oferta y demanda, lo cual, en definitiva, va a depender de la clase del mercado, siendo diferentes el diseño el mercado de monedas, *commodities*, opciones y acciones de empresas tecnológicas, opciones exóticas de clima, de electricidad, de “*pool*”, entre otros.

Desde el punto de vista institucional, dependerá del rector financiero de cada país, grupo de países, bloques de intercambio, el que se tenga que ir al mercado financiero sea obligatorio y no voluntario. Este tema en los mercados de electricidad, por ejemplos las diferencias en la obligatoriedad en los Estados Unidos (California) e Inglaterra es un tema relevante del diseño de ese tipo de mercados que merece atención ser estudiada por aparte. Ir a mercados financieros tiene la ventaja de la seguridad de la oferta, la reducción de la volatilidad de precios, el incremento de la transparencia de los precios y la liquidez del mercado, la disminución del poder de mercado, la generación de contratos entre fronteras, productos derivados, intercambio del riesgo y la optimización de portafolios.

En términos de la promoción de la competencia efectiva en los mercados financieros, esta puede ser una solución preferida de cooperación, entendida la cooperación como el diseño de incentivos (transparencia, subastas, pujas, reducción de volatilidad e incertidumbre, información pública disponible) en la formación de precios en la microestructura de los mercados financieros. Parfraseando al Profesor Siglitz “*One way to provide more effective incentives, including enhanced consumer orientation, is to extend the scope for competition*” (Stiglitz, J.; 1997; p. 20).

Al final, en términos de mercados financieros y la empresa plataforma como hacedora de mercado, los mercados resuelven los problemas de agencia (relación agente-principal), selección adversa, búsqueda y selección. Las subastas continuas cuando hay periodos de “severa” información asimétrica o cuando hay “poca” liquidez, puede ocasionar que los “*dealers*” pueden influenciar los precios, de allí que los mercados cierran y no se permiten transacciones. El diseño de subastas antes de que abra el mercado sería un ejercicio fundamental para proceder con la nueva apertura del mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Admati, A.R. y Pfleiderer, P. (1988). A theory of intraday trading patterns. *Review of Financial Studies* 1, pp. 3-40.
- Allen, B. (1981). A Class of Monotone Economies in which Rational Expectations Equilibria exist but Prices do not Reveal all Information. *Economic Letters*, 7, 227-232.
- Allen, B. (1982). Strict Rational Expectations Equilibria with Diffuseness. *Journal of Economic Theory*, 27, 20-46.
- Amihud, Y. y Mendelson, H. (1980). Dealership market: market making with inventory. *Journal of Financial Economics* 8, pp. 31-53.
- Amihud, Y. y Mendelson, H., (1987). Trading mechanisms and stock returns: an empirical investigation. *Journal of Finance* 42, pp. 533-553.
- Amihud, Y. y Mendelson, H. (1991). Liquidity, maturity and the yields on US government securities. *Journal of Finance* 46, pp. 1411-1426.
- Amihud, Y., Mendelson, H. y Lauterbach, B., (1997). Market microstructure and securities values: evidence from the Tel Aviv stock exchange. *Journal of Financial Economics* 45, pp. 365-390.
- Bagehot, W., (1971). The only game in town. *Financial Analysts Journal*, 27 (12-14) 22.
- Bolton P., J. Brodley y M. Riordan (1999). *Predatory Pricing: Strategic Theory and Legal Policy*. Discussion Paper, Tilburg University
- Borenstein S., J. Bushnell y C. Knittel (1997). *A Cournot-Nash Equilibrium: Analysis of the New Jersey Electricity Market*. University of California Energy Institute, Berkeley.
- Borenstein S., J. Bushnell y C. Knittel (1999). Market Power in Electricity Markets: Beyond Concentration Measures. *The Energy Journal*, 20 (4, 1999)
- Borenstein S., J. Bushnell y Wolak F. (2000). *Diagnosing Market Power in California's Restructured Wholesale Electricity Market*. NBER Working Paper No. 7868, September
- Boyer M. y Kihlstrom (eds). (1984). *Bayesian Models in economic Theory, Studies in Bayesian econometrics* (Vol. 5). Elsevier Science Publishers.
- Chan, L. y Lakonishok, J. (1995). The behaviour of stock prices around institutional trades. *Journal of Finance* 50, pp. 1147-1174.
- Christie W. y Huang R. (1994). Market Structures and Liquidity: A Transactions Data Study of Exchange Listings. *Journal of Financial Intermediation*, 3, 300-326
- d'Aspremont C, Jacquemin A., Gabszewicz J. y Weymark J. (1983). On the stability of collusive price leadership. *Canadian Journal of Economics*, 16, 17-25.
- d'Aspremont C. y A. Jacquemin (1985). Measuring the power to monopolize. *European Economic Review* 27, pp. 57-75
- Demsetz, H., (1968). The cost of transacting. *Quarterly Journal of Economics* 82, pp. 33-53.
- Easley, D., Kiefer, N.M. y O'Hara, M., (1997). One day in the life of a very common stock. *Review of Financial Studies* 10, pp. 805-835.
- Eckard E. (1982). Firm market share, price flexibility, and imperfect competition. *Economic Inquiry*, 20, 388-92.
- Evans, K. y Speight, A. (2010). Dynamic effects in high frequency Euro exchange rates. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 238-258.
- Evans, M. (1999). *Order Flow and Exchange Rate Dynamics*. NBER.
- Evans, M. y Lyons, R. (2002). Order Flow and Exchange-Rate Dynamics. *Journal of Political*.
- Fehr N-H. Von der, y Harbord, D. (1998). *Competition in Electricity Spot Markets: Economic Theory and International Experience*. Memorandum No. 5/98, University of Oslo, Department of Economics
- Forster, M. y George, T., (1996). Pricing effects and the NYSE open and close: evidence from internationally cross-listed stocks. *Journal of Financial Intermediation* 5, pp. 95-126.
- Friedman J.W. (1977), *Oligopoly and the Theory of Games*. North-Holland.
- Garbade, K.D. y Silber, W. (1979). Dominant and satellite markets: a study of dually-traded securities. *Review of Economics and Statistics* 61, pp. 455-460.
- Garman, M., (1976). Market microstructure. *Journal of Financial Economics* 3, pp. 257-275.
- Glosten, L.R. y Harris, L., (1988). Estimating the components of the bid ask spread. *Journal of Financial Economics* 14, pp. 21-142.
- Glosten, L.R. y Milgrom, P. (1985). Bid, ask, and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed agents. *Journal of Financial Economics* 14, pp. 71-100.

- Glosten, L.R. (1994). Is the electronic open limit order book inevitable? *Journal of Finance* 49, 1127-1161.
- Green R. (1999). The Electricity Contract Market in England and Wales. *Journal of Industrial Economics*, 47 (1), pp. 107-24
- Grossman, S.J. y J.E. Stiglitz (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *American Economic Review*, 70, 393-408.
- Huang, C. y Litzenberger, R. (1998). *Foundations for Financial Economics*. Prentice Hall, US
- Johnsen, V. y Wolfram. (1999). *Zonal Pricing and Demand-Side Bidding in the Norwegian Electricity Market*. University of California Energy Institute, Working Paper PWP 063, June
- Kolstad C. y Mathiesen (1987). Necessary and Sufficient Conditions for Uniqueness of a Cournot Equilibria. *Review of Economic Studies* LIV, pp. 681-90
- Kraus, A. y Stoll, H., (1972). Price impacts of block trading on the New York stock exchange. *Journal of Finance* 27, pp. 569-588.
- Kreps D. y Scheinkman J. (1983). Quantity precommitment and Bertrand competition yield Cournot outcomes: *Bell Journal of Economics*, 14, 326-37.
- Kreps, D. (1977). A Note on Fulfilled Expectations Equilibria. *Journal of Economic Theory*, 14, 32-43.
- Kyle, A., (1985). Continuous auctions and insider trading. *Econometrica* 53, pp. 1315-1335.
- Laffont J.J. (1995). *The Economics of Uncertainty and Information*. The MIT Press.
- Lyons, R. (2001). *The microstructure Approach to Exchange Rates*. The MIT Press.
- MacLeod W. B. (1985). A theory of conscious parallelism. *European Economic Review*, 27, 25-44.
- Madhavan, A. (2000). Market microstructure: A survey. *Journal of Financial Markets* 3, pp. 205-258
- Milgrom, P. y Roberts, J. (1982a). Predation and entry deterrence. *Journal of Economic Theory*, 27, 280-312.
- Milgrom P y Roberts J. (1982b). Limit pricing and entry. *Econometrica*, 50, 443-59.
- O'Hara, M. (1995). *Market microstructure theory*. Basil Blackwell.
- Ono Y. (1982). Price leadership: A theoretical analysis. *Economics*, 49, 11-20.
- Osborne D. (1976). Cartel problems: *American Economic Review*, 66, 835-44.
- Osborne, M. y Pitchik, C. (1987). Cartels, profit and excess capacity. *International Economic Review*, 28, 413-28.
- Pagano, M. y Roell, A. (1993). *Transparency and Liquidity: A Comparison of Auction and Dealer Markets with Informed Trading*. Working Paper, London School of Economics
- Perold, A. (1988). The Implementation Shortfall: Paper versus Reality. *Journal of Portfolio Management*, 14 (3), Spring, 4-9
- Phlips, L. (1995), *Competition Policy: A Game-Theoretic Perspective*. Cambridge University Press.
- Pouyet, J. y Verouden, V. (2000). *Cartel Formation under Incomplete Information: On the Requirement of Collusion-Proofness*. Centre for Economic Research Discussion Paper No.2000-01, Tilburg University, January
- Powell, A. (1993). Trading Forward in an Imperfect Market: The Case of Electricity in Britain. *The Economic Journal*, 103, pp. 444-453
- Radner, R. (1979). Rational Expectations Equilibrium Generic Existence and the Information Revealed by Prices. *Econometrica*, 47, 655-678.
- Roberts, K. (1985). Cartel behaviour and adverse selection. *Journal of Industrial Economics*, 33, 401-13.
- Roll, R. (1984). A simple implicit measure of the effective bid ask spread. *Journal of Finance* 39, pp. 1127-1139.
- Rotemberg, J. y Saloner, G. (1990). Collusive price leadership. *Journal of Industrial Economics*, 39, 93-110.
- Selten, R. (1973). A simple model of imperfect competition where four are few and six are many. En R. Selten. *Models of Strategic Rationality*. Kluwer Academic Publishers, 1988, 95-155.
- Selten, R. (1978). The chain store paradox. *Theory and decision*, 9, 127-59.
- Selten R. (1984). *Are cartel bad for business?* En R. Selten, *Models of Strategic Rationality*. Kluwer Academic Publishers, 1988, 183-215.
- Stiglitz, J. (1997). The Role of Government in Economic Development. In Michael Bruno and Boris Pleskovic, (Eds). *Annual World Bank Conference on Development Economics 1996*. World Bank.
- Stoll, H., (1978). The supply of dealer services in securities markets. *Journal of Finance* 33, pp. 1133-1151.
- Stoll, H. y Whaley, R., (1990). Stock market structure and volatility. *Review of Financial Studies* 3, pp. 37-71.
- Vives X. (1984). Duopoly information equilibrium: Cournot and Bertrand. *Journal of Economic Theory*, 34, 71-94.
- Wolfram C. (1999). Measuring Duopoly Power in the British Electricity Spot Market. *American Economic Review* 89, pp. 805-826.