

61151



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ciencias Económicas

Río Cuarto - Córdoba - Argentina



ACEVEDO, G.N.
Dispersión de Precio

2005

61151

“DISPERSIÓN DE PRECIOS
Y
CONCENTRACIÓN DE LA OFERTA”

DIRECTOR: LIC. ERNESTO BOSCH

ALUMNO: GASTÓN NICOLÁS ACEVEDO

CARRERA: LICENCIATURA EN ECONOMÍA

AÑO: 2005

16116

61151

MFN:
Clasif:
E.972

La matemática es lenguaje.

Paul Samuelson, Economic Theory and Mathematics – An Appraisal.

Toda teoría depende de supuestos que no son del todo ciertos; eso la hace teoría. El arte de elaborar teorías con éxito consiste en hacer las inevitables suposiciones simplificadoras en forma tal que los resultados finales no sean muy sensibles a ellas.

Robert Solow, A Contribution to the Theory of Economic Growth.

PRÓLOGO

La investigación, en ocasiones, puede plantearse no sólo el conocimiento, sino también la transformación de la realidad, y a veces esa transformación suele presentarse como una alternativa al mero conocimiento. Sin embargo, el conocimiento es un presupuesto indispensable para la transformación de la realidad.

En el campo específico del conocimiento científico se suele hacer referencia a los conceptos de contexto de descubrimiento y contexto de justificación (Reichenbach es quien planteó expresamente la distinción en su libro *"Experience and Prediction"*, de 1938), para expresar, por una parte, todo lo relativo a la manera en que los científicos llegan a sus conjeturas, hipótesis o afirmaciones y, por la otra, todo lo relativo a la validación o verificación del conocimiento.

Puede afirmarse que el progreso científico se basa en el efecto alimentación causado entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación de las ciencias.

Dado el carácter de trabajo final de grado y justificado en la falta de experiencia del autor, el esfuerzo se concentró en el contexto de justificación de la mano del director de este autor. En cuanto al contexto de descubrimiento, la tesis sostenida en el presente trabajo es tomada del programa de investigación del director con el fin de colaborar en éste.

RESUMEN

La existencia de información imperfecta en juegos de mercado lleva a un equilibrio en estrategias mixtas, donde los oferentes se han reemplazado a sí mismo por un mecanismo "aleatorio", y han fijado las probabilidades que gobiernan ese mecanismo para la fijación de precios en un intento de maximizar su beneficio esperado. Bajo condiciones macroeconómicas estables, demanda estable en media y varianza, bienes sustitutos e idénticas funciones de producción y costos; los oferentes enfrentan un problema de coordinación al momento de fijar sus precios, causado por una estrategia dominante que induce a mover el precio en contrario al competidor. Esto lleva a una solución de mercado con dispersión de precios, donde la varianza de precios intraindustriales se convierte en una proxy del grado de imperfección de la información en juegos. El comportamiento de ésta depende del grado de concentración de la oferta en el mercado.

ÍNDICE GENERAL

Prólogo.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	6
Sección I	
Revisión bibliográfica.....	8
Presentación del fenómeno.....	14
Sección II	
Índice Herfindahl-Hirschman.....	18
Relación entre el índice Herfindahl-Hirschman y el número de empresas en un sector industrial.....	21
Sección III	
El modelo.....	25
Elasticidad de demanda individual y participación de mercado.....	32
Precio promedio en un sector industrial.....	34
Varianza de precios en un mercado.....	39
Sección IV	
Contrastación empírica.....	45
Sección V	
Conclusiones.....	51
Apéndice.....	52
Bibliografía.....	54

INTRODUCCIÓN

Aún en los comienzos del siglo XXI se pueden observar una serie de fenómenos dentro del campo de estudio de la economía que escapan al alcance de las teorías tradicionales vigentes. A pesar de que la economía, como área del conocimiento puede remontarse hasta 2500 años aproximadamente, sus más importantes avances se han logrado probablemente en los últimos 250 años, y a pesar de ello, aún resta mucho por comprender.

Actualmente existe un fenómeno particular, al cual la economía no ha podido dar una explicación contundente y útil para resolver problemas que implican la toma de decisiones del hombre en su vida cotidiana. Este fenómeno es conocido como la dispersión de precios dentro de los sectores industriales.

La evidencia empírica permite observar el fenómeno con claridad, y a la vez plantear una serie de interrogantes sobre sus posibles causas. Las estadísticas disponibles no sólo plantean el interrogante sobre porqué existe el fenómeno de la dispersión de precios, sino también, uno aún más interesante, el cual es ¿por qué la volatilidad de los precios intraindustriales difiere intersectorialmente? Por lo tanto, no solo se observa la coexistencia de precios diferentes para bienes homogéneos, sino que también esta diferencia cambia, según el sector industrial que se considere.

El objetivo del presente trabajo será intentar dar respuesta a esta pregunta. Es decir, formular un modelo por medio del cual surja una explicación al planteo sobre la existencia de diferencias en la volatilidad de los precios intraindustriales de distintos sectores. También se intentará que este conocimiento sea útil para la toma decisiones del hombre.

El presente artículo, no pretende dar contundencia a la explicación de mencionado fenómeno, pero si al menos efectuar una humilde contribución que otorgue un poco más de luz respecto al fenómeno citado.

El trabajo estará subdividido por secciones en las cuales serán expuestos diversos aspectos. En la sección I se realizará una revisión bibliográfica de los principales artículos que han tenido como objeto de estudio el fenómeno anteriormente mencionado. A continuación se realizará la presentación del tema, lo cual implica dar mención a la intuición que llevo al autor a estudiar el fenómeno, como así también, se expondrá información estadística que valide dicha intuición. Luego, en la sección II se realizará una breve conceptualización de los principales aspectos considerados por el autor al momento de estudiar el fenómeno en cuestión.

En la sección III se expondrá el modelo desde el cual surgirán las explicaciones del fenómeno sujeto a estudio, y también se extraerán las principales hipótesis refutables correspondientes al mismo. Después, en la sección IV, se llevarán a cabo las contrastaciones empíricas de las hipótesis deducidas del modelo expuesto en la sección anterior, de manera tal de poder otorgarle validez o no, a la teoría que intenta explicar determinado aspecto de la realidad que nos rodea. Por último, en la sección V se expondrán las conclusiones del trabajo.

SECCIÓN I

1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Hasta el momento, los estudios sobre el tema, principalmente basan su explicación en la discriminación de precios y diferenciación de producto llevadas a cabo por las empresas del sector. También se ha intentado dar una explicación por el lado de la demanda, en lo que se refiere a la información que poseen los consumidores al momento de llevar a cabo sus transacciones, como así también los mecanismos y costos, que la búsqueda conlleva antes de tomar una decisión.

Uno de los primeros artículos sobre el tema tuvo como objetivo probar la existencia de una varianza intraindustrial temporal positiva (Hal Varian; 1980). Para la prueba, se utilizó la metodología de Teoría de los juegos, por medio de la cual logró obtener la función de densidad de equilibrio de los precios.

El marco de supuestos del modelo contempla la existencia de dos tipos de consumidores; uno de ellos informado, el cual conoce la distribución de precios de oferta, esto lo lleva a comprar siempre al oferente cuyo precio es menor; el otro es un consumidor desinformado, el cual compra al azar, en aquel negocio donde el precio ofrecido es menor o igual a su precio de reserva.

Por otro lado las empresas del sector, las cuales ofrecen productos homogéneos, poseen funciones de costos idénticas y estrictamente decrecientes. La estrategia de fijación de precios de las empresas es aleatoria, en un intento de discriminar precios entre consumidores informados y desinformados.

El resultado del modelo es competencia monopolística con fijación de precios aleatoria en equilibrio, lo cual justifica la existencia de dispersión de precios temporal.

Luego, se publicó otro artículo cuyo objetivo era probar la existencia de una varianza de precios positiva a través del tiempo, provocada por una demanda incierta (Esther Gal-Or; 1984).

Por medio de la metodología de Teoría de los juegos se demuestra la existencia de un equilibrio en estrategias mixtas, que justifica la dispersión de precios, ya que en este caso, los oferentes alternan entre diferentes niveles de precios. Los supuestos bajo los cuales se obtiene mencionada conclusión son: consumidores sin costos de búsqueda que compren en el negocio que ofrece a un precio menor o igual a su precio de reserva; el número de consumidores en el mercado es aleatorio en cada periodo y éstos compran al menor precio conocido disponible.

Como la demanda es incierta, los productores al comenzar el periodo fijan la capacidad productiva y el precio, por ello siempre se termina en un exceso de oferta o demanda y el precio se convierte en una variable aleatoria con varianza no nula, ocasionado por una demanda estocástica. La distribución de precios se vuelve estocásticamente pequeña cuando la competencia es más intensa, como así también el precio promedio declina.

Como resultado, el pago promedio de cada firma declina cuando empresas adicionales entran al mercado, esto hace que, en el límite, cuando el número de empresas tiende a ser infinito, el equilibrio en estrategias mixtas desaparezca y solo sea admisible un equilibrio en estrategias puras. El resultado de esto es un equilibrio perfectamente competitivo, en un mercado que se vacía a un único precio.

En otro artículo, se intenta demostrar que la dispersión de precios es un resultado estable del mercado (Rafael Rob; 1985). El modelo postulado se define para un mercado en el que el producto está estrechamente definido. La discrepancia en precios por diferenciación de producto queda excluida del modelo por suposición.

Los consumidores son neutrales al riesgo y tiene una demanda perfectamente inelástica por una unidad de producto. Por esto, el modelo apunta a mercados de bienes indivisibles como autos y casas. Esto claramente corresponde con la intuición sobre la actividad de búsqueda, en donde las variaciones de precios pueden ser encontradas. El objetivo del consumidor es minimizar el costo total de adquirir un producto, el cual incluye el precio del producto y los costos de búsqueda. El procedimiento de búsqueda utilizado por los consumidores es secuencialmente óptimo. Es decir, el comprador típico, en un estado de la búsqueda, tiene que decidir si comprar a ese precio, o si vale la pena seguir buscando.

Una premisa crucial de la estructura, es la heterogeneidad del consumidor individual respecto a los costos de búsqueda. Esta característica es atribuible a las diferencias en los costos que enfrentan los consumidores en su proceso de búsqueda. La distribución de los costos de búsqueda en el modelo es tomada como un dato, pero los resultados dependen de las propiedades que esta distribución posee. A diferencia de los compradores, los vendedores son idénticos y tiene el mismo costo marginal de producción, los precios son variables estratégicas y cada vendedor carga un precio, tomando como dado el precio de sus competidores; el resultado es un concepto híbrido de Nash-Stackelberg.

Dada la perfecta simetría de los vendedores y, en particular su habilidad para imitar la decisión de precio de sus competidores, la definición apropiada de equilibrio es la condición Marshalliana de beneficio nulo. Lo que el artículo muestra es que un equilibrio de este tipo existe bajo restricciones débiles sobre la distribución de los tipos de consumidores y que generalmente se caracteriza por la multiplicidad de precios.

A partir de esto, y utilizando Teoría de los juegos, se demuestran la existencia de múltiples precios de equilibrio, lo cual está determinado por la distribución de los costos de búsqueda que enfrentan los consumidores.

Un poco más tarde, se publicó otro artículo que tiene como objetivo analizar las condiciones bajo las cuales se mantiene la unicidad del precio de equilibrio (Jeffrey Perloff y Steven Salop; 1986).

El modelo presentado puede ser descrito como un "newspaper model" en el que los consumidores están dotados con algo de información imperfecta respecto cada una de las firmas del mercado. Alternativamente, esto puede ser mejor descrito como una amalgama de toda la información, pasada y presente, sobre la firma específica y las marcas donde, el número de consumidores perfectamente informado sobre todas las firmas es inicialmente tomado como insignificante.

Por otro lado, y en diferencia con otros modelos de búsqueda, "newspaper" y señalización, aquí el consumidor está restringido a la información específica de la firma. Adicionalmente la información general del mercado, tal como el rango o densidad de los precios actuales del mercado, no es conocida por el consumidor. Su información del mercado está limitada únicamente a la que pueda inferir de los datos específicos de las firmas, y por lo tanto es redundante. Entonces, si únicamente una proporción insignificante de los consumidores está perfectamente informado sobre todas las firmas, es mucho más probable que el mercado falle, en vez que el equilibrio general exista para estas condiciones.

El modelo muestra, que bajo estas circunstancias es muy probable la existencia de equilibrios múltiples derivado de estrategias puras o mixtas. Es más, se prueba que la dispersión de precios quizás ocurra si un número importante de consumidores está imperfectamente informado. Cuando el grado de información respecto todas las firmas se mueve desde la absoluta ignorancia hacia la perfecta información, el precio de equilibrio cae continuamente al nivel de competencia perfecta.

Finalmente, quizás la discrepancia más importante con los modelos previos, ocurre con respecto a la entrada de nuevas empresas al sector. En los modelos de búsqueda, la entrada no reduce el precio, en realidad incrementa el precio de

equilibrio, ya que descubrir el precio más bajo es cada vez más costoso sobre el promedio. Por otro lado, el modelo de información específica de la firma tiene la propiedad de que cuando el número de empresas es suficientemente grande, el precio de equilibrio cae al nivel de competencia perfecta. Esta propiedad es muy importante, ya que hace al modelo compatible con la Teoría Económica Tradicional.

La metodología que utilizan los autores es Teoría de los Juegos, enfocando el problema por el lado de la demanda, en donde la magnitud de la dispersión de los precios depende del grado de información de los consumidores; y en el límite cuando la competencia es perfecta, la dispersión de precios desaparece.

Después, aparece un modelo en el cual un número idéntico de oferentes compite eligiendo precios para bienes homogéneos con costo marginal de producción constante. En la búsqueda secuencial de los consumidores, alguno de ellos enfrenta costos de búsqueda nulos, mientras que otros tienen un costo positivo (Dale Stahl; 1989).

Bajo estas condiciones existe una única distribución de precios de equilibrio de Nash, la cual se modifica funcionalmente desde precio igual al costo marginal hacia un precio monopolístico cuando los costos de búsqueda y los parámetros poblacionales cambian. Particularmente, cuando el número de oferentes se incrementa, el equilibrio de Nash se vuelve más monopolístico. Este autor también utiliza la Teoría de los juegos para derivar las conclusiones de su modelo.

También, puede encontrarse un modelo que tiene por objetivo demostrar las condiciones bajo las cuales puede resultar ventajoso, para un monopolista, hacer aleatorios sus precios (Randolph Beard y George Sweeney; 1994). Para que ello fuese posible, el beneficio esperado de alternar entre precios bajos y altos, debería ser mayor que el beneficio derivado de cobrar siempre el mismo precio.

La metodología utilizada para esto es Teoría de los juegos, en la cual se muestra la existencia de un equilibrio en estrategias mixtas para el monopolista, como así también la perfección en subjuegos de manera tal que fuese creíble la estrategia de fijación de precios aleatoria.

Las condiciones bajo las cuales opera el modelo son: estricta concavidad de la función de beneficios del monopolista; consumidores aversos al riesgo y estratégicamente conscientes; un monopolista que carga precios uniformes y no racionala la producción, y consumidores que deciden su calidad libremente.

La principal conclusión del modelo es mostrar que la aleatoriedad de precios puede ser una estrategia beneficiosa para empresas que cuentan con cierto grado de poder de mercado, bajo condiciones relativamente débiles. Los precios aleatorios

crean juegos de precios para los consumidores que los induce a comprometerse con éste, y de esta forma elevar el beneficio promedio del productor respecto de una situación en donde los precios se fijan no aleatoriamente.

En el mismo año, se publicó un modelo que tiene por objetivo mostrar la relación existente entre el nivel promedio de precios y el grado de dispersión de los mismos, respecto de los costos de producción y el grado de completitud de la información, dadas una serie de condiciones iniciales (James Dana Jr; 1994).

Este artículo explora el rol del aprendizaje en un modelo de búsqueda de equilibrio con información asimétrica. Firms que poseen idénticos costos marginales, pero que no conocen el de sus competidores, producen un bien homogéneo para consumidores heterogéneamente informados. El modelo utiliza la Teoría de los juegos para probar la existencia de una distribución de precios de equilibrio cuando los consumidores no informados enfrentan costos de búsqueda suficientemente altos.

En este equilibrio, la magnitud de la dispersión de los precios intraindustriales está inversamente relacionada con los costos marginales de producción. También se concluye, que los precios son menos sensibles a los cambios en los costos de producción cuando el cambio es no observable, que cuando lo es. Finalmente, la incertidumbre sobre los costos marginales de las firmas incrementa el nivel de precio esperado.

Por último, puede citarse un modelo en el cual se intenta mostrar que cuando los consumidores tienen información imperfecta, la estrategia óptima de la firma lleva a un equilibrio con dispersión de precios (Paulo Guimaraes; 1996). Para ello utiliza la metodología de Teoría de los juegos, en donde la dispersión de precios surge como un equilibrio en estrategias mixtas.

El marco de supuestos es: existen dos tipos de consumidores, los informados y los no informados; consumidores sin poder de monopsonio con idénticas funciones de demanda; firmas idénticas que producen bienes homogéneos y que conocen la distribución de los compradores en informados y no informados, pero no pueden identificarlos.

La principal conclusión derivada del modelo es, que la existencia de una proporción de consumidores no informados garantiza un equilibrio en estrategias mixtas, es decir, la dispersión de precios en equilibrio.

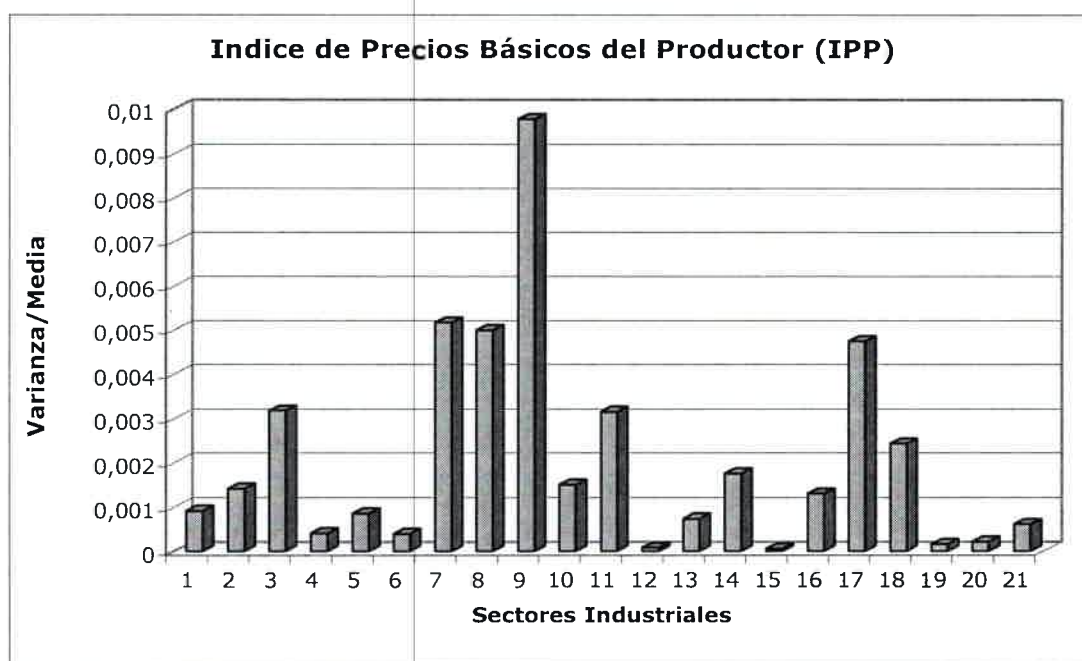
Esta síntesis bibliográfica, se corresponde con sólo algunos de los más importantes trabajos sobre dispersión de precios que han sido publicados en prestigiosas

revistas científicas en los últimos 30 años. Sería imposible la exposición de todos ellos, por eso fueron presentados, y de forma muy resumida, solo algunos.

1.2 PRESENTACIÓN DEL FENÓMENO

El fenómeno bajo estudio puede ser presentado a través de la observación directa de la realidad. Las estadísticas sobre sectores industriales permiten ver con claridad las divergencias existentes en la volatilidad de los precios Intraindustriales. Es decir, la realidad muestra que las varianzas de los precios son diferentes para los distintos sectores industriales de un sistema económico, y esta diferencia es considerable.

A continuación se presenta una síntesis de dichas estadísticas, las cuales corresponde a los informes oficiales publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), desde enero de 1994 hasta diciembre de 2001, con base en 1993.



Fuente: INDEC

Referencia de los sectores industriales:

- 1 Productos minerales no metalíferos
- 2 Alimentos y bebidas
- 3 Productos textiles
- 4 Prendas de materiales textiles
- 5 Cuero, artículos de marroquinería y calzado
- 6 Madera y productos de madera excepto muebles
- 7 Papel y productos de papel
- 8 Impresiones y reproducción de grabaciones
- 9 Productos refinados del petróleo
- 10 Sustancias y productos químicos
- 11 Productos de caucho y plástico
- 12 Productos de minerales no metálicos
- 13 Productos metálicos básicos
- 14 Productos metálicos excepto máquinas y equipos
- 15 Maquinas y equipos
- 16 Máquinas y aparatos eléctricos
- 17 Equipos y aparatos de radio y televisión
- 18 Equipos para medicina e instrumentos de medición
- 19 Vehículos automotores, carrocerías y repuestos
- 20 Otros medios de transporte
- 21 Muebles y otros productos industriales

El gráfico expuesto representa una medida de dispersión de los precios intraindustriales de diferentes sectores, la cual, a simple vista permite observar las diferencias existentes entre ellos. La medida de dispersión utilizada es el coeficiente de variación, es decir, el cociente entre la varianza y la media. Cabe aclarar, que la serie de tiempo se encuentra expresada en su primera diferencia, para eliminar al menos en parte los efectos estacionales.

Como surge de la observación del gráfico anterior, los distintos sectores industriales bajo análisis poseen diferencias en la dispersión de sus precios. Esto, bajo la óptica de la Teoría Clásica, llevaría a afirmar que las fluctuaciones de los parámetros económicos del modelo clásico causaron una volatilidad en los precios de equilibrio a través del tiempo.

Esto parece bastante razonable, salvo que se crea en la posibilidad empírica de un equilibrio a largo plazo perpetuo, lo cual implicaría que el precio fuese siempre el mismo, lo que sí parece poco razonable. Entonces, de adherir a la postura clásica, aquí finalizaría el análisis, diciendo que las fluctuaciones de las condiciones, consideradas exógenas en el modelo bajo la denominación de "ceteris paribus", han causado la volatilidad de los precios a lo largo del periodo de tiempo considerado. De ser así, se estaría aceptando la existencia de la dispersión de precios temporal como un fenómeno normal ocasionado por la propia dinámica del sistema económico dentro del cual funcionan los mercados.

A pesar de ello, y de aceptarlo como verdadero, son bastante curiosas las diferencias existentes entre los sectores industriales. Es decir, existen sectores como por ejemplo: Papel y productos de papel, Impresiones y reproducción de grabaciones, y Productos refinados del petróleo, que poseen una volatilidad muy alta; y otros como pueden ser: Productos de minerales no metálicos, Maquinas y equipos, y Vehículos automotores, carrocerías y repuestos, cuya volatilidad es casi nula.

Esto lleva a pensar, que realidad la explicación clásica sobre el comportamiento de los precios, a pesar de cumplirse las condiciones que validan el modelo, es un poco incompleta. La intuición diría que existe alguna causa extra que provoca estas discrepancias en la volatilidad.

Este es el momento donde se debe preguntar ¿por qué existen sectores industriales con una dispersión de precios mayor que otros? ; ¿Cómo es posible que mercados que funcionan bajo similares condiciones posean un comportamiento dinámico tan dispar? ; ¿a qué se debe esta disparidad? Estas son solo algunas de las preguntas que a un economista "curioso", se le podrían ocurrir ante la observación de dicho fenómeno.

Esto lleva a intuir que en realidad, no solo existe una dispersión de precios temporal, sino que también puede ocurrir que los precios sean dispersos dentro de los sectores, y en un momento determinado del tiempo. Esto no sería ninguna novedad, ya que los economistas se han percatado del fenómeno en cuestión desde hace mucho tiempo.



SECCIÓN II

Entre los artículos más importantes, pocos han dado importancia a la estructura del mercado como una de las posibles causas de la dispersión de precios. Se podría pensar, que una de las principales diferencias que existen entre los sectores industriales es la estructura de la oferta, es decir, el número de empresas que interactúan en el sector, como así también el grado de concentración que la oferta presenta en un mercado.

Ante esta observación, se podría intuir que la diferencia existente en la dispersión de precios intraindustriales podría ser ocasionada, al menos en parte, por la estructura de la oferta. Al humilde entender del autor, prácticamente ninguno de los principales exponentes del tema ha dado demasiada relevancia a la oferta en su intento de explicar la dispersión de precios como un fenómeno de mercado.

Los modelos están más bien basados en aspectos vinculados a la demanda, principalmente características estocásticas de la demanda que producen la coexistencia de diferentes precios en un equilibrio de mercado. Por el lado de la oferta, se considera que existen factores importantes que son dejados de lado al momento de construir el modelo.

Entre ellos, puede mencionarse la capacidad productiva de las empresas del sector, principalmente la existencia de restricciones de capacidad, ya sea de la empresa en sí misma, o de la industria en su conjunto. El primero de los casos, principalmente se relaciona a las posibilidades tecnológicas, como así también a la disponibilidad de factores productivos que permitan expandir constantemente la producción de la empresa sin que ello implique una alteración en las condiciones del mercado. En el segundo caso, se estaría haciendo referencia a aspectos vinculados con la existencia de barreras a la entrada en los distintos sectores industriales, lo cual impide incrementar la producción del sector indefinidamente.

Por otro lado, y como otros de los más importantes aspectos de la oferta, se encuentra la concentración que la misma presenta, es decir, el rol que juega el número de empresas, y su cuota de mercado, en la determinación de la dispersión de los precios. Con esto, no pretende afirmarse que el único aspecto importante para explicar el fenómeno se encuentra en la oferta, pero sí se considera que no es un aspecto menor, y por ello poco significativo.

2.1 ÍNDICE HERFINDAHL-HIRSCHMAN

Ante lo expuesto anteriormente, se comienza presentando un indicador que caracterice el aspecto de la oferta que nos interesa destacar como determinante del fenómeno bajo estudio. En este artículo se intentará demostrar la vital importancia que posee el grado de concentración de la oferta como causa de dispersión de precios intraindustriales.

Una medida de concentración pretende cuantificar, de modo simplificado, la proximidad de una estructura de mercado a alguna de las teóricas conocidas, como pueden ser la competencia perfecta y el monopolio puro. La intención que subyace es que, cuanto más próximo se encuentre el indicador de estructura al modelo teórico, más próximo será el comportamiento y los resultados de ese mercado al del modelo considerado.

Dentro de la literatura de Organización Industrial está bastante difundida la utilización del Índice Herfindahl-Hirschman (HH) como una medida de concentración de la oferta. Este indicador tiene la característica de poder sintetizar en un único número real, la cantidad y dimensión relativa de las empresas que interactúan en un sector industrial. Por esto, es uno de los principales indicadores de estructura de la oferta de un mercado, actualmente en vigencia.

Este se define como sigue:

$$HH = \sum_{i=1}^n s_i^2 \quad (2.1)$$

Donde s_i es la cuota de mercado de la empresa i -ésima, y n es el número de empresas en el sector industrial. El valor de HH varía entre $1/n$, cuando la concentración es mínima, y 1 cuando ésta es máxima.¹

Dada la exposición antes realizada, puede ser interesante el análisis del comportamiento del índice HH ante un cambio en la distribución de las cuotas de mercado. Esto es así, ya que como a continuación se probará, el incremento en la participación de mercado de una empresa no siempre lleva a una mayor concentración.

La ecuación (2.1) puede ser reexpresada como sigue:

$$HH = s_1^2 + \sum_{i \neq 1} s_i^2 \quad (2.2)$$

¹ Herfindahl (1950) y Hirschman (1945).

Donde el segundo término de la expresión es equivalente a:

$$\sum_{i \neq 1} s_i^2 = (1 - s_1)^2 \quad (2.3)$$

Por lo tanto, si se introduce (2.3), el índice HH queda:

$$HH = s_1^2 + (1 - s_1)^2 \quad (2.4)$$

Ahora derivamos HH con respecto a s_1 , para observar que pasa con la concentración de la oferta cuando una de las empresas obtiene mayor poder de mercado.

$$\frac{\partial HH}{\partial s_1} = 2s_1 - 2(1 - s_1) \quad (2.5)$$

El signo de la derivada (2.5), que en última instancia es lo que interesa, no está definido para cualquier valor de s_1 , sino que depende de éste. Por lo tanto, se iguala la expresión a cero y se despeja el valor crítico de s_1 :

$$2s_1 - 2(1 - s_1) = 0 \quad (2.6)$$

$$2s_1 - 2 + 2s_1 = 4s_1 - 2 = 0 \quad (2.7)$$

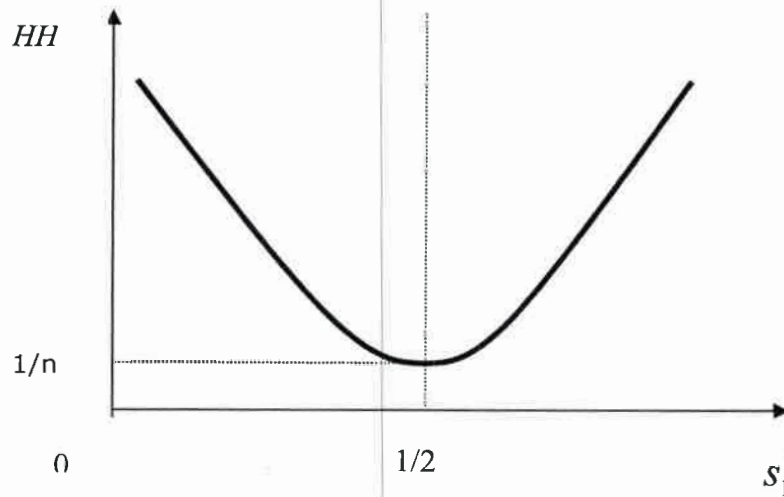
$$s_1^* = \frac{1}{2} \quad (2.8)$$

Ahora se deriva por segunda vez la función para observar su comportamiento:

$$\frac{\partial^2 HH}{\partial s_i^2} = 4 > 0 \quad (2.9)$$

Por lo tanto, la función HH tiene un comportamiento estrictamente convexo alrededor de $\frac{1}{2}$.

Gráficamente sería:



Por todo lo antes expuesto, se puede afirmar que un incremento en la participación de mercado de una empresa en particular, no lleva necesariamente a una mayor concentración de mercado, sino que depende de su posición relativa.

Por lo tanto:

$$\frac{\partial HH}{\partial s_1} > 0 \quad s_1^* > \frac{1}{2} \quad (2.10)$$

$$\frac{\partial HH}{\partial s_1} < 0 \quad s_1^* < \frac{1}{2} \quad (2.11)$$

$$\frac{\partial HH}{\partial s_1} = 0 \quad s_1^* = \frac{1}{2} \quad (2.12)$$

Si ahora, en lugar de efectuar el análisis para el caso de 2 empresas en un sector industrial, se generaliza para n empresas, la condición antes deducida se generaliza alrededor del punto crítico $s_i^* = \frac{1}{n}$, donde la distribución de las cuotas de mercado es uniforme.



2.2 RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE HERFINDAHL-HIRSCHMAN Y EL NÚMERO DE EMPRESAS EN UN SECTOR INDUSTRIAL

Es importante demostrar la relación existente entre el índice de concentración de la oferta y el número de empresas en un sector, ya que de esta manera sería posible formular el modelo refiriéndonos siempre a la cantidad de empresas y no necesariamente a la concentración del mercado. Luego, una vez establecida y demostrada la relación, las conclusiones son fácilmente aplicables para la concentración.

Esto, facilitaría considerablemente la tarea de construcción del modelo, como así también la presentación de la evidencia empírica, ya que es mucho más simple trabajar con un número real (cantidad de empresas), que con una serie de números reales (índice de concentración).

De manera intuitiva, se puede afirmar que la relación entre el índice HH y el número de empresas es inversa. Es decir, siempre, en mayor o menor medida, el incremento en el número de empresas dentro de un sector industrial disminuye la concentración de la oferta, dado el tamaño de mercado. Sería un poco incoherente el resultado opuesto, decir que ante una mayor cantidad de empresas, más alto es el grado de concentración en el sector.

Entonces, comenzando con la prueba, se exponen los dos casos extremos, el de competencia perfecta y monopolio puro. Sabemos, por la definición del índice, expuesta anteriormente que los valores de éste son $1/n$ para competencia perfecta y 1 para monopolio puro.

Para probar la convergencia del índice HH se emplea el criterio de convergencia de D'alambert, ya que el índice HH es una serie numérica. Para el caso de competencia perfecta:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n s_i^2 = L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left(q_i / \sum_{i=1}^n q_i \right)^2 \quad (2.13)$$

Suponiendo que las empresas tienen iguales cuotas de mercado se sigue:

$$q_i = q^D / n \quad (2.14)$$

Luego:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left(q_i / q^D \right)^2 = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left(q_i^2 / q^{D^2} \right) \quad (2.15)$$

Se reemplaza Q_i por su equivalente, el cual supone distribución uniforme de las cuotas de mercado, y se obtiene:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum \left((Q^D / n)^2 / Q^{D^2} \right) \quad (2.16)$$

Si se simplifica la expresión, queda:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum (1 / n^2) \quad (2.17)$$

Como queda la sumatoria de una serie de números reales iguales, entonces $\sum$ es igual al número de términos (n). Por ello la expresión queda así:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (n / n^2) = 0 \quad (2.18)$$

Se simplifica y queda:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (1 / n) = 0 \quad (2.19)$$

Como se puede observar, cuando el número de empresas tiende a infinito, por lo que el mercado tiende a ser perfectamente competitivo, donde las empresas tienen cuotas de mercado infinitesimales e iguales, el índice de concentración de la oferta (HH) tiende a cero.

Por otro lado, queda automáticamente demostrado que cuando el mercado es un monopolio puro, existe una única empresa que produce y vende un bien infinitamente heterogéneo, el índice de concentración de la oferta es igual a uno.

$$HH \big|_{n=1} = (1 / n) = 1 \quad (2.20)$$

Una vez realizada la demostración para los valores extremos del índice HH, se debe intentar obtener otras propiedades matemáticas de la relación funcional para dar mayor certeza al vínculo entre el HH y el número de empresas en un sector. Se sabe, que cuando todas las empresas tienen igual participación en el mercado:

$$HH(n) = \frac{1}{n}$$

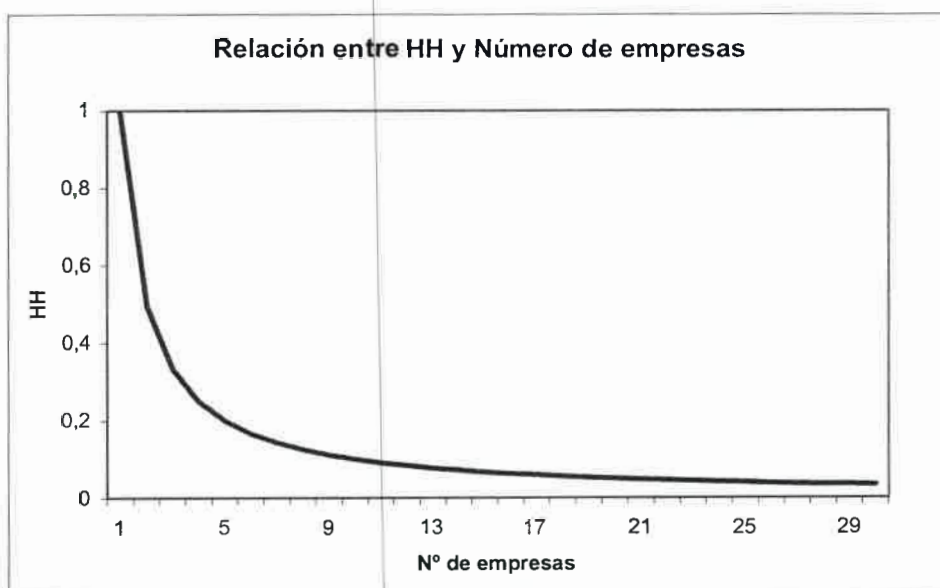
Para la prueba se utilizan las herramientas del cálculo diferencial:

$$\frac{\partial HH}{\partial n} = -\frac{1}{n^2} < 0 \quad n > 0 \quad (2.21)$$

Esto demuestra la negatividad de la pendiente de la función HH. Ahora se diferencia nuevamente la función y se obtiene:

$$\frac{\partial^2 HH}{\partial n^2} = \frac{2}{n^3} > 0 \quad n > 0 \quad (2.22)$$

Con esto, se demuestra la estricta convexidad de la función. Por lo tanto, queda demostrado que la relación entre el índice de concentración de la oferta (HH) y el número de empresas en un sector industrial es inversa y estrictamente convexa. Gráficamente la función $HH(n)$, cuando todas las empresas tienen idénticas cuotas de mercado, sería:



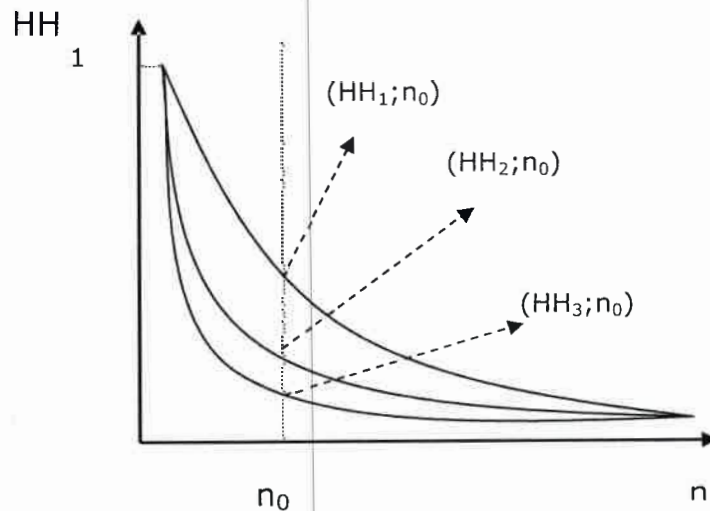
La prueba fue realizada bajo la suposición que la distribución de las cuotas de mercado entre las empresas es uniforme. En realidad, esto no siempre ocurre, pero el supuesto es pertinente al caso, ya que la distribución de las cuotas sólo determinara el grado de convexidad de la función, sin que con ello se invalide las conclusiones antes extraídas.

Se sabe que la elasticidad de índice HH respecto al número de empresas (n) se define como:

$$\xi_{HH,n} = \frac{\partial HH}{\partial n} \left(\frac{n}{HH} \right) \quad (2.23)$$

Como puede observarse, el valor absoluto de la elasticidad de HH respecto n , es mayor, mientras menor es el grado de concentración de la oferta, para un número

de empresas dado. Es decir, mientras más uniforme sea la distribución de las cuotas de mercado, más "pegada a los ejes" estará la función. Gráficamente, sería:



Se puede observar en el gráfico de arriba, que para una cantidad dada de empresas en el sector (n_0), la función $HH(n)$ será más convexa mientras mayor sea la uniformidad en la distribución de las cuotas de mercado. Como se observa, $HH_1 > HH_2 > HH_3$.

SECCIÓN III

3.1 EL MODELO

El modelo que se presentará en esta sección intentará dar una representación simplificada del fenómeno bajo estudio. Antes de exponer formalmente el mismo se llevará a cabo una conceptualización de éste, con el objetivo de darle una amplia comprensión al marco de análisis económico que subyace a la estructura formal.

El fenómeno bajo estudio, la dispersión de precios intraindustrial, será presentado utilizando la metodología de Teoría de los Juegos, particularmente, con el objetivo de arribar a lo que se conoce como "equilibrio en estrategias mixtas". Esto, a priori, hará factible probar que bajo determinadas condiciones, el mercado funciona con dispersión de precios.

El marco de supuestos postula que: las empresas producen lo mismo, es decir, los bienes son sustitutos entre sí. Esto se establece a fin de eliminar la posibilidad que la dispersión de precios aparezca como un fenómeno de diferenciación de productos. Cabe aclarar, que las empresas tampoco poseen estrategias de discriminación de precios.

Por otro lado, éstas poseen idénticas funciones de costos y producción. En cuanto a las primeras, son lineales, lo que implica que el costo medio y marginal, son iguales, y los rendimientos a escala son constantes; las segundas también son idénticas, ya que la tecnología se dice que es de dominio público.

En cuanto a las condiciones de la demanda, y aquí es muy importante la suposición que se realice, ya que como se ha expuesto al comienzo del escrito, la demanda es uno de los factores que mayor aceptación tiene para explicar el fenómeno bajo estudio. Por ello, para este modelo, la demanda se dice será estable en media y varianza, con lo que en promedio tendrá siempre el mismo comportamiento y de esta forma no tendrá consecuencias sobre la dispersión de los precios. En síntesis, con esto se quiere decir que los consumidores tienen una distribución de precios de reserva estable en media y varianza.

También, es necesario especificar que el funcionamiento del modelo supone una macroeconomía estable. Es decir, no hay inflación, ni crecimiento económico, de no cumplirse este supuesto, podrían existir consecuencias no deseadas sobre la volatilidad de los precios.

Por último, se supone que las empresas poseen información imperfecta en el juego. Esto significa que las empresas no pueden ver los precios que fijan las demás, sólo conocen el precio promedio y la distribución de precios, lo cual pone al descubierto

un problema de coordinación entre los oferentes al momento de fijar precios, lo cual justifica la existencia de dispersión de precios en un mercado. Más adelante se probará que este fenómeno tiene un determinado comportamiento a medida que el número de jugadores se incrementa.

En conjunto, los supuestos intentan establecer tres cosas: por un lado, eliminar toda causa posible de dispersión de precios que no sea la concentración de la oferta, o lo que es similar, el número de empresas (jugadores). Por otro, establecer la principal condición bajo la cual el modelo opera, la cual es, información imperfecta que provoca problemas de coordinación entre los oferentes para fijar precios. Por último, la de dotar al juego con la condición de simetría, es decir que todos los jugadores (empresas) interactúan estratégicamente bajo las mismas condiciones tecnológicas, macro y microeconómicas.

Una vez establecido el marco de supuestos sobre los cuales se construirá el modelo, se procede a la formulación del mismo. Para comenzar es necesario dejar en claro que la formulación del modelo se efectuará con el ánimo de derivar el equilibrio en estrategias mixtas antes mencionado, donde la regla de fijación de precios que las empresas adopten, siga un determinado criterio de racionalidad. Por ello el problema será expuesto como uno de maximización de beneficios, para poder lograr consistencia en el análisis.

También es necesario mencionar que el presente trabajo postula que las empresas compiten por precio, con similares características al modelo formulado por Joseph Bertrand en 1883, a pesar que el marco de supuestos es significativamente diferente, y las conclusiones a las que se arribarán también.

El problema a resolver por la empresa es:

$$\underset{p_i}{\text{Máx}} : \pi_i = (p_i - c_i) q_i(p_1, \dots, p_n) \quad \forall i = 1, \dots, n$$

$$\text{Donde: } q_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} p_j \quad \forall j = 1, \dots, n$$

$$\alpha_{ii} < 0$$

$$\alpha_{ij} > 0 \quad \forall i \neq j$$

En el planteo del problema queda expuesto con claridad la interdependencia estratégica en precios que las empresas tienen, ya que la cantidad demandada a una empresa no solo depende de su precio, sino también del que fijen sus

competidores. Además, la sustituibilidad entre los bienes se introduce en los coeficientes α_{ij} ; $\forall j \neq i$, los cuales son positivos.

Ahora, se deben derivar las condiciones de primer orden del problema de maximización para poder deducir, a partir de ello, la estrategia de precios óptima.

$$\text{Condición de Primer Orden: } \frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} = q_i + (p_i - c_i) \frac{\partial q_i}{\partial p_i} = 0 \quad (3.1)$$

$$\text{Donde: } \frac{\partial q_i}{\partial p_i} = \alpha_{ii} + \sum_{\forall j \neq i} \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \quad (3.2)$$

De esto se deduce, que el beneficio marginal, para la empresa i -ésima, de incrementar infinitesimalmente el precio, considerando que las demás empresas del sector también cambiaran el suyo, es:

$$(p_i - c_i) = - \frac{q_i}{\left(\alpha_{ii} + \sum_{\forall j \neq i} \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} \geq 0 \quad (3.3)$$

También puede deducirse la estrategia de precios óptima a seguir por las empresas en un sector industrial, cuando las interrelaciones estratégicas son como las definidas para este juego. Esto es lo que comúnmente, la literatura de Organización Industrial define como funciones de reacción. Por lo tanto, la estrategia óptima es:

$$p_i^* = c_i - \frac{q_i}{\left(\alpha_{ii} + \sum_{\forall j \neq i} \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} \quad (3.4)$$

Condición de Segundo Orden:

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial p_i^2} = \frac{\partial q_i}{\partial p_i} + \frac{\partial q_i}{\partial p_i} + \frac{\partial q_i^2}{\partial p_i^2} = 2 \left(\frac{\partial q_i}{\partial p_i} \right) + (p_i - c_i) \frac{\partial^2 q_i}{\partial p_i^2} < 0 \quad (3.5)$$

La condición de segundo orden solo es expuesta a título ilustrativo, ya que por definición la función de beneficios de la empresa es estrictamente cóncava.

De (3.3) puede deducirse: si el número de empresas no es lo suficientemente grande como para que el mercado sea perfectamente competitivo, se sabe que:

$$\left(\alpha_{ii} + \sum_{\forall j \neq i} \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right) = - \frac{q_i}{(p_i - c_i)} < 0 \quad (3.6)$$

Donde $\frac{\partial q_i}{\partial p_i} < 0$, por ser ésta la derivada de la función de demanda de la empresa respecto a su propio precio, la cual por definición es negativa.

Adicionalmente, esto es posible de afirmar, ya que cuando el mercado no opera bajo competencia perfecta, las empresas poseen lo que la teoría económica denomina "poder de mercado", y ello implica que el margen de beneficios es positivo, con lo que $(p_i - c_i) > 0$.

De (3.6) puede deducirse el signo de las derivadas cruzadas en precios, esto es de suma importancia, ya que permitiría conocer como son las reacciones de las empresas, cuando una de ellas cambia su precio. Se sabe que:

$$\left(\alpha_{ii} + \sum_{\forall j \neq i} \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right) < 0 \quad (3.7)$$

Por ser los bienes sustitutos entre sí, se sabe que $\alpha_{ij} > 0$, además que mientras mayor sea el grado de sustituibilidad entre los bienes, mayor será α_{ij} . Para asegurar que (3.7) se cumple, se afirma que las derivadas cruzadas tienen signo negativo, ya que como se establece en la estructura del modelo, en el límite α_{ij} tiende a ser un número muy grande, cuando los bienes tienden a ser sustitutos perfectos.

Por lo antes mencionado:

$$\frac{\partial p_j}{\partial p_i} < 0 \quad ; \forall j \neq i \quad (3.8)$$

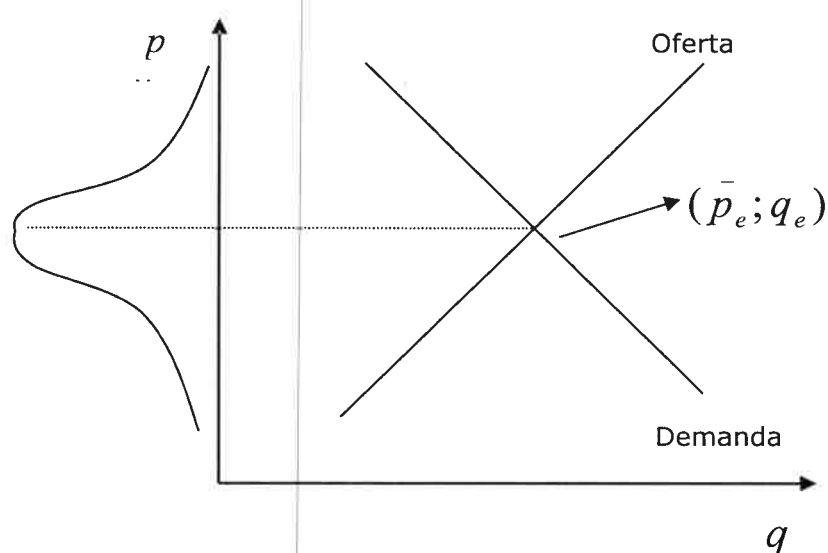
Proposición: La estrategia dominante en el juego de mercado planteado, ceteris paribus, es no seguir el precio del competidor, es decir, moverse en contrario.

Se remarca la importancia de la conclusión, ya que esta estrategia dominante es lo que garantiza la dispersión de precios, un equilibrio en estrategias mixtas, en un modelo donde se postula que la fijación de precios de las empresas se realiza bajo información imperfecta. La conclusión se posiciona dentro de los resultados

generales obtenidos en Teoría de los Juegos, donde se sabe, que todo equilibrio en estrategias mixtas es posible ser deducido sólo bajo información imperfecta o asimétrica. El caso planteado corresponde al de información imperfecta como uno de sus postulados así lo menciona.

Por todo esto, lo que se intenta poner de manifiesto es que bajo determinadas condiciones, en este caso imperfección de la información en juegos de mercado, el precio de equilibrio, al que se vacía un mercado, es una variable aleatoria.

Gráficamente es:



Como se observa gráficamente, el precio de equilibrio de mercado es una distribución de probabilidad de los precios de las distintas empresas en un sector, donde ya no existen incentivos para alterar la conducta respecto a la fijación de precios. Adicionalmente, y completando la conceptualización con el fin último de este trabajo, lo que se intentará probar es que la forma de la función de densidad de precios de equilibrio cambia a medida que se modifica la concentración de la oferta en el mercado.

Retomando el concepto de equilibrio en estrategias mixtas, se sabe que un jugador que utiliza una estrategia pura es completamente predecible, en cambio uno que utiliza estrategias mixtas no quiere, o en este caso no puede (información imperfecta), ser completamente predecible. Matemáticamente, una estrategia mixta es una distribución de probabilidad sobre estrategias puras. Cuando un jugador utiliza una estrategia mixta se ha reemplazado a sí mismo por un

mecanismo aleatorio y ha fijado las probabilidades que gobiernan ese mecanismo en un intento de maximizar su utilidad esperada.²

Es necesario aclarar, que en este modelo la regla de fijación de precios de las empresas (función de reacción) no es un mecanismo aleatorio, pero dadas las características del juego, se modela "como si" lo fuera para probar la existencia de un equilibrio en estrategias mixtas.

Una posible crítica a la conclusión es que como está planteada la ecuación (3.7), no es necesario que una empresa se mueva en contrario a su competidor para poder maximizar sus beneficios. Es decir, puede mover su precio en el mismo sentido, y aún así maximizar el beneficio.

Pero, existe una gran diferencia entre moverse en contrario al competidor y seguirlo; si el oferente siguiese al competidor, requeriría conocer la magnitud exacta en la que debe mover el precio para maximizar beneficios, ya que, en este caso, es posible que el seguir al competidor se convierta en una estrategia perjudicial para la empresa en cuestión. En cambio, si decide moverse en contrario, no es necesario conocer la magnitud del movimiento para ser consistente con el máximo beneficio. Independientemente de la magnitud del movimiento del precio, se llega a la maximización de beneficios.

Por lo tanto, el resultado "seguir al competidor" en precios está dominado estocásticamente, según el criterio de segundo orden, por el resultado "moverse en contrario", aunque ambos sean consistentes con la maximización de beneficios; ya que seguir al competidor tiene probabilidad menor que uno de éxito, mientras que moverse en contrario asegura el máximo beneficio posible. De ello, se deduce que, dado un agente racional, bajo estas condiciones, siempre elegirá moverse en contrario a sus competidores.

A continuación se deducirá un conjunto de relaciones consideradas de suma importancia para arribar a la tesis planteada en este trabajo. Básicamente lo que se realizará será la introducción de la cuota de mercado en la elasticidad de la demanda con el objetivo de observar como ésta cambiará, cuando la estructura de la oferta cambie.

Por último se intentará arribar a una definición de la varianza de precios del mercado, la cual será función del grado de concentración de la oferta, para poder

² Gardner (1995). Ésta no es la única interpretación posible de estrategias mixtas. Se puede encontrar una interpretación alternativa basada en las creencias de los jugadores en el trabajo de John Harsanyi, "Games with Randomly Disturbed Payoffs: A New Rationale for Mixed Strategy Equilibrium Points", *International Journal of Game Theory* 2, 1973, págs. 1-23.

observar la relación que existe entre ambos conceptos, el cual constituye el fin último de este trabajo.

3.2 ELASTICIDAD DE DEMANDA INDIVIDUAL Y PARTICIPACIÓN DE MERCADO

Se sabe que la demanda individual fue definida como:

$$q_i(p_1, \dots, p_n) = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} p_j$$

Donde los precios son interdependientes, además de ser considerados variables estratégicas. La elasticidad de la demanda respecto a su precio se define como:

$$\eta_i = \frac{\partial q_i}{\partial p_i} \frac{p_i}{q_i} < 0 \quad (3.9)$$

Donde:

$$\frac{\partial q_i}{\partial p_i} = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} < 0 \quad (3.10)$$

Por esto:

$$\eta_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \left(\frac{p_i}{q_i} \right) < 0 \quad (3.11)$$

Se multiplica y divide (3.11) por el tamaño del mercado (Q) para introducir la cuota de mercado de la empresa i -ésima en la elasticidad. Entonces, la expresión queda:

$$\eta_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \left(\frac{p_i}{q_i} \right) \frac{Q}{Q} = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \left(\frac{p_i}{Q} \right) \left(\frac{1}{s_i} \right) < 0 \quad (3.12)$$

Ahora se puede observar con claridad la relación que existe entre la elasticidad de la demanda para una empresa en un sector industrial, y su cuota de mercado s_i .

Comenzamos el análisis para un monopolio puro, donde $s_i = 1$, y las derivadas cruzadas en precio son nulas, por no existir más que una empresa en el sector. La elasticidad del monopolista es igual a la elasticidad del mercado. Cabe aclarar que, en este caso, $Q = q_i$. Por lo tanto, cuando $n=1$ la elasticidad es:

$$\eta_i = \alpha_{ii} \left(\frac{p_i}{q_i} \right) = \xi < 0 \quad (3.13)$$

Donde ξ es la elasticidad del mercado. Por otro lado, cuando el mercado es perfectamente competitivo, es decir, el número de empresas tiende a infinito, la

elasticidad de la demanda para una empresa tiende a menos infinito, y ésta se convierte en precio aceptante. Por lo que queda:

$$\eta_i = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \left(\frac{p_i}{Q} \right) \left(\frac{1}{s_i} \right) \right] = -\infty \quad (3.14)$$

Dado que $S_i \rightarrow 0$, toda la expresión entre corchetes de (3.14) tiene a infinito. Por último, queda afirmar que cuando $0 < s_i < 1$, la elasticidad de la demanda individual asume un valor $\|\xi\| < \|\eta_i\| < \infty$, entre la elasticidad de mercado e infinito.

3.3 PRECIO PROMEDIO EN UN SECTOR INDUSTRIAL

Para poder arribar al cálculo de la varianza de precios de un sector industrial, es necesario construir el precio promedio de un sector, para a partir de ello, derivar la varianza.

No hace falta más que intuición para afirmar que el promedio de precios no puede ser simple, ya que las distintas empresas en un mercado, quienes fijan los precios, tienen diferente importancia en el mismo. Por esto, es necesario encontrar una medida de la mencionada importancia.

Entonces, lo que se necesita es un conjunto de ponderadores que acompañen a los precios del sector para obtener un promedio ponderado. Como es sabido, por la Teoría Estadística, las características de los ponderadores son básicamente dos:

- Su valor debe encontrarse entre $[0;1]$.
- La suma de las ponderaciones debe ser igual a 1.

Al comienzo del escrito se ha definido un indicador que posee las características antes mencionadas. Éste es la cuota de mercado de una empresa en un sector industrial, la cual mide el peso relativo de una empresa en un mercado.

Por lo tanto, y sabiendo que $s_i = q_i / Q$, se debe verificar el cumplimiento de los requisitos necesarios. Por un lado, como se dijo anteriormente, este parámetro efectivamente mide el peso relativo de la empresa en el sector, lo cual indica que podría ser utilizado como ponderador. Por otro lado, también cumple con los requisitos estadísticos, es decir, los valores que son posibles asuma, son idénticos a los de una distribución de probabilidad:

- $0 \leq S_i \leq 1$
- $\sum_{i=1}^n S_i = 1$

Por todo esto, se puede afirmar que el precio promedio para un sector industrial se define como la suma ponderada de los precios fijados por las empresas, donde los ponderadores son las participaciones relativas (cuotas de mercado) que las mismas tienen dentro del sector. Es decir:

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^n p_i S_i \quad (3.15)$$

También es útil definir el cuadrado del precio promedio de un mercado, ya que luego, al momento de trabajar con la varianza de precios se requerirá su utilización. Por lo tanto, dicho concepto se define como:

$$\bar{p}^2 = \left(\sum_{i=1}^n p_i s_i \right)^2 \quad (3.16)$$

La expresión (3.16) puede ser reexpresada desarrollando el binomio como sigue:

$$\bar{p}^2 = \sum_{i=1}^n p_i^2 s_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i p_j s_i s_j \quad (3.17)$$

Retornando a la expresión (3.15) se puede reemplazar p_i por su equivalente derivado en la expresión (3.4). Antes de ello, y para simplificar, se define la siguiente equivalencia:

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} = \alpha_{ii} + \sum_{\forall j \neq i} \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \quad (3.18)$$

Teniendo en cuenta (3.18), se redefine el precio promedio de un sector de la siguiente manera:

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^n \left(c_i - \frac{q_i}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} \right) s_i \quad (3.19)$$

Se distribuye s_i dentro del paréntesis y se introduce el $\sum$. Adicionalmente, al segundo miembro se lo multiplica y divide por Q . La expresión resultante es la siguiente:

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^n c_i s_i - \sum_{i=1}^n \left(s_i^2 \frac{Q}{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i}} \right) \quad (3.20)$$

Utilizando la definición de elasticidad expuesta en (3.11), se introduce su equivalente para el denominador del segundo miembro de (3.20), multiplicando y dividiendo por $p_i; q_i$, queda la siguiente expresión:

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^n c_i s_i - \sum_{i=1}^n \left(s_i^2 \frac{Q}{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \left(\frac{p_i}{q_i} \right) \left(\frac{q_i}{p_i} \right)} \right) \quad (3.21)$$

Se introduce el concepto de elasticidad, el cual ya está definido en el denominador del segundo miembro de (3.21).

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^n c_i s_i - \sum_{i=1}^n \left(s_i^2 \frac{Q}{\eta_i \left(\frac{q_i}{p_i} \right)} \right) \quad (3.22)$$

Reacomodando los términos, la expresión (3.22) queda:

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^n c_i s_i - \sum_{i=1}^n \left(s_i^2 \frac{p_i Q}{\eta_i q_i} \right) \quad (3.23)$$

Como puede observarse con claridad, en el segundo término de la expresión se encuentra implícito el índice de concentración de la oferta. A diferencia de cómo fue definido y expuesto en su forma pura en la expresión (2.1); este aquí se encuentra ponderado por otras variables.

Por esto, la expresión (3.23) posee importantes características para el análisis económico, ya que muestra como es el comportamiento del precio promedio, cuando la estructura de la oferta cambia. El primer miembro de la expresión no es más que el costo marginal promedio ponderado, con el cual operan las empresas del sector. Es decir:

$$\bar{c} = \sum_{i=1}^n c_i s_i \quad (3.24)$$

En cambio, el segundo miembro de la expresión, indica el margen de las empresas (en promedio), por sobre el costo marginal. La expresión así definida constituye

una medida del poder de mercado que las empresas poseen, en promedio, en el sector industrial, el cual, claro está depende del grado de concentración de la oferta. Cabe aclarar, que el poder de mercado hace que el precio se sitúe por encima del costo marginal, a pesar del signo negativo de la expresión, el cual es revertido por la negatividad de la elasticidad de demanda.

Resumiendo, el precio promedio del mercado puede definirse como:

$$\bar{p} = \bar{c} - \sum_{i=1}^n \left(s_i^2 \frac{p_i Q}{\eta_i q_i} \right) \quad (3.25)$$

Ahora, analizando el comportamiento de esta variable, puede observarse que cuando el mercado es un monopolio puro, es decir $n=1$, el precio promedio es:

$$\bar{p} = \bar{c} - \frac{p_i}{\xi_i} \quad \begin{matrix} S_i = 1 \\ Q = q_i \end{matrix} \quad (3.26)$$

Aquí, como ya se ha demostrado en (3.13), cuando el mercado es un monopolio puro, la elasticidad de demanda individual es igual a la elasticidad de demanda del mercado. Adicionalmente, el precio promedio es igual al precio del monopolista, como así también el costo marginal promedio del sector es idéntico al costo marginal de producción del monopolista.

Si se reacomodan los términos teniendo en cuenta lo antes mencionado, se obtiene la siguiente expresión para el precio en monopolio puro:

$$p_i = \frac{c_i}{\left(1 + \frac{1}{\xi} \right)} \quad (3.27)$$

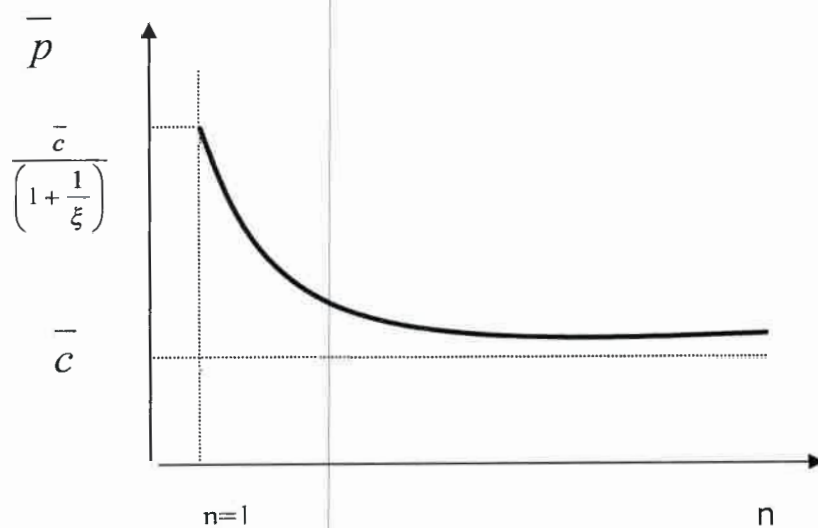
Como puede observarse, mientras más inelástica sea la demanda del mercado, mayor será el margen de precio del monopolista por sobre el costo marginal.

Para el caso de competencia perfecta, cuando el número de empresas tiene a infinito, el precio promedio es:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\bar{c} - \sum_{i=1}^n \left(s_i^2 \frac{p_i Q}{\eta_i q_i} \right) \right) = \bar{c} \quad (3.28)$$

Donde, por medio de (3.14) se sabe que $\eta_i \rightarrow \infty$, por lo que el segundo miembro de la ecuación se anula en competencia perfecta.

Gráficamente sería:



Una vez finalizado el análisis del precio promedio en un sector industrial, se hace necesario el paso al análisis de la varianza de precio intraindustriales, lo cual constituye el fin último del trabajo.

3.4 VARIANZA DE PRECIOS EN UN MERCADO

En esta parte del trabajo se realizará la construcción de la varianza de los precios en un mercado, con el objetivo de analizarla, para ver como ésta se define para distintos grados de concentración de la oferta.

La varianza de precios debe ser función de la concentración de la oferta, con esto, se podrá observar como la dispersión de precios se comportará a medida que la estructura de la oferta cambie. De ser posible deducirla, permitirá derivar las principales conclusiones del trabajo aquí expuesto.

Desde el punto de vista estadístico la varianza de precios puede definirse como:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \left(p_i - \bar{p} \right)^2 s_i \quad (3.29)$$

Como se observa, la varianza de precios intraindustriales se define como la suma ponderada de los desvíos cuadráticos respecto del promedio. En este caso, como en el anterior también, es necesaria la utilización de un ponderador que asigne peso relativo al desvío en precio de una empresa particular respecto del promedio. Aquí, la necesidad y características de los ponderadores son idénticas al caso de la derivación del precio promedio.

Definida ya la varianza de precios, se puede intentar reexpresarla de manera tal que se puedan obtener algunas conclusiones tendientes a revelar su comportamiento. Para empezar, se puede desarrollar el binomio como sigue:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \left(p_i^2 + \bar{p}^2 - 2 p_i \bar{p} \right) s_i \quad (3.30)$$

Ahora se puede distribuir s_i dentro del paréntesis y obtener:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \left(p_i^2 s_i + \bar{p}^2 s_i - 2 p_i \bar{p} s_i \right) \quad (3.31)$$

Luego, se distribuye convenientemente el $\sum$ y se resuelve:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n p_i^2 s_i + \bar{p}^2 \sum_{i=1}^n s_i - 2 \bar{p} \sum_{i=1}^n p_i s_i \quad (3.32)$$

Se puede observar que en el segundo miembro $\sum_{i=1}^n s_i = 1$, y que además en el tercer miembro $\sum_{i=1}^n p_i s_i = \bar{P}$. Por lo tanto, se reemplaza y resuelve como sigue:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n p_i^2 s_i + \bar{P}^2 - 2 \bar{P}^2 \quad (3.33)$$

Se simplifica y queda la siguiente expresión:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n p_i^2 s_i - \bar{P}^2 \quad (3.34)$$

De (3.4) se sabe que:

$$p_i = c_i - \frac{q_i}{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i}}$$

Se reemplaza esta expresión en (3.34) y queda:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \left(c_i - \frac{q_i}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} \right)^2 s_i - \bar{P}^2 \quad (3.35)$$

Se distribuye el binomio y se introduce s_i , y se obtiene la siguiente expresión:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \left(c_i^2 + \left(\frac{q_i}{\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i}} \right)^2 - \frac{2c_i q_i}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} \right) s_i - \bar{P}^2 \quad (3.36)$$

Se transforman los q_i en s_i multiplicando y dividiendo por Q ; luego se introduce el s_i que está fuera del paréntesis.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \left(c_i^2 s_i + s_i^3 \frac{Q^2}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)^2} - s_i^2 \frac{2c_i Q}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} \right) - \bar{p}^2 \quad (3.37)$$

Ahora se distribuye el $\sum$ dentro del paréntesis y queda:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n c_i^2 s_i + \sum_{i=1}^n s_i^3 \frac{Q^2}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)^2} - \sum_{i=1}^n s_i^2 \frac{2c_i Q}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} - \bar{p}^2 \quad (3.38)$$

Como el juego al principio del trabajo se definió simétrico, es decir, que todas las empresas tienen idénticas funciones de costos, se sabe que: $c_i = c_j = c$; por lo que el costo marginal puede ser extraído del sumatoria como una constante, ya que es el mismo para todas las empresas. Por lo tanto, sacando factor común el costo marginal y el tamaño del mercado queda:

$$\sigma_p^2 = c^2 \sum_{i=1}^n s_i + Q^2 \frac{\sum_{i=1}^n s_i^3}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)^2} - 2cQ \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{\left(\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} \right)} - \bar{p}^2 \quad (3.39)$$

Ahora para simplificar la expresión, se dice que:

$$\sum_{i=1}^n s_i = 1 \quad \theta = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i}$$

Por lo tanto, la expresión de la varianza queda como sigue:

$$\sigma_p^2 = c^2 + \frac{Q^2}{\theta^2} \sum_{i=1}^n s_i^3 - \frac{2cQ}{\theta} \sum_{i=1}^n s_i^2 - \bar{p}^2 \quad (3.40)$$

Aquí también cabe aclarar, como en la expresión del precio promedio, el índice de concentración de la oferta se encuentra en la formula de la varianza. En parte está explicitado, como se observa en el segundo y tercer término, como así también está implícito en la formula del cuadrado del precio promedio.

Ahora, una vez encontrada una expresión comprensible de la varianza de precios intraindustriales, se procederá a su análisis.

CASO 1: Comportamiento de la varianza cuando el número de empresas crece indefinidamente.

Para esta situación, se sabe que cuando $n \rightarrow \infty$, la participación de mercado de cada empresa tiende a anularse, es decir $s_i \rightarrow 0$. Además, como ya se ha demostrado en (3.28), bajo estas condiciones se afirma que el precio promedio tiende al costo marginal promedio; $\bar{p} \rightarrow \bar{c}$.

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo antes mencionado, la expresión queda:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(c^2 + \frac{Q^2}{\theta^2} \sum_{i=1}^n s_i^3 - \frac{2cQ}{\theta} \sum_{i=1}^n s_i^2 - \bar{c}^2 \right) = 0 \quad (3.41)$$

Como se observa, y dada la simetría del juego, el primer y último término se eliminan. Además, los términos segundo y tercero se anulan por lo mencionado en el párrafo anterior.

CASO 2: Comportamiento de la varianza de precios en condiciones de monopolio puro.

Ahora, es necesario analizar el comportamiento de la varianza de precios intraindustriales en el otro caso extremo de mercado, es decir en monopolio puro. Bajo estas circunstancias cuando $n = 1$, una única empresa es la que produce y vende en todo el mercado, por lo que esto implica que $s_i = 1$. Además se sabe que:

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \frac{\partial p_j}{\partial p_i} = \alpha_{ii} \quad \bar{p} = p_i = c - \frac{Q}{\alpha_{ii}} \quad (3.42)$$

Por lo tanto, se introduce (3.42) en la varianza de precios y la expresión queda como sigue:

$$\sigma_p^2|_{n=1} = c^2 + \frac{Q^2}{\alpha_{ii}^2} - \frac{2cQ}{\alpha_{ii}} - \left(c - \frac{Q}{\alpha_{ii}} \right)^2 \quad (3.43)$$

Se desarrolla el binomio del último término y queda:

$$\sigma_p^2|_{n=1} = c^2 + \frac{Q^2}{\alpha_{ii}^2} - \frac{2cQ}{\alpha_{ii}} - \left(c^2 + \frac{Q^2}{\alpha_{ii}^2} - 2c \frac{Q}{\alpha_{ii}} \right) \quad (3.44)$$

Como puede observarse con claridad, la varianza se anula, por lo que:

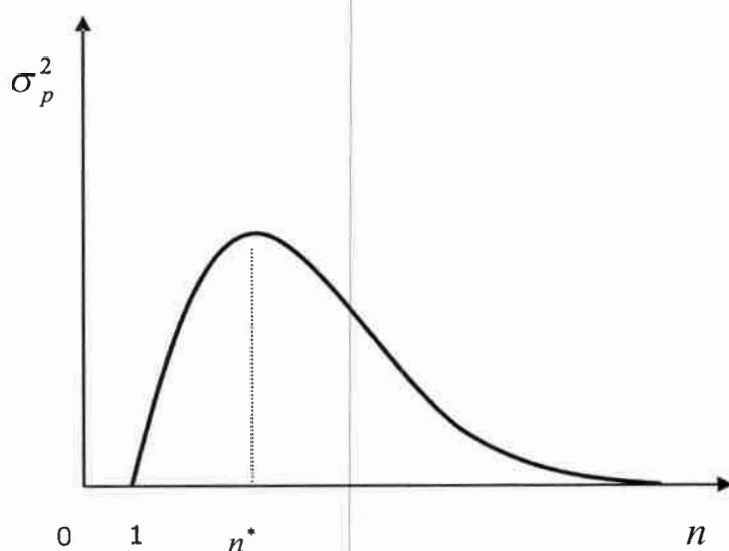
$$\sigma_p^2|_{n=1} = 0 \quad (3.45)$$

Los resultados hasta aquí obtenidos son de suma importancia, ya que permiten demostrar que bajo estructuras de mercado extremas, como lo son el monopolio puro y la competencia perfecta, la varianza de precios intraindustriales tiene el mismo comportamiento, es decir se anula. Este resultado es consistente con las hipótesis planteadas al comienzo del trabajo, ya que como se dijo al principio la dispersión de precios aparece como un problema de información imperfecta en juegos, que provoca problemas de coordinación entre oferentes al momento de fijar sus precios.

En el caso del monopolio puro es lógico que la varianza se anule, ya que existe un único oferente y por lo tanto no hay necesidad de coordinar precios. Por otro lado, cuando el número de jugadores tiende a infinito, o lo que es lo mismo, se hace suficientemente grande, la imperfección de la información en juegos desaparece. Por lo tanto, la varianza de precios intraindustriales es una proxy del grado de imperfección de la información en juegos.

Esto lleva a afirmar que en el caso intermedio la varianza es positiva, y que además tiene un comportamiento determinable a partir de su relación funcional con el grado de concentración de la oferta.

Gráficamente, y considerando lo antes deducido, el comportamiento de la varianza de precios intraindustriales sería:



Teniendo en cuenta todo lo antes mencionado, puede observarse el comportamiento de la varianza de precios intraindustriales respecto al número de empresas en un mercado. Con claridad, la relación presenta un punto crítico en el cual el número de jugadores de la oferta hace máxima la imperfección de la información, y por ello la varianza de precios intraindustriales.

SECCIÓN IV

CONTRASTACIÓN EMPÍRICA

En esta sección del trabajo se llevará a cabo un análisis estadístico de serie de tiempo con el objetivo de presentar la evidencia empírica que sustenta al modelo antes expuesto.

Los datos sobre los cuales se efectuará el análisis, se corresponden a información publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Republica Argentina (INDEC). Dicho organismo, posee un Sistema de Índices de Precios Mayoristas (SIPIIM), el cual está compuesto por tres índices:

- Índice de Precios Internos al por Mayor (IPIM)
- Índice de Precios Internos Básicos al por Mayor (IPIB)
- Índice de Precios Básicos del Productor (IPP)

Los tres índices se diferencian, en primer lugar, por el tratamiento de los impuestos que gravan las ventas de los productos, como el Impuesto al Valor Agregado (IVA), los impuestos internos y la transferencia de combustibles; en segundo lugar, respecto a la inclusión de los bienes importados y, en tercer lugar, en la ponderación de cada rama de actividad, según se considere o no, en los respectivos valores de producción, la parte destinada a las exportaciones.

A los fines de este estudio, se utilizará el Índice de Precios Básicos del Productor (IPP), el cual mide la variación promedio de los precios percibidos por el productor local por su producción, excluyendo el efecto impositivo de los precios. Esto se justifica por el hecho que se requiere la ausencia de efecto impositivo, el cual altera los precios de mercado, como así también, no considerar los bienes importados, ya que la oferta de estos no incluye empresas ubicadas en el ámbito geográfico bajo estudio.

Por otro lado, y haciendo referencia a los sectores industriales considerados, también debe aclararse que las actividades están codificadas de acuerdo con la "Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, revisión 3" (CIIU-3) y los productos y niveles elementales a base de la "Clasificación Central Provisional de Productos" (CPC), ambas elaboradas por las Naciones Unidas. En nuestro caso, los datos considerados corresponden a dos dígitos del clasificador, y particularmente al sector de productos manufacturados.

Una vez hechas las aclaraciones pertinentes, debe analizarse la correspondencia entre las condiciones de prueba del test empírico y las requeridas por el modelo. En primer lugar, debe tenerse presente la diferencia que existe en la literatura

económica respecto a la dispersión de precios. Esta distingue entre la dispersión de precios espacial y la temporal. La dispersión espacial, hace referencia a las divergencias existentes entre los precios intraindustriales en un momento determinado del tiempo, mientras que la dispersión temporal se refiere a la dispersión de precios a través del tiempo.

La relación entre ambos conceptos es directa, ya que es imposible considerar la existencia de dispersión espacial, sin que ello implique la dispersión temporal. Lo contrario, no es necesariamente cierto, ya que la dispersión temporal puede ser causada por la variabilidad de los parámetros económicos que provocan constantes cambios en los valores de equilibrio de mercado, y éstos seguir vaciándose a un único precio en cada instante del tiempo.

Es intención dejar en claro que la evidencia empírica que se expondrá luego, corresponde a la dispersión de precios temporal. Esto, como ha sido definido no coincide con los requerimientos del modelo, el cual es de dispersión espacial de precios. Es decir, en un determinado instante del tiempo se observa como un mercado se vacía a distintos precios. Este inconveniente no puede ser salvado, ya que no se dispone de estadísticas que cumplan este requisito. A pesar de esto, y dada la conexión lógica que existe entre la dispersión temporal y espacial, es válido efectuar el test empírico con un análisis de serie de tiempo.

En segundo lugar, otro inconveniente de importancia es la definición de empresa, con la cual se efectuará el análisis. Por no tener acceso a registros de empresas que interactúan en los sectores industriales como se ha definido antes, en su sentido económico, se utilizará como empresa la unidad censal, tal cual la define el INDEC para su Censo Nacional Económico. La unidad censal es un local, el que se define como todo espacio físico aislado o separado de otros, que es utilizado por una empresa para el desarrollo de actividades económicas. Por lo tanto, puede ocurrir, para el test empírico, que dentro de un sector industrial se consideren más empresas de las que verdaderamente existen en su sentido económico, por la propia definición de la unidad censal.

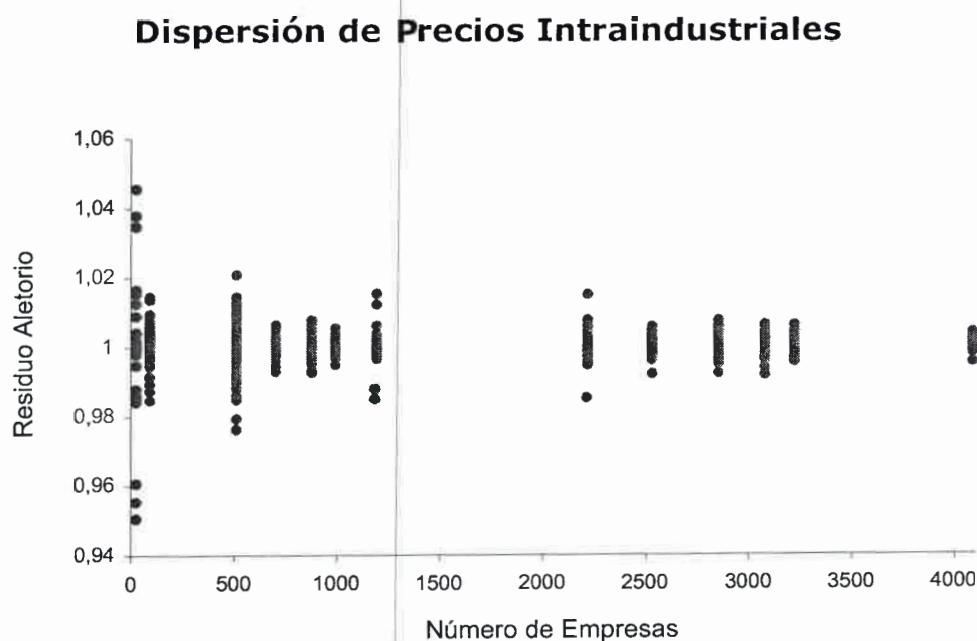
Por último, cabe aclarar que el tratamiento que se le efectuará a la serie de tiempo no incluye cuestiones como ajuste de los datos en sectores bajo regulación, el grado de transabilidad que el bien posee internacionalmente, las posibles diferencias tanto en las funciones de producción, como de costos que las empresas tengan, entre otras cosas; principalmente por no poseer la información necesaria para efectuar dicho análisis. Por lo tanto, el test empírico se efectúa "como si" todas estas condiciones de prueba se cumpliesen.

Una vez puestos de manifiesto las dificultades en la correspondencia de las condiciones de prueba del modelo y del test empírico, debe explicitarse el procedimiento de análisis estadístico aplicado a la serie de tiempo del IPP.

Dicha serie de tiempo, corresponde a un conjunto de 96 observaciones por sector que van desde enero de 1994 hasta diciembre de 2001, con base en 1993. La elección del periodo de tiempo se justifica por la estabilidad relativa que los parámetros económicos han tenido durante este periodo. Es decir, el periodo comienza donde la economía Argentina ya había salido de la crisis hiperinflacionaria y se encontraba en una etapa de condiciones relativamente estables.

Además, es pertinente aclarar que la ultima observación incluida es la más próxima a la devaluación de la moneda nacional, lo cual modificó sustancialmente las condiciones macro y microeconómicas. Sería imposible incluir observaciones posteriores a dicha fecha, ya que eso significaría incluir dentro de la serie de tiempo un conjunto de perturbaciones inexistentes hasta entonces, propias del nuevo orden económico que a partir de entonces comenzó a regir en el país. Todo esto, de incluirse, causa grandes dificultades para el análisis estadístico.

Después de todo el análisis, se obtiene el siguiente grafico:



FUENTE: INDEC

Los sectores bajo análisis son los siguientes:

Sector Industrial	Unidades Censales
Tabaco	25
Productos refinados del petróleo	97
Equipos y aparatos de radio y televisión	518
Otros medios de transporte	708
Papel y productos de papel	882
Productos metálicos básicos	996
Equipos para medicina e instrumentos de medición	1196
Cuero, artículos de marroquinería y calzado	2223
Sustancias y productos químicos	2532
Vehículos automotores, carrocerías y repuestos	2533
Productos textiles	2855
Máquinas y aparatos eléctricos	3088
Productos de caucho y plástico	3230
Productos de minerales no metálicos	4096

FUENTE: INDEC

El análisis de serie de tiempo realizado se basa en la descomposición de la misma en sus componentes. Como es sabido, una serie de tiempo consta de cuatro grandes elementos, los cuales son³:

- *Tendencias Seculares* que producen cambios a largo plazo en la serie temporal de valores de la variable, es decir, la tendencia se mantiene mientras no haya una ruptura en sus condiciones estructurales.
- *Variaciones Cíclicas*, son expansiones o contracciones en la serie de datos de la variable con una duración superior a un año. Estos ciclos pueden ser o no periódicos, según sigan o no rutas análogas después de intervalos de tiempo iguales. Las variaciones cíclicas se observan alrededor de la recta de tendencia, cuando no se distinguen, estos dos fenómenos se tratan asociadamente.
- *Movimientos Estacionales*, son los cambios que ocurren durante el año y que tienden a repetirse año tras año.
- *Movimientos Irregulares o Aleatorios*, es el residuo de la serie y su comportamiento es no predecible.

El análisis de series temporales esta basado en el supuesto generalizado de que una serie temporal (Y) está compuesta de cuatro elementos: movimientos de

³ García Soldevilla e Ildefonso Grande (1987)



tendencia (T), movimientos cíclicos (C), movimientos estacionales (E) y movimientos aleatorios (A). Estos cuatro elementos pueden ser asociados multiplicativamente o aditivamente.

Para este trabajo se adopta la forma multiplicativa:

$$Y = T \times C \times E \times A$$

La técnica operativa de las series temporales consiste en una descomposición de esta ecuación en sus componentes básicos, a través de un análisis aislado de éstos, y en una recomposición del resultado final como un efecto totalizador. Se estiman dos tipos de componentes, los que son más predecibles (movimientos de tendencia y estacional) y los que son menos predecibles (movimientos cíclicos y aleatorios). Se inicia el análisis por el componente más estable (la tendencia) y se sigue con los componentes que vayan presentando un orden de mayor a menor estabilidad (estacionales, cíclicos y aleatorios). De manera tal que el análisis parte de la tendencia, ignorando los demás componentes.

Dadas las características del modelo, el análisis debe realizarse con el componente residual de la serie de tiempo, ya que las condiciones de prueba exigen, entre otras cosas, la ausencia de inflación y crecimiento económico, lo cual exige que se eliminen los componentes tendenciales y cíclicos, además de los estacionales, que se eliminan de cualquier análisis de serie de tiempo.

Por lo tanto, el filtrado de la serie de tiempo debe realizarse a los fines de encontrar el componente residual de la misma, ya que la dispersión de precios intraindustrial, desde el punto de vista estadístico se considera, ceteris paribus, todo lo que no es tendencial, cíclico y estacional.

El análisis debe arribar a:

$$A = \frac{Y}{T \times C \times E}$$

Una vez obtenido los residuos para los distintos sectores, éstos se graficaron contra las unidades censales, o "cantidad de empresas", dentro de un sector industrial. Además, cabe aclarar que el número de empresas en un sector industrial se mantiene constante a lo largo del análisis. Es decir, se supone que el número de empresas que produce y vende en un sector es siempre el mismo, pudiendo entrar y salir empresas del sector sin que ello implique una modificación en el número de empresas activas. Entonces, se toman como empresas las unidades censales del Censo Nacional Económico de 1994, y se fijan en ese valor suponiendo que no cambian a través del tiempo; la principal razón de ello radica en la ausencia de datos para un análisis más completo.

En el gráfico se puede observar que el conjunto de residuos fluctúa alrededor de la unidad. Esto se debe a que en el análisis de descomposición de la serie de tiempo, los residuos quedan normalizados. Adicionalmente, el gráfico muestra que el comportamiento del residuo, el cual mide el grado de imperfección de la información en juegos, se corresponde con la cola de la distribución de probabilidad planteada para la varianza a medida que el número de empresas en un sector industrial aumenta.

Este resultado, a priori, estaría validando el modelo expuesto en la sección III del presente trabajo, aunque el análisis sería mejor si se contara con información sobre sectores industriales con pocas empresas para observar todo el comportamiento de la varianza de precios.

Por lo tanto, se afirma que a pesar de las restricciones existentes para la elaboración de un adecuado test empírico, los resultados obtenidos en el mismo, los cuales se observan en el gráfico, son consistentes con los obtenidos por el modelo de la sección III y no permiten refutar la tesis sostenida en este trabajo.

SECCIÓN V

CONCLUSIONES

En comparación con los anteriores modelos sobre dispersión de precios en un mercado, la diferencia que éste posee, es la homogeneidad de las condiciones desde las cuales se construye. Es decir, el presente trabajo no requiere de la existencia de consumidores no informados, costos de búsqueda heterogéneos, inestabilidad de la demanda, restricciones de capacidad productiva, o existencia de barreras a la entrada en un sector industrial, para probar la existencia de dispersión de precios intraindustriales. La única condición requerida es la información imperfecta en juegos que causa problemas de coordinación entre las empresas al momento de fijar precios.

Por esto, se ha postulado que bajo determinadas condiciones, el mercado se vacía con dispersión precios, y que además la magnitud de la dispersión va a depender del número de empresas, y por ello el grado de concentración que la oferta presente, en el mercado.

Bajo condiciones de demanda estable en media y varianza, igualdad en las funciones de producción y costos de los oferentes, ausencia de inflación y crecimiento económico; la interacción estratégica en precios de las empresas, considerando el criterio de dominancia estocástica de segundo orden, lleva a una estrategia dominante que induce a mover el precio en contrario al competidor.

A partir de este resultado, y considerando la imperfección de la información bajo la cual el juego opera, se llega a un equilibrio en estrategias mixtas, que implica dispersión de precios en el mercado. Por esto, a la luz de este modelo se puede considerar a la varianza de precios intraindustriales como una proxy del grado de imperfección de la información en juegos.

Además, se ha puesto de manifiesto la relación existente entre la varianza de precios intraindustriales y el número de empresas en un sector industrial. Esta relación, muestra la existencia de un valor crítico para la cantidad de empresas, donde la dispersión de precios intraindustriales, y por ello la imperfección de la información, es máxima.

Por último, y considerando las limitaciones que el análisis empírico posee, no es posible refutar la tesis sostenida en este trabajo. Como se ha mencionado con anterioridad, los datos disponibles para la contrastación empírica no se ajustan correctamente a las condiciones de prueba que el modelo requiere. A pesar de ello, el comportamiento de los residuos aleatorios de las series de tiempo son correspondidos con el postulado en el modelo.

APÉNDICE

DESCOMPOSICIÓN DE SERIES DE TIEMPO

- a) *Análisis de la tendencia secular o de larga duración*: el movimiento secular se presenta por una curva o recta de tendencia. Su determinación se consigue a partir de una regresión (en este caso lineal). Su forma es:

$$IPP = a + b * t$$

- b) *Análisis de las variaciones estacionales*: existen diversas técnicas para aislar las variaciones estacionales. En principio, todas tratan de suavizar la serie de tiempo. El método aquí empleado se conoce como "Ratio a movimiento medio" y consta de los siguientes pasos:

- Calcular el movimiento total de orden 12 meses, a partir del primero y hasta el último mes de la serie de tiempo; evidentemente el primer y último dato quedan eliminados. Es decir, se suman los 12 datos correspondientes al año n-ésimo.

$$\sum_{i=1}^{12} IPP_{i,n}$$

- Sumar cada par de sucesivos movimientos de orden 12 meses.

$$\sum_{i=1}^{12} IPP_{i,n} + \sum_{i=1}^{12} IPP_{i,n-1}$$

- Calcular el movimiento medio de 12 meses, para ello habrá que dividir la suma de par sucesivo por 24 meses, de manera que la media está referida a la duración de un año.

$$IPP_{12} = \frac{\sum_{i=1}^{12} IPP_{i,n} + \sum_{i=1}^{12} IPP_{i,n-1}}{24}$$

Este resultado permite hallar los índices estacionales y, a través de ellos, se podrán conseguir los datos desestacionalizados o ajustados por la variación estacional. Es decir, se habrá conseguido aislar la variación estacional de los movimientos de tendencia, cíclicos y aleatorios.

- A continuación se divide el dato original por el movimiento medio de orden 12 meses antes encontrado:

$$\frac{IPP_i}{IPP_{12}}$$

Ahora se calcula la mediana para cada mes del cociente anterior y luego se obtiene el índice de estacionalidad:

$$IE = \left(\frac{12}{\sum_{i=1}^{12} mediana_i} \right) mediana_i$$

Una vez que ha sido determinado el movimiento estacional, es necesario conocer el componente cíclico de la serie de tiempo.

c) *Análisis del movimiento cíclico*: consta de los siguientes pasos.

- Se calculan los valores de la tendencia conforme a la ecuación estimada por regresión lineal.
- Se aíslan los componentes cíclico e irregular, mediante el cálculo del movimiento medio de orden 11 meses.
- El movimiento medio ponderado centrado de orden 11 meses tiene los ponderadores: 1,1,1,1,1,2,1,1,1,1,1; donde claramente se otorga mayor peso al valor del medio. Luego, a este resultado se lo divide por 12 meses y se aplica el mismo procedimiento para todos los sectores bajo análisis.

d) *Análisis de las variaciones irregulares o aleatorias*: este movimiento tiene un carácter residual definitivo en las series de tiempo. Una vez conseguidos los valores de tendencia, ciclo e índice estacional, se deduce el componente residual como sigue:

$$A = \frac{Y}{T \times C \times E}$$

Este último componente es lo que se grafica en la sección IV contra el número de empresas en un sector (unidades censales).



BIBLIOGRAFÍA

- Beard, Radolph and Sweeney, George (1994). *The Journal of Industrial Economic*, Vol 42 Nº 2, 183-192.
- Cabral, Luis (1997). *Economía Industrial*. McGraw-Hill.
- Censo Nacional Económico 1994, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Republica Argentina.
- Dana, James (1994). *Learning in a Equilibrium Search Model*. *International Economic Review*, Vol 35 Nº 3, 745-771.
- Gal-Or, Esther (1984). *Price Dispersion with Uncertain Demand*. *International Economic Review*, Vol. 25 Nº 2; 441-457.
- García Soldevilla, Emilio y Ildefonso Grande, Esteban (1987). *Análisis Económico de la Demanda en la Gestión Empresarial*. Editorial "El Ateneo".
- Gardner, Roy (1995). *Juegos para Empresarios y Economistas*. Antoni Bosch Editor.
- Guimaraes, Paulo (1996). *Search Intensity in Oligopoly*. *The Journal of Industrial Economic*, Vol 44 Nº 4, 415-426.
- Herfindahl, Orris (1950). *Concentration in the Steel Industry*; tesis doctoral no publicada. Nueva York, Universidad de Columbia.
- Hirschman, Albert (1945). *National Power and the Structure of Foreign Trade*. Berkeley, University of California Press.
- INDEC INFORMA, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Republica Argentina. Sitio Web: www.indec.gov.ar
- Perloff, Jeffrey and Salop, Steven (1986). *Firm-Specific Information, Product Differentiation and Industry Equilibrium*. *Oxford Economic Papers*, Vol 38, 184-202.
- Rob, Rafael (1985). *Equilibrium Price Distributions*. *The Review of Economic Studies*, Vol 52 Nº 3, 487-504.
- Silberberg, Eugene (1990). *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*. McGraw-Hill, Inc. Second Edition.
- Stahl, Dale (1989). *Oligopolistic Pricing with Sequential Consumer Search*. *The American Economic Review*, Vol 79 Nº4, 700-712.
- Varian, Hal (1980). *A Model of Sales*. *The American Economic Review*, Vol. 70 Nº 4, 651-659.

U.N.R.C.
Biblioteca Central



61151

61151