

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL  
NIVEL DE COMPETENCIA DE LOS MERCADOS:  
COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS Y  
CUOTAS DE MERCADO**



JUNTA DE ANDALUCÍA

Agencia de Defensa de la Competencia de Andalucía  
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONOCIMIENTO



**Instrumentos para la evaluación del nivel de  
competencia de los mercados: Comportamiento de los  
precios y cuotas de mercado**

**José Luis Torres  
Departamento de Teoría e Historia Económica  
Universidad de Málaga**

# Indice

- 1. Introducción**
- 2. Aspectos económicos y sociales de la competencia**
  - 2.1. Beneficios sociales de la competencia**
  - 2.2. Beneficios económicos de la competencia**
  - 2.3. Poder de mercado, colusión y competencia**
- 3. Análisis del comportamiento de los precios como instrumento de evaluación de la competencia**
  - 3.1. Volatilidad del precio**
  - 3.2. Análisis ANOVA**
  - 3.3. Predicción del precio**
  - 3.4. Series Temporales Interrumpidas**
- 4. Medición de la concentración industrial**
  - 4.1. Indices de concentración**
  - 4.2. Problemas asociados a los índices de concentración**
  - 4.3. Una nueva familia de índices de concentración**
- 5. Conclusiones**

# 1. Introducción

En una economía de mercado la interacción de los distintos agentes económicos da lugar a la determinación de un sistema de precios de equilibrio, precios que pueden llevar a una situación en la cual no se produzca una asignación eficiente de los recursos. Los precios constituyen la principal variable de un sistema económico, puesto que contienen toda la información sobre el mismo y van a jugar un papel fundamental a la hora de que las asignaciones resultantes sean eficientes, por lo que el mecanismo de fijación de estos precios va a constituir un elemento de gran importancia. En los mercados de bienes y servicios, los precios resultantes van a depender de las características que presenten dichos mercados y del poder relativo que tengan los diferentes agentes que intervienen en el mismo para influir en los precios resultantes. Es por ello por lo que va a ser de gran importancia determinar cómo influye en el resultado el poder de mercado de las empresas. Desde este punto de vista, el poder de mercado de las empresas, que supone una desviación de lo que denominamos competencia perfecta, va a introducir una distorsión sobre los precios fijados en dicho mercado, y generando efectos negativos sobre el funcionamiento de la economía y sobre el nivel de bienestar social.

El comportamiento y la actuación de las empresas en materia de fijación de precios va a depender del contexto en el que desarrollen su actividad. Estas actuaciones vienen determinadas en gran medida por la estructura del propio mercado en el que operan, tanto en relación a la demanda del bien o servicio que ofrecen como a las empresas competidoras que ofrecen bienes y servicios similares. Así, si operan en un mercado en el que el nivel de competencia es reducido, tenderán a explotar esta situación, a través de la fijación de precios más elevados, lo que va a llevar a una situación ineficiente con pérdidas de bienestar. En la práctica existen situaciones en las cuales determinados mercados que se alejan de forma significativa de lo que debería ser una situación de competencia adecuada y que tienen consecuencias negativas sobre el nivel de eficiencia productiva.

En términos generales, los mercados pueden ser de competencia perfecta o de competencia imperfecta. La mayoría de las situaciones reales corresponden, por una gran variedad de motivos, a una situación de competencia imperfecta, siendo la competencia perfecta un referente teórico. No obstante, lo relevante en este contexto es cuánto de importante es la desviación que muestra un determinado mercado respecto a la situación ideal de competencia perfecta. En este sentido, aspectos como la posibilidad de que las empresas se

pongán de acuerdo en la determinación de los precios y en reducir la competencia entre ellos o cuál es el poder de mercado que tienen las empresas para influir en los precios, constituyen elementos muy relevantes que deben ser tenidos en cuenta en las políticas de competencia. Así, uno de los requisitos de la competencia perfecta es que exista un elevado número de empresas operando en el mismo mercado. En la realidad, nos encontramos con muchos mercados que cumplen este requisito, el presentar un elevado número de empresas, pero que se desvían respecto a una situación de competencia perfecta debido a multitud de factores. En términos generales a estos mercados se les denomina competencia monopolística, que es una situación cercana a la competencia perfecta pero con la posibilidad de obtener beneficios extraordinarios. Sin embargo, existen otros mercados en el que el número de empresas es más reducido, dando lugar a estructuras oligopolísticas, en las cuales el poder de mercado de estas empresas puede ser muy significativo, teniendo importantes consecuencias sobre la determinación de los precios y, por tanto, sobre el bienestar social resultante.

El objetivo de este trabajo consiste en definir un conjunto de diferentes instrumentos, de fácil aplicación práctica, para la evaluación del nivel de competencia en los distintos mercados, así como para la evaluación de los efectos de las políticas de defensa de la competencia cuando llevan a cabo una investigación y/o sanción por prácticas no competitivas. En definitiva, se trata de diseñar una serie de instrumentos que puedan ser utilizados en la práctica para detectar comportamientos no competitivos en los diferentes mercados o situaciones en los cuales, por diferentes razones, el nivel de competencia es relativamente reducido. En la literatura existen diferentes métodos para estudiar la existencia de comportamientos no competitivos. En términos generales, existen dos grandes bloques de instrumentos. En primer lugar, instrumentos basados en el estudio del comportamiento de los precios. En segundo lugar, instrumentos basados en el análisis del grado de concentración industrial.

En primer lugar, vamos a describir una serie de instrumentos que se centran en el estudio del comportamiento de los precios en un determinado mercado y de cómo la evolución dinámica del precio del producto puede ser un indicador de la existencia de comportamientos no competitivos. De forma paralela, estos métodos también pueden ser utilizados para estudiar cómo dicho precio se ve influido por la intervención de las autoridades de la competencia. No solo los niveles de precios se ven afectados por la

propia estructura competitiva de un mercado o industria, sino que también su comportamiento dinámico es reflejo de dicha estructura competitiva. Así, en términos generales, es de esperar que los precios fijados sea más elevados cuanto menor sea el grado de competencia. No obstante, resulta difícil, en términos estadísticos, extraer información sobre el nivel de los precios por la dificultad de estimar los costes de producción. Por otra parte, el grado de volatilidad de los precios también depende de la estructura competitiva del mercado, por lo que al tratarse de un momento de segundo orden, sí que es posible obtener información sobre el mismo e inferir el grado de competencia existente. Por otra parte, existe un conjunto de modelos econométricos que pueden ser utilizados para el estudio de comportamientos no competitivos, al tiempo que pueden resultar de gran utilidad para la evaluación del comportamiento de los precios en aquellos mercados en los cuales se han visto obligadas a intervenir las autoridades de la competencia.

La determinación de las propiedades estadísticas de los precios fijados en un determinado mercado, básicamente en términos de su variabilidad, su correlación con los inputs y los precios que se determinan en otras industrias relacionadas, así como la existencia de rupturas, tanto en los niveles de precios como en su tendencia o en su variabilidad, constituyen elementos claves tanto para la detección de comportamientos no competitivos como para la evaluación del grado de eficacia de las políticas de defensa de la competencia implementadas. En este sentido, resulta de gran utilidad aplicar los diferentes métodos estadísticos y econométricos para monitorizar la evolución de los precios, que contienen toda la información relevante sobre la estructura competitiva de los mercados, con objeto de extraer el componente residual que representa el grado de competencia existente en los mismos.

Al margen del comportamiento observado respecto a la fijación de precios, el otro método ampliamente utilizado para analizar cuantitativamente el nivel de competencia existente en un determinado mercado, consiste en obtener alguna medida que indique el grado de poder de mercado existente y su desviación respecto a la situación de competencia perfecta. La concentración industrial se refiere a la distribución en el tamaño de empresas que operan en un determinado mercado, que fundamentalmente viene definido por su cuota de mercado. Esta variable representativa de la concentración industrial tiene una gran importancia a la hora de determinar cuál es la estructura de un mercado, ya que juega un papel determinante en la definición del poder de mercado, y por tanto, fundamental a la

hora de determinar el comportamiento que van a tener las empresas respecto a la fijación de precios.

Para la cuantificación del grado de concentración industrial existe una gran cantidad de índices que miden las desviaciones respecto a una situación ideal de competencia perfecta, que son las denominadas medidas de concentración. Las medidas de concentración tratan de cuantificar el mayor o menor grado de igualdad en el reparto total del mercado entre las distintas empresas que operan en él. En este sentido son indicadores del grado de equidistribución de alguna variable relevante, como pueden ser las ventas, el empleo, valor añadido, etc. Los índices de concentración son la principal herramienta que se utiliza a la hora de analizar el nivel de competencia de un determinado mercado, siendo indicadores extremadamente útiles para evaluar los niveles de concentración tanto a nivel de industria como a nivel de mercado. Estos índices no sólo son los utilizados a nivel académico para medir el nivel de concentración de los diferentes mercados, sino que también han sido adoptados por el sector público para sus decisiones en materia de política de competencia y como indicadores para medir la potencial violación de las leyes de la competencia en diferentes países, hasta el punto de que dichos índices de concentración han sido incorporados a la propia normativa de las agencias de la defensa de la competencia, tal y como ocurre en el caso de los Estados Unidos o la Unión Europea.

La estructura del resto del trabajo es como sigue. En la segunda sección realizamos una revisión de las principales implicaciones tanto en términos económicos como en términos de bienestar que se derivan de la existencia de competencia, así analizando la interrelación entre poder de mercado, colusión y competencia. En la sección tercera presentamos diferentes métodos de análisis, tanto estadísticos como econométricos, sobre el comportamiento de los precios en un determinado mercado como herramienta para detectar comportamientos no competitivos, pero que también resultan de aplicación en la evaluación de las políticas de competencia. En la sección cuarta presentamos diferentes aspectos generales asociados a la medición de la concentración industrial, centrándonos en las características que deben cumplir los diferentes indicadores y métodos para medir de forma correcta el nivel de concentración industrial en un determinado mercado. El trabajo finaliza con un resumen de las principales implicaciones obtenidas.



## 2. Aspectos económicos y sociales de la competencia

### 2.1. Beneficios sociales de la competencia

En términos teóricos existe una relación directa entre competencia, eficiencia y bienestar social. Así, los mercados más eficientes y, por tanto, los que reportan un mayor nivel de bienestar, son aquellos en los que existe un mayor grado de competencia entre los diferentes agentes económicos que intervienen en el mismo, si bien existen excepciones. El grado de competencia existente hay que analizarlo en el contexto más general del comportamiento de los distintos agentes económicos. En términos generales podemos describir al mercado como la interacción entre agentes que tienen diferentes objetivos y que además son contrapuestos. Por una parte las empresas desearían que el precio de los bienes que producen fuese el más alto posible, mientras que los consumidores desean que dicho precio fuese el más bajo posible. El precio de equilibrio resultante (cuando los consumidores se ponen de acuerdo con los productores) va a depender del poder relativo que tenga cada agente económico. Si el poder relativo de las empresas es alto en relación al de los consumidores, en dicho mercado se fijarán precios altos, que suponen una transferencia de recursos (bienestar) desde los consumidores a las empresas. Por el contrario, si el poder relativo de los consumidores es alto, la situación sería la contraria y la transferencia de recursos iría de las empresas a los consumidores.

Desde el punto de vista teórico, la única situación que permite maximizar el bienestar social, esto es, la suma del bienestar de los consumidores (que denominamos utilidad o felicidad) más el bienestar de las empresas (que denominamos beneficios) es precisamente la competencia perfecta. Cualquier desviación de la competencia perfecta supone una transferencia de bienestar de unos agentes a otros, disminuyendo en unos y aumentando en otros, pero con la importante particularidad de que disminuye el bienestar social, es decir, la suma del bienestar de ambos agentes. De este modo, la existencia de poder de mercado por parte de algún agente no solo supone un trasvase de bienestar de unos a otros, sino que supone una pérdida directa del bienestar social, al realizarse una asignación de recursos que no es eficiente. Por tanto, desde el punto de vista del bienestar social, la situación ideal sería aquella en la que ningún agente disponga de poder de mercado.

Sin embargo, no debemos olvidar que los agentes económicos tienen unos objetivos y que su comportamiento viene determinado en función de dichos objetivos. Así, las empresas tienen como objetivo la maximización de beneficios, por lo que aquellas que están instaladas en un determinado mercado tienen importantes incentivos para limitar la competencia. Cuanto menor sea la competencia, mayores serán sus beneficios. Por tanto, existen incentivos para que los agentes se desvíen de la situación de competencia perfecta, ya que pueden alcanzar ganancias de bienestar individual. Así, podemos encontrarnos con situaciones en las cuales las empresas dedican recursos a aumentar su poder de mercado, por lo que no todos los recursos que pierden los consumidores van a parar a las empresas, que es lo que da lugar a una disminución en el bienestar social. Es por ello, por lo que los diferentes mercados tienen que estar sometidos a algún tipo de escrutinio por parte de los poderes públicos para detectar y evitar situaciones que supongan comportamientos que tengan por objetivo limitar el nivel de competencia

## **2.2. Beneficios económicos de la competencia**

La existencia de niveles adecuados de competencia en los diferentes mercados no solo tiene efectos positivos sobre el bienestar social, sino también sobre el propio funcionamiento de la economía, teniendo un impacto positivo sobre el nivel de producción, el empleo, la variedad y la calidad de los bienes y sobre la inversión, al tiempo que aumenta el nivel de competitividad exterior de la economía. Estos efectos positivos sobre la actividad económica en general no solo se producen en el corto plazo, sino que van a tener importantes consecuencias sobre el comportamiento de la economía en el largo plazo.

En primer lugar, la competencia tiene efectos positivos sobre el nivel de producción, siendo además un factor incentivador del crecimiento económico. En términos teóricos obtenemos que la mayor cantidad producida de un determinado bien en un mercado sólo se obtiene en una situación de competencia perfecta. Cuanto menor sea el grado de competencia menor será la cantidad producida, siendo la cantidad de un monopolista la de menor cuantía. Este efecto es consecuencia del hecho de que la función de demanda presenta una pendiente negativa. Esta pendiente negativa de la función de demanda nos indica dos elementos importantes. En primer lugar, cuanto menor es el precio de un bien, mayor es la cantidad demandada y, por tanto, producida del mismo. Por otro lado, la superficie por debajo de la función de demanda representa el excedente del consumidor,

que es mayor cuanto menor es el precio del bien. Este excedente del consumidor es una medida del bienestar de los consumidores. Cuanto mayor es el poder de mercado de las empresas, mayor es el precio que se fijaría en el mercado, lo que llevaría a una menor cantidad demandada y producida. La introducción de mayor competencia en el mercado actuaría en dirección contraria, aumentando tanto la cantidad demandada como la cantidad producida. Estos resultados se han visto apoyados empíricamente, con expansiones y aumentos en la cantidad de bienes en aquellos mercados que se han liberalizado o se han reducido las prácticas limitadoras de la competencia. Por otra parte, estos efectos positivos sobre la producción no sólo se han circunscrito a los propios mercados que han visto aumentar su nivel de competencia, sino que también tienen efectos expansivos sobre la producción del resto de mercados relacionados. Así, se ha comprobado en la práctica como la liberalización de un determinado mercado puede tener importantes efectos arrastres incluso sobre el conjunto de la economía.

Del mismo modo que el nivel de competencia tiene efectos positivos sobre el nivel de producción de la economía, también va a tener efectos positivos sobre el nivel de empleo. En este caso los efectos van a depender de la elasticidad del empleo respecto al nivel de producción, elasticidad que varía de forma significativa de un mercado a otro. Tal y como hemos apuntado anteriormente, mayores niveles de competencia tienen su reflejo en mayores niveles de producción. Esto significa un mayor uso de los factores productivos, entre los que se incluye el trabajo.

Otro efecto positivo derivado de mayores niveles de competencia es que lleva parejo la existencia de una mayor variedad de productos, lo que también tiene efectos positivos sobre el nivel de producción y sobre el desarrollo general de la economía. La competencia incentiva a las empresas a la creación de nuevos bienes, para diferenciarlos de sus competidores. Este proceso de creación de nuevos productos no existiría en contextos donde exista un bajo nivel de competencia. La mayor variedad en los productos es uno de los elementos que definen el crecimiento económico. En este sentido, la competencia juega un papel fundamental al incentivar el proceso innovador que lleva a la introducción de nuevos productos. Cuanto mayor sea el nivel de competencia en un determinado mercado, mayor es el incentivo a la introducción de nuevos productos para ganar cuota de mercado y diferenciarlos de los productos de los competidores. La mayor variedad de productos tiene también efectos adicionales positivos sobre el bienestar social, al aumentar las posibilidades

de elección de los consumidores y al cubrir una mayor cantidad de necesidades de los mismos.

De forma adicional al aumento en las variedades del producto, la competencia también tendría efectos positivos sobre la calidad de los bienes y servicios que se producen en el mercado. En efecto, la existencia de competencia limita el comportamiento estratégico de las empresas para influir en el mercado, ya que no pueden condicionar el precio, por lo que éstas tienen que tomar decisiones que les permitan alcanzar situaciones ventajosas. Esto pueden conseguirlo a través de aumentos en la calidad de los bienes que producen. De nuevo esto introduce una diferenciación del producto, respecto al que producen las empresas competidoras.

Otro de los efectos positivos que se derivan del mayor grado de competencia es que reducen las presiones inflacionistas sobre la economía. Tal y como hemos comentado anteriormente, el poder de mercado tiene importantes consecuencias tanto sobre la producción de bienes como sobre el precio de los mismos. Cuanto menor sea el grado de competencia en un determinado mercado, éste se mueve hacia situaciones en las que la producción es menor y el precio es mayor. Por tanto, la competencia también tiene efectos sobre la determinación de precios así como sobre las variaciones en los mismos.

Por último, otro de los efectos positivos de la competencia, y que va a tener importantes efectos sobre el crecimiento potencial de una economía, son los que se derivan sobre la eficiencia productiva. Mayores niveles de competencia en un determinado mercado dan lugar a un mayor nivel de eficiencia productiva del mismo. La competencia en un determinado mercado va a provocar que las empresas que operan en él se vean obligadas a alcanzar los mayores niveles de eficiencia productiva posible. Aquellas empresas con bajos niveles de eficiencia productiva en un contexto de alta competencia o bien mejoran su nivel de eficiencia o bien tienen que abandonar el mercado. En este sentido, la competencia es un elemento que provoca la salida del mercado de aquellas empresas menos eficientes, al tiempo que promueve la eficiencia entre las empresas que continúan operando en dicho mercado. Así, la competencia actuaría como un mecanismo de selección natural, haciendo que sobrevivan únicamente las empresas con mayores niveles de eficiencia productiva y eliminando las empresas menos eficientes.

### 2.3. Poder de mercado, colusión y competencia

Existen dos elementos clave que suponen un menoscabo del nivel de competencia en un mercado: el poder de mercado y el acuerdo entre empresas para reducir el nivel de competencia. El poder de mercado lo podemos definir como la capacidad de algunas empresas para modificar determinadas condiciones de funcionamiento del mercado, con el objetivo último de influir sobre el vector de precios de equilibrio que resultaría de las fuerzas competitivas. Si no existe poder de mercado, esto significa que las empresas no pueden condicionar con sus acciones el resultado del mercado, en términos del precio resultante. La existencia de poder de mercado permite a las empresas influir en el equilibrio resultante a través de sus decisiones estratégicas. Obviamente, este poder lo van a utilizar en su propio beneficio, con el objetivo de alcanzar los mayores beneficios posibles. Así, el poder de mercado de las empresas se va a traducir en unos precios para los bienes superiores a los que existirían en competencia perfecta. Cuanto mayor sea el poder de mercado, mayores serán los precios que se fijarán en el mercado. Sin embargo, este poder de mercado se va a traducir en un aumento de la ineficiencia productiva.

Por otra parte, aunque no exista poder de mercado por parte de determinadas empresas, el precio puede aumentar por encima del de competencia perfecta si las empresas se ponen de algún modo de acuerdo, ya sea formalmente o tácitamente, para limitar el nivel de competencia. Esta posibilidad de acuerdos limitadores de la competencia es más probable que ocurra en aquellos mercados en los cuales el nivel de concentración es mayor y existen relativamente pocas empresas. Sin embargo, los mecanismos de coordinación pueden ser muy variados, lo que hace que este tipo de comportamientos no competitivos puedan producirse incluso en mercados donde el número de empresas es relativamente elevado.

Si no existiese poder de mercado o comportamientos colusivos entre empresas, entonces el vector de precios de equilibrio resultante sería un equilibrio eficiente y se cumpliría el primer teorema del bienestar. El primer teorema del bienestar nos dice que todo equilibrio competitivo es un óptimo de Pareto, en el sentido de que no podemos alterar las asignaciones resultantes sin que disminuya el bienestar de algún agente. En competencia perfecta, el precio de equilibrio sería igual al coste marginal, es decir, igual al coste de la última unidad producida. Esto no es cierto en el caso de que nos desviemos de la competencia perfecta. Por tanto, menores niveles competitivos no sólo supone un trasvase

de recursos de unos agentes a otros, sino que generan una situación ineficiente que disminuye el nivel de bienestar de la economía en su conjunto. Son precisamente estos efectos negativos derivados de la existencia de poder de mercado los que hacen que la competencia sea una situación deseable desde el punto de vista del bienestar social.

Las consecuencias de la existencia de prácticas que reducen el nivel de competencia las podemos cuantificar en términos de las pérdidas netas de eficiencia. Un instrumento habitualmente utilizado en la literatura para analizar estas pérdidas de eficiencia provocadas por la existencia de poder de mercado por parte de las empresas es el denominado triángulo de Haberger (1954). El triángulo de Haberger o también denominado triángulo de ineficiencia, consiste en comparar la situación de competencia perfecta, con una situación en la que existe poder de mercado por parte de las empresas. El poder de mercado lo podemos medir en términos de la diferencia entre el precio de mercado de un bien, y el coste de producción del mismo. El poder de mercado incrementaría el precio del bien por encima de su coste marginal, por lo que se produciría una transferencia de recursos de los consumidores a las empresas que tienen dicho poder de mercado, ya que los consumidores pagarían más por el mismo bien. En este caso, el problema simplemente se circunscribiría a un mero efecto redistributivo de los recursos como consecuencia de las desviaciones de la competencia perfecta. Los consumidores tendrían que pagar un precio mayor y los ingresos de las empresas serían superiores, generando beneficios extraordinarios.

No obstante, hemos de señalar que en determinadas situaciones el poder de mercado también puede generar aspectos positivos. Estos aparecerían en las situaciones de monopolio natural, existencia de bienes públicos, economías de escala crecientes, costes de instalación elevados, etc. En este caso, existen condicionantes tecnológicos o de estructura de mercado tal que existen importantes economías de escala o la existencia de costes medios decrecientes. Se trata de mercados en los cuales los costes fijos que tienen que soportar las empresas son muy elevados. En estos casos el análisis anterior se invertiría, ya que la introducción de un mayor nivel de competencia en este tipo de mercados tendría un efecto negativo sobre la eficiencia productiva y sobre el bienestar social, dando lugar a los mismos efectos que se producirían en un mercado donde no se den situaciones de monopolio natural, ante la falta de competencia.

Por otra parte, también existen elementos positivos derivados de la ganancia en eficiencia dinámica, provocados por la expectativa de monopolizar un determinado mercado. De nuevo nos encontramos situaciones como aquellas industrias o sectores que son altamente intensivos en I+D. En este caso, la falta de competencia produce una pérdida de eficiencia estática, o en el corto plazo, mientras que tiene efectos positivos sobre la eficiencia productiva en el largo plazo, ya que posibilita que se lleven a cabo estas inversiones en I+D, que de haber un mayor nivel de competencia no se llevarían a cabo al no ser rentables.

El poder de mercado lo podemos medir a través del denominado índice de Lerner. Este índice representa una medida del poder de mercado que tienen las empresas que operan en un determinado mercado y que se traduce en la capacidad por parte de las mismas de fijar unos precios superiores a los costes de producción, generando la existencia de beneficios de carácter extraordinario, en comparación con los que obtendrían en una situación de competencia perfecta.

El índice de Lerner se calcularía como:

$$L = \frac{P - CMg}{P}$$

donde  $P$  es el precio del bien y  $CMg$  es el coste marginal. Este índice tomaría valores entre 0 y 1. Tomaría un valor igual a 0 en el caso de que exista competencia perfecta, dado que en esta situación el precio es igual al coste marginal ( $P=CMg$ ). Por su parte, el valor de este índice tendería a 1 cuando la diferencia entre el precio del bien y el coste marginal fuese muy elevada, indicando una situación de monopolio.

El índice de Lerner puede definirse como:

$$L = \frac{H\phi}{\varepsilon}$$

donde  $H$  es el índice de concentración de Herfindahl, el cual será definido más adelante, y que se calcula como la sumatoria de las cuotas de mercado de las empresas al cuadrado,  $\phi$  es un parámetro que indica la solución de mercado, tomando valor cero en el caso de una

solución de Bertrand y 1 en el caso de una solución de Cournot y  $\epsilon$  es la elasticidad de la demanda. De este modo, obtenemos una relación entre el poder de mercado y la concentración empresarial o industrial existente en un determinado mercado. La concentración industrial hace referencia a la distribución en el tamaño de las empresas que operan en un determinado mercado. Así, resulta que el tamaño de las empresas constituye un elemento fundamental para determinar el comportamiento de éstas y sus efectos sobre el mercado en el que desarrollan su actividad.

### **3. Análisis del comportamiento de los precios como instrumento de evaluación de la competencia**

La fijación de precios en un determinado mercado y de su evolución a lo largo del tiempo constituye una importante variable a utilizar tanto para la evaluación y detección de posibles prácticas competitivas como para analizar el comportamiento de una determinada industria una vez que ha sido detectado un comportamiento no competitivo en la misma. Podemos afirmar que los precios que se fijan en un determinado mercado resumen toda la información acerca del mismo. Por tanto, una parte de estos precios viene determinada por la propia estructura competitiva del mercado. En este sentido, podemos diseñar diferentes instrumentos para extraer el componente de los precios que viene determinado por el nivel de competencia existente en un mercado, una vez han sido tenidos en cuenta el resto de factores que influyen en la fijación de precios. En la práctica, existe una gran cantidad de factores que determinan el precio fijan de un producto y su evolución en el precio. Si aislamos estos factores, el componente residual del precio reflejaría únicamente la estructura competitiva del mercado, lo que resulta fundamental para el análisis y evaluación de los niveles de competencia existente.

De este modo, el análisis de la fijación de precios constituye un aspecto central para la evaluación del correcto comportamiento competitivo de una determinada industria, por lo que se hace necesario el desarrollo de instrumentos de análisis para extraer la información contenida en los mismos respecto a la estructura competitiva. Por otra parte, estudiar cuáles han sido los efectos de la intervención de las autoridades de la competencia ante comportamientos no competitivos en una determinada industria resulta crucial no solo



para evaluar la efectividad de este tipo de políticas, sino también para diseñar los mecanismos de intervención adecuados. De este modo resulta fundamental estudiar y cuantificar no solo los efectos a corto plazo de dicha intervención, sino también sus efectos a largo plazo, como elemento clave para evaluar la efectividad de dicha intervención.

Siguiendo a Harrington (2006) existen una serie de evidencias o marcas, que reflejan la posible existencia de comportamientos no competitivos. Estas evidencias, en relación al comportamiento de los precios, son las siguientes:

1. Altos precios regulares, la existencia de pocos descuentos sobre los precios regulares y una variación reducida en los precios que pagan los distintos consumidores.
2. Situaciones en las cuales se producen importantes aumentos en los precios justo cuando en periodos inmediatamente anteriores se han producido importantes disminuciones en los precios.
3. Situaciones en las cuales los precios de un producto aumentan al mismo tiempo que se produce una disminución en sus importaciones.
4. Situaciones en las cuales el precio de las diferentes empresas que operan en un mercado presentan una correlación muy elevada.
5. Un elevado grado de uniformidad entre empresas en la fijación del precio del producto y de otras dimensiones incluyendo el precio de servicios auxiliares.
6. Una reducida variabilidad en la evolución de los precios.

Una vez definidos en términos teóricos, comportamientos en los precios que definen situaciones en las cuales existen elementos limitadores de la competencia, el siguiente paso consiste en la aplicación de métodos estadísticos y econométricos que permitan detectar dichos comportamientos. A continuación describimos una serie de herramientas que pueden ser utilizadas para extraer la información relevante contenida en los precios respecto a la estructura competitiva de los mercados.

### **3.1. Volatilidad del precio**

La literatura sobre la colusión proporciona evidencia teórica y empírica de que la estabilidad de precios podría indicar, en algunas circunstancias, un comportamiento colusorio o la

existencia de comportamientos limitadores de la competencia. En las industrias sujetas a las fluctuaciones constantes y a veces significativas en los costes de producción y de los inputs, una alta volatilidad de los precios debe estar asociado a una industria más competitiva, mientras que una baja volatilidad debería estar asociada con la consecuencia de algún tipo de acuerdo colusorio. Del mismo modo, la ruptura o la prohibición de la conducta procolusoria tras la intervención antimonopolio deberían traducirse rápidamente en una mayor volatilidad de los precios. Por tanto, parece existir una estrecha relación entre volatilidad de los precios y su respuesta a variaciones en los costes y estructura competitiva de una industria.

El estudio del comportamiento de los precios en un determinado mercado y de cómo la evolución dinámica del precio del producto puede ser un indicador de la existencia de comportamientos no competitivos y de cómo dicho precio se ve influido por la intervención de las autoridades de la competencia, una vez tenemos en cuenta el resto de factores que influyen en la determinación del precio final. No solo los niveles de precios se ven afectados por la propia estructura competitiva de un mercado o industria, sino que también su comportamiento dinámico es reflejo de dicha estructura competitiva. Así, en términos generales, es de esperar que los precios fijados sea más elevados cuanto menor sea el grado de competencia. Los menores precios se obtendrían en una situación de competencia perfecta, mientras que los precios más elevados corresponderían a una situación de monopolio. Los diferentes estudios realizados muestran que la colusión entre empresas para limitar la competencia daría un precio entre competencia perfecta y monopolio. Sin embargo, resulta difícil, en términos estadísticos, extraer información sobre el nivel de los precios por la dificultad de estimar los costes de producción. Por el contrario, el grado de volatilidad de los precios también depende de la estructura competitiva del mercado, por lo que al tratarse de un momento de segundo orden, sí que es posible obtener información sobre el mismo e inferir el grado de competencia existente. El resultado teórico que se obtiene (véase por ejemplo Harrington, 2004), es que la volatilidad es más elevada cuanto mayor es la competencia. Así, en el caso de competencia perfecta los precios responden a variaciones en los costes de manera directa. Sin embargo, la volatilidad es mucho menor en una situación de monopolio. Un hecho destacado y apuntado por Harrington y Chen (2006) es que el nivel de volatilidad bajo colusión puede ser muy reducido, incluso inferior al observado en una situación de monopolio. Este resultado se debe a la existencia de autoridades de la competencia, que hacen que la minimización en los

cambios de los precios sea una estrategia óptima para impedir que dichas autoridades actúen cuando observen importantes variaciones en el precio. Este resultado teórico viene apoyado empíricamente por el análisis realizado por Ordóñez-de-Haro y Torres (2014a y b) respecto a la evolución observada en el precio de algunos productos alimentarios, mostrándose un efecto de histéresis, con una volatilidad prácticamente nula. En un trabajo más reciente Ordoñez-de-Haro y Torres (2015) calibran y computan un modelo de colusión, obteniendo que los precios que maximizan la estrategia de los carteles son muy rígidos, manteniéndose constantes en el tiempo aún en el caso en el que se produzcan variaciones en los costes. Uno de los resultados que se derivan de este análisis es que la volatilidad en el precio en el caso de colusión es muy reducida, incluso inferior a la que se observaría en régimen de monopolio.

El instrumento a utilizar en este caso es muy simple y consiste únicamente en el cálculo de una medida de volatilidad de los precios, como puede ser la desviación estándar o la varianza. Así, el análisis consistiría en medir la volatilidad en diferentes momentos del tiempo con el objeto de observar cambios significativos en la misma. Por otra parte, sería necesario calcular también la volatilidad de los inputs y otros costes de producción, con objeto de compararla con la observada en los precios fijados, o estudiar la volatilidad en los precios fijados en otras industrias relacionadas.

Por otra parte, este mismo instrumento simple puede ser utilizado para estudiar la efectividad de la lucha contra prácticas no competitivas por parte de las autoridades de la competencia. De hecho, en la literatura científica sobre el tema, esta es la línea a la que se le ha prestado más atención. Ante dicha intervención en una industria con colusión, el precio tiene que disminuir al tiempo que tiene que aumentar su volatilidad, como elementos fundamentales para determinar que la fase de colusión ha finalizado. Stigler y Kindahl (1970) son primeros en estudiar los efectos de la aplicación de la defensa de la competencia en la distribución de los precios después de la intervención. Examinan el nivel de precios y la varianza de nueve materias primas que intervienen en casos antimonopolio de Estados Unidos entre 1959 y 1965, en el que las empresas acusadas fueron declaradas culpables de fijación de precios. Sus resultados señalan que el índice de precios de las materias primas mostró una disminución promedio, dependiendo de la técnica utilizada, de 0,7 a 2,45 por ciento, después de tres meses de la presentación de la acusación y una disminución promedio de 2,21 a 4,41 por ciento, después de nueve meses. Por otra parte, al comparar la

variación del índice de precios en los nueve meses anteriores y posteriores a la acusación o queja, encuentran que en cuatro de los nueve casos hubo reducciones significativas en la varianza y hubo un aumento sustancial en sólo uno de ellos.

Otro estudio relevante, es el realizado por Bolotova et al.(2008), los cuales estudian dos cárteles a nivel internacional, a través del uso de modelos ARCH (modelo de heterocedasticidad condicional autorregresiva (ARCH) y modelos ARCH Generalizado (GARCH) para investigar las diferencias en la media y la varianza de la distribución de precios durante los períodos pre-cárteles, los cárteles y post-cartel. En particular, a raíz de los hallazgos previos en la literatura teórica y empírica que ponen a prueba la hipótesis de que el precio medio es más alto y la varianza es menor durante el período de cártel en comparación con los períodos no cártel con el fin de ver si esta hipótesis se puede utilizar como un indicador para detectar comportamientos no competitivos en la fijación de precios. Sin embargo, su análisis proporciona resultados mixtos, ya que, aunque la media de los precios fue mayor durante los dos períodos del cártel, la variación de los precios fue menor únicamente en el cártel de la lisina, mientras que por el contrario fue mayor durante el cártel del ácido cítrico.

### **3.2. Análisis ANOVA**

Los métodos descritos anteriormente usan un análisis estadístico muy simple para analizar el comportamiento de los precios y así detectar posibles comportamientos que puedan ser representativos de prácticas anti-competitivas. Al margen de estos métodos simples, existe un conjunto de métodos econométricos más sofisticados, los cuales pueden arrojar más información respecto al fenómeno a estudiar. Uno de estos métodos econométricos consiste en el análisis de la varianza a través de la estimación de modelos ANOVA. Los modelos ANOVA permiten la descomposición de la varianza observada de una serie en diferentes componentes que indican que parte de la varianza proviene de los distintos factores considerados. La idea es similar a la técnica de descomposición de la varianza del error de predicción en los modelos VAR (vector autorregresivo)

En términos generales, este instrumento consistiría en la estimación de un modelo ANOVA, en el cual se descomponga la varianza en el precio en términos de factores globales y específicos que afectan a un mercado. El error residual sin explicar por el resto de factores sería indicativo de alteraciones en la estructura de mercado y podría indicar

cambios en su nivel competitivo. La varianza de la serie objeto de estudio se puede descomponer en diferentes componentes que proceden de las distintas variables explicativas. Para ello se parte de la definición y estimación de una regresión lineal con diferentes variables ficticias y otras variables explicativas. En términos generales, el análisis de la varianza permite analizar si diferentes tratamientos dan lugar a resultados diferentes o si por el contrario no provocan cambios en las medias. En términos de estimación los modelos pueden ser de efectos fijos, de efectos aleatorios o modelos de efectos mixtos.

Aplicado al análisis de la competencia, el problema que se trataría de analizar es qué componente de la variabilidad observada en el precio que se fija en un mercado no viene explicada por los factores determinantes del mismo, y por tanto, procede del residuo del modelo estimado, el cual suponemos que refleja cambios en la estructura competitiva de dicho mercado. Un ejemplo de la aplicación de este método para evaluar las medidas anticolusivas es el realizado por Feinberg (1984), el cual estima un modelo econométrico simple en el cual el precio fijado en un mercado puede ser explicado por un conjunto de variables que reflejan las distintas fases del proceso de defensa de la competencia, controlando por la evolución de los inputs de referencia. Ordoñez-de-Haro y Torres (2014a) aplican este método a un conjunto de productos alimentarios.

En términos generales podemos definir un modelo estadístico para ser estimado de la siguiente forma:

$$\log P_{t,i} = \beta_0 + \beta_1 Inv_{t,i} + \beta_2 Dis_{t,i} + \beta_3 Res_{t,i} + \beta_4 End_{t,i} + \beta_5 \log Input_{t,i} + u_{t,i}$$

donde  $P$  representa el precio del producto objeto de estudio,  $Inv$  en una variable ficticia que toma el valor 1 para el periodo inmediatamente después del inicio de la investigación por parte de las autoridades de la competencia hasta la fecha en la que se inicia el proceso disciplinario, siendo cero en el resto,  $Dis$  es una variable ficticia que toma el valor 1 en cada periodo con posterioridad a la apertura del proceso disciplinario hasta la fecha de resolución y cero en caso contrario,  $Res$  toma valor 1 en cada periodo siguiente a la resolución del proceso hasta la sentencia judicial y cero en el resto,  $End$  toma valor 1 en los periodos siguientes a la sentencia judicial y cero en caso contrario,  $Input$  hace referencia al precio de los inputs y  $u_{t,i}$  es una perturbación aleatoria con media cero y varianza constante. El modelo anterior puede incluir otras variables y utilizar otras especificaciones, según el caso concreto a analizar.

### 3.3. Predicción del precio

Otra técnica de análisis para el estudio de comportamientos no competitivos y para estudiar el efecto de la intervención de las autoridades de la competencia, consiste en la estimación de un modelo de regresión del precio del producto para predecir su comportamiento a lo largo del tiempo y de este modo detectar desviaciones en el precio previsto respecto al observado. Este método fue inicialmente desarrollado por Stigler y Kindahl (1970). Aplicaciones del mismo la encontramos por ejemplo en Sproul (1993) y Ordóñez-de-Haro y Torres (2014a).

La idea de partida consiste en construir un modelo de regresión simple donde la variable dependiente es el precio de un producto y como variable o variables explicativas se introducen los inputs del mismo o cualquier otra variable que estadísticamente tenga una elevada correlación con el precio del producto. La estimación de este modelo nos permitiría calcular la correlación existente entre las variables explicativas de los costes y el precio del producto a lo largo del tiempo. Cambios en esta relación, o rupturas en los parámetros estimados, reflejarían cambios en la estructura competitiva del mercado.

En términos generales, el modelo a estimar es el siguiente:

$$P_t = \beta_0 + \beta_1 P_{I_t} + \beta_2 Z_t + \epsilon_t$$

donde P sería el precio del producto, PI el precio de los inputs, y Z otros factores que tienen una elevada influencia sobre el precio del producto. La estimación de esta regresión permitiría determinar la correlación existente entre el precio de los inputs y de otros factores determinantes del precio y la determinación del precio. El precio predicho por esta estimación podría compararse con el precio observado y de este modo detectar diferencias entre ambos que no vienen explicados por los otros determinantes del precio. Es decir, el término de error, como residuo, sería el indicador de cambios en la estructura competitiva de la industria. Precios predichos significativamente por debajo del precio observado constituirían evidencia de prácticas no competitivas.

Otra posible aplicación de este método es que permite estimar la diferencia entre el precio sin colusión y, por tanto, las diferencias en el precio y beneficios obtenidos como

consecuencia de la coordinación entre empresas respecto a sus niveles de competencia y sobre la fijación de precios. Las autoridades antimonopolio pueden usar este precio de referencia para calcular la sobrecarga y los daños causados por la fijación de precios y, en consecuencia, para determinar la cuantía de las multas correspondientes.

### **3.4. Series Temporales Interrumpidas**

Finalmente, otra técnica de fácil aplicación y que se puede adaptar especialmente bien al análisis de los efectos de la intervención de las autoridades de la competencia en un determinado mercado es el denominado Series Temporales Interrumpidas (ITS, Interrupted Time Series). Se trata de un análisis de regresión temporal simple cuyo uso está muy extendido en ciencias sociales y del comportamiento. Este método permite estudiar el comportamiento de una determinada variable, el precio del pan en nuestro caso, a lo largo del tiempo teniendo en cuenta la posible existencia de intervenciones o cambios de política en el sector. La idea básica consiste en estimar una serie temporal en función de variables ficticias y variables de conteo que reflejen los efectos de una determinada intervención o política en un momento determinado del tiempo y analizar cómo la evolución temporal de dicha variable se ve afectada por dicha intervención.

Este tipo de herramienta resulta especialmente adecuada para evaluar el impacto, a lo largo del tiempo, de un determinado tratamiento o intervención sobre un individuo en particular. A este método también se le denomina análisis de series temporal cuasi-experimental y fue inicialmente desarrollado por Campbell y Stanley (1963) y Campbell (1969) en el campo de investigación de los efectos de las políticas educativas, siendo posteriormente aplicado a una gran variedad de áreas. Una revisión sobre la aplicación de este método a las ciencias sociales puede encontrarse en McDowall et al. (1980) y Lewis-Beck (1986). Ejemplos de aplicación de este método son los trabajos de Lewis-Beck (1979) para estudiar el efecto de los conflictos armados sobre el comercio internacional y por Lewis-Beck y Alford (1980) para analizar el efecto de las políticas regulatorias de seguridad sobre los accidentes en la minería de Estados Unidos.

El nombre de Series Temporales Interrumpidas proviene del hecho de que el tratamiento supone la interrupción de la series en un determinado momento del tiempo. Esta

interrupción puede consistir tanto en un cambio en el nivel de la variable, como un cambio en su tendencia, o bien un cambio en ambos. En el primer caso estaríamos recogiendo el efecto de impacto de la intervención en el momento en el cual se produce, mientras que el segundo reflejaría los efectos de dicha intervención a lo largo del tiempo. La identificación de esta interrupción nos permite cuantificar los efectos del tratamiento o de la intervención realizada. El objetivo de este análisis es detectar la posible existencia de un cambio en el patrón de comportamiento de la serie, antes y después de la intervención, y que sea atribuible a dicha actuación. Por tanto, el fin último de la aplicación de este método es detectar si la intervención ha tenido efectos sobre la evolución temporal de la variable o variables objeto de estudio y cuantificar dicho efecto.

La aplicación de este método únicamente requiere una serie temporal para cada sujeto objeto de estudio y las fechas en las cuales se produce la intervención o el cambio en la política. Considerando la limitada exigencia de datos para su implementación y el gran valor de sus resultados, se puede concluir que esta metodología constituye un instrumento adecuado para evaluar los efectos de eventos o políticas públicas en un determinado sector. Así, la técnica de Series Temporales Interrumpidas (STI) ha sido utilizada en la investigación de una gran variedad de situaciones, como los efectos de guerras o conflictos sobre el comercio internacional, cambio de las regulaciones, análisis de tratamientos sanitarios, etc.

En su versión más simple, el modelo de STI determina que el valor de una determinada variable,  $x_t$ , puede representarse como:

$$x_t = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 D_1 + \beta_3 T_1 + \epsilon_t$$

donde  $T$  es una tendencia temporal para la totalidad del periodo, tomando valor 1 en el primer periodo, 2 en el segundo, y así sucesivamente,  $D_1$  es una variable ficticia que toma valor 1 durante el periodo de intervención y cero en caso contrario, y  $T_1$  es una variable de conteo que toma el valor cero desde el principio del periodo muestral hasta la fecha en la que se produce o comienza la intervención, el valor 1 en el primer periodo de la intervención, 2 en el segundo periodo y así sucesivamente, y  $\epsilon_t$  es una perturbación no correlada con media cero. El efecto de la intervención puede ser de dos tipos. En primer lugar, puede producirse un cambio en el término constante, lo que implicaría un cambio en



el nivel de la serie. Esto sucedería cuando el parámetro estimado de la variable ficticia fuese significativamente diferente de cero. Un valor estimado positivo indicaría un efecto positivo de la intervención o política, mientras que un valor negativo indicaría lo contrario. Por su parte, la variable de conteo  $T_1$  reflejaría los efectos permanentes en el tiempo de dicha intervención. Así, la tendencia temporal que sigue la variable a partir del momento de la intervención vendría dada por la suma de los coeficientes estimados de la tendencia general y de la variable de conteo:  $\beta_1 + \beta_3$ . Si el coeficiente estimado para la variable de conteo no resulta ser significativo, esto se interpretaría como que la intervención no tiene efectos permanentes en el tiempo sobre la evolución temporal de la variable. Por tanto, esta regresión temporal simple puede recoger tanto los efectos transitorios como los efectos permanentes de una determinada intervención o cambio de política sobre la evolución temporal de una serie particular.

Una aplicación recursiva de la expresión anterior puede utilizarse para medir posibles comportamientos colusivos o no competitivos en una industria. La idea es estimar dicha regresión STI con el objetivo de ir detectando cambios de comportamiento en la fijación de precios que no vienen justificados por cambios en las condiciones generales de la economía o por los factores específicos que afectan a dicha industria. En concreto, permite detectar tanto cambios en el nivel de precios como en la tendencia de los mismos, lo que comparado con las condiciones generales y específicas permitirían alertar de alteraciones en la estructura competitiva del mismo.

Si bien este tipo de técnica puede ser muy útil para académicos, profesionales y autoridades interesadas en la investigación de los efectos de las conductas anticompetitivas y la efectividad de la aplicación de las normas de la competencia, no existen muchas referencias en la literatura antitrust en las que se utilice este método. De hecho, para nuestro conocimiento, solo cabría citar a Stano y Hotelling (1991) y a Ordóñez-de-Haro y Torres (2014b). Stano y Hotelling (1991), aunque sin referirse explícitamente a esta técnica, consideran la utilización de una variable ficticia binaria para comprobar la existencia de un cambio adverso en los ingresos de los agentes afectados por un supuesto boicot anticompetitivo. Este enfoque sencillo sería en realidad la versión más básica de la técnica de STI. Ordóñez-de-Haro y Torres (2014b) utilizan esta técnica para estudiar el comportamiento de la industria del pan en España en función de las intervenciones de la Comisión Nacional de la Competencia.

## 4. Medición de la concentración industrial

Desde un punto de vista teórico no disponemos de un criterio de optimalidad sobre la distribución en el tamaño de las empresas en un determinado mercado. Aunque el número de empresas que operan en un determinado mercado venga determinado fundamentalmente por el tipo de tecnología que se emplea para producir un determinado bien, y podamos calcular el tamaño óptimo de las empresas, no existe desde el punto de vista teórico ningún criterio que nos permita determinar el poder de mercado óptimo que debería tener cada empresa. Esto provoca que la concentración existente en un determinado mercado sea un aspecto casi exclusivamente empírico, para la cual no existe una única dimensión. El que no exista una determinada proporción óptima de la distribución del tamaño de las empresas provoca que en la práctica exista una gran cantidad de medidas de concentración, que pueden ofrecer resultados diferentes en función de su forma de cálculo. Así, existen medidas de concentración que penalizan de forma excesiva la existencia de grandes empresas, aún cuando sean mercados o industrias donde existe un elevado número de empresas.

### 4.1. Índices de concentración

Los índices de concentración permiten cuantificar el grado de concentración existente en una determinada industria. Dado que no existe una justificación teórica sobre el poder de mercado de debería existir en un determinado mercado, en la práctica nos encontramos múltiples formas de medir el grado de concentración existente. Esto provoca que no exista un único índice de concentración, sino que existe una gran cantidad de índices de concentración, si bien en la realidad únicamente se utiliza un conjunto reducido de los mismos.

La medida más simple de medir el grado de concentración de un mercado es a través de la inversa del número de empresas,  $1/N$ , siendo  $N$  el número de empresas que participan en un determinado mercado. Este indicador tomaría un valor igual a 1 cuando exista una situación de monopolio (una única empresa), mientras que su valor iría disminuyendo conforme aumentase el número de empresas en dicho mercado. La competencia perfecta vendría determinada por un valor cercano a cero. Por tanto, cuanto menor sea este valor, mayor sería el nivel de competencia existente.

En la práctica, para el cálculo de índices adecuados de concentración industrial necesitamos disponer de mayor información que simplemente el número de empresas que operan en un determinado mercado o industria, dado que las cuotas de mercado de cada empresa van a estar relacionadas con sus características. Así, la mayoría de indicadores van a estar basados en el uso de alguna medida de la cuota de mercado de las diferentes empresas que operan en un mismo mercado, o alguna medida relacionada con el tamaño de las empresas.

A continuación, vamos a presentar algunos de los índices de concentración, de los muchos existentes, más utilizados en la práctica, tanto a nivel académico como a nivel de las diferentes agencias públicas que velan por la competencia.

**Curvas de concentración (CC):** Las curvas de concentración son representaciones gráficas de cómo evoluciona la cuota de mercado en una industria en función del número de empresas. Así, una curva de concentración, por ejemplo, se calcularía como el porcentaje acumulado en la producción, en función del número acumulado de empresas ordenadas de mayor a menor o de menor a mayor. Si todas las empresas fuesen iguales, entonces el gráfico resultante sería una recta de 45 grados, indicando la existencia de competencia perfecta, es decir, todas las empresas tendrían la misma cuota de mercado. Curvas de concentración diferentes de esta recta de 45 grados nos estarían reflejando desviaciones de la situación de competencia perfecta. Si ordenamos las empresas de mayor a menor cuota de mercado o tamaño, la curva de concentración resultante sería cóncava. Cuanto mayor sea su grado de concavidad, mayor es la desigualdad entre el poder de mercado de las empresas y, por tanto, mayor desviación existiría respecto a la situación de competencia perfecta y mayor concentración.

**Índices geométricos de la curva de concentración:** Estos índices son una representación resumida de la información que ofrece la curva de concentración para todas las empresas de la industria. El índice más utilizado de esta familia es el de Rosenbluth (1961), que viene definido por la siguiente expresión:

$$R = \frac{1}{2 \sum_{i=1}^N i s_i - 1}$$

siendo  $s_i$  la cuota de mercado correspondiente a la empresa  $i$ -ésima. El denominador de la anterior expresión es el doble del área situada por encima de la curva de concentración. El valor mínimo de este índice es  $1/N$ , que corresponde al caso en que todas las empresas tengan el mismo tamaño, mientras que su valor máximo es 1, que corresponde al caso de un monopolio.

**Ratio de concentración (CR):** El índice más usado en la práctica de las medidas de concentración es el denominado ratio de concentración. El ratio de concentración se calcula como la cuota de mercado acumulada para un determinado número  $k$  de las empresas mayores de una industria:

$$C(k) = \sum_{i=1}^k s_i$$

Así, podemos tomar un valor de  $k=5, 10$  o  $20$ , dependiendo de las características que tengan las empresas de la industria que estemos analizando. Si bien es una medida muy fácil de calcular dado que sólo necesitamos información sobre las empresas más grandes que operan en un determinado mercado, el principal problema que presenta es la selección arbitraria del valor de  $k$ . En efecto, aunque este índice es muy intuitivo y sólo es necesaria información sobre las mayores empresas de un mercado lo que constituye una importante ventaja, en realidad es una medida que está considerando un único punto de la curva de concentración, punto que es fijado de forma arbitraria, pudiendo ofrecer resultados contradictorios en función de qué entendamos por las empresas más grandes de una industria y cuantas las consideramos como tales. Habitualmente, cuando se analiza el nivel de concentración a nivel agregado se usa un valor de 100 empresas. Para los estudios sobre la concentración en un determinado mercado, los valores utilizados son entre 3 y 10 empresas.

**Familia de Índices de Hannah-Kay:** Los índices de concentración pertenecientes a la familia Hannah y Kay (1971) son de los más utilizados en la práctica, si bien requieren información sobre la totalidad de empresas que operan en una determinada industria. En efecto, son índices que consideran todos los puntos de la curva de concentración y, por tanto, son los más completos en este sentido. No obstante, tienen como principal

inconveniente la necesidad de disponer de información sobre todas las empresas que operan en un mercado.

Esta familia de índices tiene la siguiente expresión general:

$$HK(\alpha) = \frac{1}{\sum_{i=1}^N (s_i^\alpha)^{\alpha-1}} \quad \alpha > 0, \alpha \neq 1$$

Donde  $\alpha$  es un número positivo que refleja la ponderación que se le otorga a las diferentes empresas en función de su cuota de mercado. Si  $\alpha$  es igual a 1, la expresión anterior sería:

$$HK(\alpha) = \frac{1}{\sum_{i=1}^N s_i} = \exp\left(-\sum_{i=1}^N s_i \log(s_i)\right)$$

Independientemente de cual sea este valor, los índices  $HK$  toman un valor máximo de 1 en el caso de una industria monopolística y un valor mínimo de  $1/N$  en el caso de que todas las empresas sean iguales. Por otra parte, la inversa del índice señala el número de empresas de igual tamaño que serían necesarias para que el índice registrara un valor igual al calculado. En la práctica, no existe ningún criterio para la elección del parámetro de ponderación, que refleja la importancia que se le concede a las empresas más grandes a la hora de computar el índice, es decir, refleja la ponderación que se le otorga a la existencia de estructuras oligopolísticas a la hora de cuantificar el poder de mercado existente. A continuación presentamos dos índices pertenecientes a esta familia.

**Índice de Herfindahl:** El índice de Herfindahl, también denominado índice Herfindahl-Hirschman, es quizás el más utilizado a la hora de calcular la concentración industrial, dado que presenta determinadas propiedades que resultan muy interesantes desde el punto de vista teórico. Así, este índice se puede expresar como una función del coeficiente de variación del tamaño de las empresas y del número de ellas. El índice de Herfindahl, se calcula haciendo  $\alpha=2$ , por lo que tendríamos:

$$HK(2) = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

es decir, lo calcularíamos como la sumatoria del cuadrado de las cuotas de mercado. El principal problema que presenta el índice de Herfindahl es que supone una sobrevaloración de las empresas de mayor tamaño, por lo que podría generar problemas en determinados mercados oligopolísticos. También es un índice que ofrece importantes problemas cuando existe una gran heterogeneidad en el tamaño de las empresas en una industria.

El índice de Herfindahl es el más utilizado en la práctica, debido a determinadas propiedades que le confieren un gran interés teórico. Así, este índice se puede expresar en función del coeficiente de variación del tamaño de las empresas así como de su número, siendo estas las principales variables que determinan el nivel de concentración en una determinada industria. Así, podemos expresar este índice como:

$$HK(2) = \frac{\sigma^2 + 1}{N}$$

Siendo  $\sigma^2$  el coeficiente de variación de las cuotas de mercado. Desde el punto de vista teórico, esta expresión es muy útil, dado que permite la interpretación de la variación de este índice a lo largo del tiempo en función de cambios en el número de empresas y en términos de las variaciones en su grado de heterogeneidad. Una particularidad que tiene este índice es que su inversa nos daría el número de empresas de igual tamaño que daría lugar al valor obtenido por el índice. Este número de empresas, denominadas empresas equivalentes, es utilizado por determinadas agencias públicas para clasificar a las diferentes industrias en función de su grado de concentración. El número de empresas iguales que producirían un determinado valor de este índice sería:

$$EE = \frac{1}{HK(2)}$$

**Índice de Entropía:** Otro índice perteneciente a la familia de Hannah-Kay, es el denominado índice de entropía. Este índice mide el grado de entropía existente en las cuotas de mercado, y es el límite del índice  $HK(\alpha)$  cuando  $\alpha$  tiende a 1, por lo que vendría dado por la siguiente expresión:

$$HK(1) = \sum_{i=1}^N s_i \ln\left(\frac{1}{s_i}\right) = -\sum_{i=1}^N s_i \ln s_i$$

Este índice toma un valor entre 0 (cuando exista una situación de monopolio) y el logaritmo del número de empresas,  $\ln(N)$ , tratándose por tanto de una medida inversa de la concentración.

**Índice de Linda:** Este índice de concentración se calcula como:

$$L = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{\bar{X}_i}{\bar{X}_{N-i}}$$

donde  $X_i$  es la cuota de mercado media de las primeras  $i$  empresas y donde  $X_{N-i}$  es la cuota de mercado media de las restantes  $N-i$  empresas. Este índice está diseñado para medir fundamentalmente la existencia de oligopolios en un determinado mercado. El índice de Linda mide la desigualdad existente entre las cuotas de mercado de las empresas, pero en términos de diferentes grupos de empresas.

**Índice de Davies:** Este índice de concentración, conocido como el índice  $U$ , tiene en cuenta tanto las diferencias en términos de cuota de mercado de las empresas como el número de empresas que existen en un determinado mercado. La forma de calcular este índice es la siguiente:

$$U = \frac{CV^\alpha}{N}$$

donde  $CV$  es el coeficiente de variación y el parámetro  $\alpha$  es una constante de debe ser fijada de forma arbitraria.

### 3.2. Problemas asociados a las medidas de concentración

Las medidas propuestas anteriormente presentan algunos problemas en su aplicación práctica, que limitan su validez para determinar el grado de concentración de una

determinada industria o mercado. Estas limitaciones, en muchos casos son difíciles de resolver, provocando que los resultados obtenidos sean meras aproximaciones al nivel de competencia existente en un mercado. Entre estos problemas se incluyen la falta de información adecuada, la definición de mercado o industria, la existencia de grupos de empresas y el hecho de que se trate de medidas estáticas.

En primer lugar, pueden existir problemas en relación a la información disponible. Tal y como hemos visto, la mayoría de medidas parten de la cuota de mercado de las empresas, por lo que necesitamos disponer de alguna variable, ya sea producción, ventas, valor añadido, empleo, que permita determinar el tamaño de la empresa o su cuota de mercado. Esta información tiene que estar disponible para todas las empresas que operan en una determinada industria. Por tanto, no sería posible el cálculo de las medidas de concentración si no disponemos de toda esta información, ya que podría no ser representativa la información generada a través de bases de datos que incluyan únicamente una muestra de las empresas que operan en una determinada industria. De hecho, estos problemas derivados de la disponibilidad de información, son los que hacen que el ratio de concentración sea una medida ampliamente utilizada en la práctica, ya que requiere una menor necesidad de información. Así, para calcular la concentración en un mercado, únicamente se requeriría información sobre un número reducido de las empresas más grandes.

Un segundo problema aparece en la definición de industria y mercado. En términos generales, ambos términos son intercambiables y se definen en términos de un grupo de empresas que producen un determinado bien o servicio que son altamente sustitutos. Sin embargo, ambos conceptos serían diferentes si adoptamos un punto de vista de la demanda o si por el contrario, adoptamos el punto de vista de la oferta. Desde el punto de vista de la demanda, un mercado estaría compuesto por un grupo de empresas produciendo un bien de características similares. Sin embargo dicha distinción no está clara desde el punto de vista de la oferta, dado lugar a situaciones en las cuales un determinado grupo de empresas pertenecerían a un mercado desde el punto de vista de la demanda, pero a diferentes mercados desde el punto de vista de la oferta.

En la aplicación práctica, los problemas en la definición de mercado aparecen sólo en algunos casos, por lo que para obviar los problemas que puedan aparecer en este sentido,



basta únicamente por adoptar una de las perspectivas posibles, bien el lado de la demanda bien el lado de la oferta. En este sentido, las diferentes clasificaciones de los sectores productivos y de la asignación de las distintas empresas a cada uno de estos sectores productivos, supone un criterio de referencia que resuelve en cierta medida los problemas derivados de la definición de mercado.

Otro problema adicional es el asociado a la existencia de holdings o grupos de empresas. La existencia de estos grupos de empresas provocan que las medidas de concentración obtenidas no sean del todo representativas (infravalorarían la concentración industrial), dado que estaríamos considerando la cuota de mercado de distintas empresas como independientes, cuando en la realidad pertenecen al mismo grupo y, por tanto, presentan un diferente poder de mercado al que tendrían si fuesen realmente independientes.

Estos problemas pueden ser muy importantes en determinados mercados, en los cuales por razones tecnológicas, exista una gran cantidad de empresas en apariencia independientes, pero que forman parte del mismo grupo. En este caso los índices de concentración tenderían a mostrar niveles de competencia muy superiores a los existentes realmente. Ante esta situación lo correcto sería agrupar las cuotas de mercado de las empresas que pertenezcan a un mismo grupo o estén participadas por otras del mismo mercado. Sin embargo, en la práctica podrían existir dificultades para obtener esta información que no permitan la correcta aplicación de los índices de concentración. No obstante, en la práctica este problema no parece tener una gran importancia, excepto en determinados casos particulares.

Otro de los problemas que presentan los índices de concentración es que son medidas estáticas, en el sentido de que simplemente caracterizan la distribución del tamaño de las empresas en un determinado momento del tiempo. Así, podemos encontrarnos con el caso de que la identidad de las empresas que presentan mayores cuotas de mercado cambie a lo largo del tiempo, sin que el índice de concentración detecte la existencia de un alto nivel de competencia en una determinada industria. Esto imposibilita el uso de estos índices de concentración para comparar la evolución del nivel de competencia en un mercado a lo largo del tiempo. No obstante, aunque los índices de concentración reseñados anteriormente sean medidas estáticas, sí que es posible medir la evolución a lo largo del tiempo del nivel de competencia de un determinado mercado. Ello es posible a través del

uso de medidas de volatilidad, que tienen en cuenta el comportamiento dinámico de un mercado o industria y que analizaremos a continuación.

### **3.3. Una nueva familia de índices de concentración**

La medición del grado de competencia en las diferentes industrias resulta un aspecto fundamental para garantizar el bienestar social. Tradicionalmente a la hora de medir el grado de competitividad en una industria sólo se le ha prestado atención a las cuotas de mercado de las empresas en dicha industria, de manera que se supone que industrias con diferentes estructuras de mercado, pero que estén compuestas por el mismo número de empresas, cuyas distribuciones de poder de mercado sean iguales tienen el mismo grado de concentración y por tanto son igual de competitivas. En este trabajo planteamos que este supuesto no es necesariamente cierto y proponemos una familia de índices de concentración que son sensibles al hecho de que las industrias pueden ser muy distintas. En la literatura sobre el tema, existe una gran variedad de medidas de concentración industrial, las cuales están basadas en la distribución de las cuotas de mercado de las empresas que participan en una industria. Mientras que estos índices pueden ser considerados, en términos generales, como una buena aproximación del poder de mercado existente en una determinada industria. Sin embargo, estos índices no pueden ser utilizados para comparar el nivel de competencia entre diferentes industrias, dado que pueden tener estructuras de mercado diferentes. Con el objetivo de resolver este problema, proponemos una nueva familia de índices de concentración que tienen en cuenta no solo la distribución de las cuotas de mercado sino también el número de empresas en una situación de equilibrio competitivo.

La idea de partida es que al margen de las cuotas de mercado de cada empresa, el elemento fundamental que define el nivel competitivo de un mercado es el tamaño óptimo de empresas en el mismo. Por tanto, los índices de concentración deben tener en cuenta este elemento. Este número óptimo de empresas depende tanto de cuestiones tecnológicas como de las características de la demanda. En este sentido, la nueva familia de índices propuesto tiene como principal características que tiene en cuenta todos los puntos de la curva de concentración acumulada, al contrario que los índices existentes, los cuales únicamente tienen en cuenta un punto de la misma. La nueva familia de índices propuestos consiste en la suma ponderada de los ratios de concentración para diferentes valores del

número de empresas, teniendo en cuenta el tamaño óptimo del mercado. Esta nueva familia de índices cumple con todas las propiedades que se consideran deseables, por lo que podrían constituir una buena alternativa a los índices existentes.

El principal problema que presenta esta nueva familia de índices de concentración, es que se hace necesario estimar el tamaño óptimo de empresas en la industria. Por tanto, para su aplicación práctica se requiere un estudio en mayor profundidad sobre este parámetro, el cual se puede demostrar que resulta crucial para medir el grado de concentración y de poder de mercado realmente existente en una determinada industria y poder realizar comparaciones con el resto de mercados.

## **4. Conclusiones**

La competencia entre empresas constituye un aspecto muy positivo para el funcionamiento de la economía por una gran variedad de razones. Entre las fundamentales se encuentra el hecho de que, en términos generales, la competencia tiene efectos positivos sobre el nivel de eficiencia productiva y sobre el nivel de bienestar social. Por su parte, estos elementos adquieren una gran importancia no sólo a corto plazo, sino que suponen factores determinantes en el comportamiento de la economía en el largo plazo, siendo un factor que contribuye al crecimiento económico, aumentando la producción, el empleo, la inversión, la calidad y la variedad en los productos.

La existencia de poder de mercado por parte de las empresas implica no sólo una transferencia de recursos desde los consumidores a las empresas, sino una pérdida de eficiencia productiva que se traduce en una disminución del bienestar social. En efecto, tal y como hemos visto en nuestro análisis, la falta de competencia provoca una pérdida de bienestar de los consumidores y un aumento en el bienestar de los productores. Desde este punto de vista, el grado de competencia existente en los distintos mercados tiene importantes implicaciones en la distribución de los recursos en una economía. Cuanto mayor sea el poder de mercado de las empresas, mayor será la desviación de recursos de los consumidores a las empresas. Al margen de estos efectos sobre la distribución de los recursos, la principal implicación negativa de la falta de competencia reside en el hecho de

que supone una pérdida de bienestar social, al suponer una situación ineficiente desde el punto de vista productivo.

Estos elementos hacen que el correcto diseño de mecanismos para detectar prácticas no competitivas sea un elemento fundamental de las políticas de la competencia. En este trabajo hemos presentado una variedad de herramientas e instrumentos para estudiar el nivel de competencia de un determinado mercado y detectar prácticas no competitivas. Estos instrumentos, no solo son de aplicación para detectar comportamientos no competitivos en un determinado mercado o industria, sino que también pueden resultar de gran utilidad para la evaluación del grado de efectividad en las políticas de competencia que se aplican por parte de las distintas agencias de la competencia cuando se detectan comportamientos no competitivos.

En primer lugar, hemos presentado una serie de métodos basados en el análisis del comportamiento de los precios. En este sentido, los precios que se fijan para un determinado producto contiene toda la información relevante sobre el funcionamiento del mercado, incluyendo su estructura competitiva. Por tanto, resulta posible llevar a cabo análisis de estos precios para determinar posibles comportamientos no competitivos. Tal y como hemos visto anteriormente, para ello se dispone de diferentes métodos estadísticos y econométricos a partir de los cuales es posible obtener información sobre la estructura competitiva de un mercado a partir del comportamiento de los precios que se fijan en el mismo.

Por otra parte, los índices de concentración tratan de cuantificar el grado de competencia de un determinado mercado en función de la distribución de las cuotas de mercado de las empresas que operan en dicho mercado. En la práctica, existe una gran cantidad de diferentes índices de concentración, que miden de forma diferente el nivel de competencia existente en un determinado mercado o industria. El análisis de estos índices de concentración y de su evolución en el tiempo constituye otra herramienta de indudable valor para detectar prácticas no competitivas y para evaluar la efectividad de las políticas de competencia. El trabajo también propone una nueva familia de índices de concentración que permitirían obtener un mapa general del nivel de competencia de todas las industrias, cuya investigación y definición pueden resultar de gran interés para aumentar el nivel de eficacia de las políticas de competencia.



## Referencias

BALDWIN, J. Y GOREKI, P. (1989): Measuring the dynamics of market structure. *Annales d'Economie et de Statistique*, n. 5/16.

BLOCK, M. K., F. C. NOLD y J. G. SIDAK (1981), "The Deterrent Effect of Antitrust Enforcement", *Journal of Political Economy*, 89, pp. 429-445.

CAMPBELL, D.T. (1969), "Reforms as experiments", *American Psychologist*, 24, pp. 409-429.

CAMPBELL, D.T. y J.C. STANLEY (1963), "Experimental and quasi-experimental designs for research". Chapter 5 in *Handbook of Research on Teaching*, N.L. GAGE (Ed.), Chicago: Rand McNally.

FROEB, L. M., R. A. KOYAK y G. J. WERDEN (1993), "What is the effect of bid-rigging on prices?", *Economic Letters*, 42, pp. 419-423.

HALL, M Y TIDEMAN N. (1987): Measures of concentration. *American Statistical Association Journal*, Marzo.

HANNAH, L. Y KAY, J. (1977): *Concentration in Modern Industry: Theory, Measurement and the UK experience*, MacMillan, London.

HARBERGER, A. (1954): Monopoly and resource allocations. *American Economic Review*, 44, 77-87.

HARRINGTON, J. E. (2004), "Post-Cartel Pricing during Litigation", *Journal of Industrial Economics*, 52, pp. 517-533.

HARRINGTON, J. E. (2006), "Behavioral screening and the detection of cartels", *European Competition Law Annual 2006, Proceedings*.

LEWIS-BECK, M.S. (1979), "Some economic effects of revolution: Models, measurement, and the Cuban evidence", *American Journal of Sociology*, 84(5), pp. 1127-1149.

LEWIS-BECK, M.S. y J.R. ALFORD (1980), “Can government regulate safety? The coal mine example”, *American Political Science Review*, 74(3), pp. 745-756.

LEWIS-BECK, M.S. (1986), “Interrupted Time Series”, Chapter 9 en W.D. BERRY and M. S. LEWIS-BECK (eds.), *New Tools for Social Scientists: Advances and Applications in Research Methods*, Beverly Hills: Sage Publications.

McDOWALL, D., R. McCLEARY, E.E. MEIDINGER, y R. A. HAY, Jr. (1980), “Interrupted Time Series Analysis”, Sage University Paper Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, J. L. SULLIVAN (ed.), Beverly Hills: Sage Publications.

MNCUBE, L. (2014), “The South African Wheat Flour Cartel: Overcharges at the Mill”, *Journal of Industry, Competition and Trade*, 14, pp 487-509.

MUELLER, W. F. y R. C. PARKER (1992), “The Bakers of Washington Cartel: Twenty-Five Years Later”, *Review of Industrial Organization*, 7, pp. 75-82.

NEWMARK, C. M. (1988a), “Does Horizontal Price Fixing Raise Price? A Look at The Bakers of Washington Case”, *Journal of Law and Economics*, 31, pp. 469-484.

NEWMARK, C. M. (1988b), “Is Antitrust Enforcement Effective?”, *Journal of Political Economy*, 96, pp. 1315-1328.

ORDÓÑEZ-DE-HARO, J. M. y J. L. TORRES (2014a), “Price Hysteresis after Antitrust Enforcement: Evidence from Spanish Food Markets”, *Journal of Competition Law and Economics*, 10, pp. 217-256.

ORDÓÑEZ-DE-HARO, J. M. y J. L. TORRES (2014b), “Comportamiento estratégico ante la intervención de las autoridades de la competencia: la industria del pan en España”, *Cuadernos Económicos del ICE*, 88, pp. 203-235.

PARKER, R. C. (1969), “The Baking Industry”, *Antitrust Law and Economics Review*, 4, pp. 111-122.

SPROUL, M.F. (1993), "Antitrust and prices", *Journal of Political Economy*, 101, pp. 741-754.

STANO, M. y H. HOTELLING (1991), "Regression Analysis in Litigation: Some Overlooked Considerations", *Journal of Legal Economics*, 1, pp. 68-76.

STIEGERT, K. W. (2002), "The producer, the baker, and a test of the mill price-taker", *Applied Economic Letters*, 9, pp. 365-368.

SCHERER, F. (1980): *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Houghton Mifflin: Boston.

WILLIAMSON, O. (1968): Economies as an Antitrust Defense. *American Economic Review*, 48, 18-31.