Desarrollo y Sociedad
ISSN: 0120-3584
revistadesarrolloysociedad@uniandes.edu.co
Universidad de Los Andes
Colombia

Alarcón, Luis Francisco
Metodología para el cálculo de requerimientos de eficiencia en integraciones económicas horizontales
Desarrollo y Sociedad, núm. 50, septiembre, 2002, pp. 109-130
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia

DESARROLLO Y SOCIEDAD 50
SEPTIEMBRE DE 2002

ISSN 1900-7760
(Edición Electrónica)

Metodología para el cálculo de requerimientos de eficiencia en integraciones económicas horizontales

Luis Francisco Alarcón*

Resumen

El presente artículo propone una metodología, basada en el modelo de equilibrio Nash-Cournot, para calcular las ganancias en eficiencia necesarias en una integración económica horizontal y garantizar que ésta no afecte el nivel de bienestar social (bienestar del consumidor más bienestar del productor), en un mercado oligopólico. Usando supuestos alrededor del comportamiento de la curva de demanda de mercado y de la estructura de costos de las firmas participantes, este trabajo propone una metodología para calibrar los costos marginales de las firmas participantes en un mercado, de tal manera que éstos repliquen, a través de una solución Nash-Cournot, la composición de mercado previa a una integración económica horizontal. Posteriormente, llevando a cabo una integración económica horizontal de dos de las firmas participantes, se encuentra un nuevo equilibrio para el mercado, para una cierta condición de ganancias por eficiencia en la integración. Al dejar paramétrica esta ganancia por eficiencia, la metodología permite encontrar en el equilibrio el nivel de ganancia por eficiencia que garantiza que la integración económica no genere detrimentos en los niveles de bienestar de la sociedad.

Clasificación JEL: L10, L20.

Palabras clave: Integración económica horizontal, fusiones, eficiencia, participación de mercado, bienestar, Cournot.

---

* Proyecto de grado para optar al título de magíster en Economía. Asesor: Gabriel Andrés Duque.

Introducción

En la mayoría de las regulaciones internacionales sobre competencia, el problema del impacto que generan integraciones económicas horizontales en eficiencia y poder de mercado es motivo de grandes preocupaciones por los efectos que estos indicadores tienen sobre el bienestar de la sociedad. En la literatura es recurrente el hecho de tratar de medir el impacto de una integración económica horizontal a través de las ganancias en eficiencia que éstas generan y de los cambios en la composición de mercado creados por las mismas.

Las discusiones sobre el indicador de medición del impacto de una integración económica horizontal se encuentran divididas entre la postura estructuralista y la estructura de eficiencia (Shyam Khemani, 1990). En la postura estructuralista la principal preocupación del regulador es el aumento en la participación de mercado, el cual conlleva un aumento en el poder de mercado del mismo. En la postura de eficiencia el interés del regulador se concentra en el hecho de que la integración genere una suficiente ganancia en eficiencia que compense un aumento de participación de mercado, a través de una disminución de precios y un aumento del bienestar social.

Siguiendo la estructura de medición del impacto a través de eficiencia, en el presente artículo se desarrolla una metodología en la que, usando el modelo de equilibrio oligopólico de Nash-Cournot, se plantea la posibilidad de inferir los niveles de eficiencia, expresados en una disminución de costos marginales, necesarios para garantizar que una integración económica horizontal no afecte el bienestar de la sociedad y genere una disminución en el largo plazo de los precios en un mercado oligopólico.

El artículo se divide en tres partes. En la primera de ellas se presenta una descripción de la metodología planteada para replicar el comportamiento de un mercado a través del modelo Nash-Cournot. Para tal fin, utilizando supuestos sobre las funciones de costos en mercados oligopólicos y sobre la forma funcional de las curvas de demanda en los mismos, se presenta un algoritmo que garantiza que la solución de Nash-Cournot para un mercado replica los datos de participación observados. Adicionalmente se exponen los efectos en el equilibrio de la integración de dos firmas, dejando paramétricos los componentes de eficiencia y algunas características de las estructuras de demanda supuestas.

En la segunda parte se plantea la forma en la que se puede calcular la eficiencia óptima necesaria para que una integración económica no afecte los niveles de bienestar social en un mercado, y se recurre a los supuestos y definiciones hechas en la primera parte del artículo. Finalmente, en la tercera parte se presenta una ilustración de la aplicación de la metodología, junto con algunos indicadores e información que la metodología puede proveer.

I. Descripción general del modelo

En la literatura se encuentran varios tipos de modelos conocidos como oligopolios[1], los cuales describen formalmente el desempeño de firmas en mercados en donde se hace explícita la interacción entre ellas, con lo cual se presenta el comportamiento estratégico entre sus participantes.

Para el desarrollo de la metodología objeto principal de este artículo, se opta por el oligopolio de Cournot como el modelo base de la dinámica de los agentes en el mercado. Esta selección se implementa luego de observar algunos trabajos en los cuales se ha utilizado este tipo de modelación para propósitos similares, y de analizar las características generales del modelo de Cournot, el cual permite incluir en la modelación efectos predecibles de integraciones horizontales. En particular, el modelo garantiza el resultado[2] expuesto por la Escuela de Chicago en los ochentas, el cual enuncia que "a menos que se observen ganancias en eficiencia que se reflejen en costos de producción, las firmas participantes en una integración horizontal disminuirán su producción y perderán participación de mercado frente a las no participantes, generando un efecto combinado de aumento en los precios"[3]. A continuación se hace una descripción del modelo y sus principales resulta-

---

1 Oligopolios de Bertrand, Cournot, Stakelberg, Bertrand diferenciado, firma dominante, etc.

2 Consideramos que este resultado es la pieza fundamental en el análisis de las implicaciones de las integraciones económicas horizontales.

3 Farrel y Shapiro (1990).

dos, al igual que de algunos de los supuestos sobre curva de demanda y estructura de costos que se utilizarán en el desarrollo del modelo.

A. Oligopolio de Cournot

El oligopolio de Cournot es una herramienta de la teoría de juegos que permite modelar el comportamiento de firmas no cooperativas en mercados de competencia oligopólica. En este tipo de modelo se supone un bien homogéneo[4] y unas firmas, cuya variable de decisión es el nivel de producción, el cual se puede asociar, cuando el equilibrio es de largo plazo, con la capacidad instalada de las mismas.

En un oligopolio de Cournot las curvas de reacción[5] de las firmas se presentan de la siguiente manera:

$$q_i = \frac{CM(q_i) - P(Q)}{\frac{\partial P(Q)}{\partial Q}}$$

Donde:

P(Q) = Curva de demanda inversa

$\frac{\partial P(Q)}{\partial Q}$ = *Variación de los precios a causa de la variación de la producción.*

CM(q_i)= Costos marginales de la firma i

La variable que determina las diferencias en la participación de mercado dadas las condiciones del mismo (elasticidad y forma funcional de la demanda) es única y está representada por la estructura de costos de las firmas. Así, las diferencias en costos marginales determinan las diferencias en la cantidad producida en equilibrio por cada firma y, por ende, su tamaño y participación de mercado.

---

4 Lo cual garantiza que la curva de demanda que experimentan todas las firmas es idéntica.

5 Una curva de reacción es la expresión que determina la mejor respuesta de un individuo frente a la acción de otros individuos.

Haciendo uso de esta propiedad, la metodología que se propone busca calibrar de una forma simplificada las distintas estructuras de costos de las firmas en un mercado, con el fin de replicar las participaciones de mercado que se observan empíricamente. Analíticamente esta calibración deberá responder a la siguiente expresión:

$$CM_i = S_i\left[\frac{\delta P(Q)}{\delta Q} Q\right] + P(Q) \qquad S_i = \frac{q_i}{Q} \tag{1}$$

B. Estructuras de costos

Las estructuras de costos para las firmas participantes en un mercado pueden tener formas funcionales complejas. Para este modelo se introduce el supuesto de que los costos totales de las firmas tienen forma lineal[6]:

$$CT_i = F_i + c_i q_i \tag{2}$$

Esta estructura genera costos promedio decrecientes y costos marginales constantes, al igual que permite que las firmas tengan economías de escala infinitas en su producción.

Dado este supuesto, la constante que representa los costos marginales se introducirá en la expresión generada para la calibración (1), de tal manera que replique la participación de mercado observada para cada firma antes de la integración económica, permitiendo simular el mercado a través del oligopolio de Cournot propuesto. Para esta calibración se utiliza un concepto de equilibrio, en el cual se expresan los costos de todas las firmas en función de los costos de la firma con mayor participación.

C. Curvas de demanda

Esta metodología se puede aplicar para cualquier tipo de curva de demanda. Sin embargo, para utilizar esta aplicación en mercados reales es necesario presentar sus resultados para algunos tipos de forma funcional de

6 Supuesto consistente con el hecho de tener mercados oligopólicos.

estas curvas. En este trabajo se implementan dos tipos de curva de demanda muy utilizados en estimaciones empíricas: la curva de demanda lineal y la curva de demanda isoelástica

1. Curva de demanda lineal

Una curva de demanda lineal presenta la siguiente forma funcional:

$$Q = \frac{A - P}{B} \tag{3}$$

Con la siguiente curva de demanda inversa:

$$P = A - BQ \tag{4}$$

Donde *A= Intercepto de la curva*
B= Pendiente de la curva de demanda

Bajo este esquema de preferencias, las firmas dentro del mercado con competencia Nash-Cournot maximizan, escogiendo el nivel de producción q_i, la siguiente función de beneficios:

$$\Pi_i = (A - BQ)q_i - F - c_i q_i \tag{5}$$

En la cual

$$Q = \sum_{i=1}^{n} q_i$$

n= Número de firmas en el mercado

Las condiciones de primer orden generan las curvas de reacción para cada una de las firmas, las cuales se presentan de la siguiente manera:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial q_i} = A - Bq_1 - Bq_2 - ... - Bq_{i-1} - 2Bq_i - .... - Bq_n - c_i = 0 \tag{6}$$

$$\frac{\partial^2 \Pi}{\partial q_i^2} = -2B \leq 0$$

El siguiente sistema lineal representa el equilibrio de las curvas de reacción de cada una de las firmas[7].

$$\begin{bmatrix} -2B & -B & & \cdots & -B \\ -B & -2B & & & \\ \vdots & & -2B & & \\ \vdots & & & \ddots & \\ -B & & & & -2B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ q_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -A+c \\ -A+k_1c \\ \vdots \\ \vdots \\ -A+k_{n-1}c \end{bmatrix} \qquad (7)$$

Este sistema genera un vector de soluciones para las cantidades producidas, que es dependiente únicamente de las constantes construidas. Esto se da cuando se suponen conocidas las variables referentes al mercado, como la pendiente de la demanda B y el intercepto de la curva A.

$$\begin{bmatrix} q_1(k_1, k_2, ..., k_n) \\ q_2(k_1, k_2, ..., k_n) \\ \vdots \\ \vdots \\ q_n(k_1, k_2, ..., k_n) \end{bmatrix}$$

Con los datos empíricos de las participaciones de mercado de cada una de las firmas, se puede construir el siguiente sistema de ecuaciones:

$$S_i = \frac{q_1(k_1, k_2, ..., k_{n-1})}{\sum_{i=1}^{n} q_i(k_1, k_2, ..., k_{n-1})} \qquad (8)$$

S_i = Participación de mercado de la firma i

7 Ayuda a ordenar las firmas por tamaño de S_i de mayor a menor. Con esto si $S_i \geq S_j \rightarrow k_j \geq k_i$ con $k_p \geq 1$.

Este es un sistema de *n-1* ecuaciones y *n-1*[8] variables cuya representación matricial es la siguiente[9]:

$$\begin{bmatrix} -nc+S_2c & c+S_2c & c+S_2c & \cdots & c+S_2c \\ c+S_3c & -nc+S_3c & & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ c+S_nc & \cdots & \cdots & \cdots & -nc+S_nc \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k_2 \\ k_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ k_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nS_2A-S_2c-A-c \\ nS_3A-S_3c-A-c \\ \vdots \\ \vdots \\ nS_nA-S_nc-A-c \end{bmatrix} \quad (9)$$

La solución de este sistema generará las constantes (k_i) que calibran los datos reales del mercado con la solución que daría el modelo de oligopolio de Cournot propuesto. A partir de estos valores se encuentran las principales características del mercado, luego de una integración entre algunas de las firmas participantes.

El efecto estructural de la integración es la desaparición de una de las firmas participantes y la consolidación de una nueva firma con unos costos que responden a los resultados intrínsecos de la integración misma, los cuales pueden consistir en un aumento o una disminución de los costos marginales. Para efectos del modelo se supone que las *n-2* firmas no participantes mantienen idéntica su estructura de costos.

El cálculo de las nuevas cantidades de producción de las firmas en el mercado post-integración se resuelve a partir del siguiente sistema de *n-1* ecuaciones, donde *G* representa los costos de la nueva firma *M*[10] producto de la integración.

8 Por simplicidad $k_1=1$

9 Si hay dos firmas con una participación de mercado igual ($S_i=S_j$) el sistema se reduce en una ecuación. Por tanto se obliga a que $k_i=k_j$.

10 Por ejemplo, *M* puede ser el producto de la integración de la firma *i* mas la firma *j*.

$$\begin{bmatrix} -2B & -B & \cdots & & & \cdots & -B & -B \\ -B & -2B & & & & & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & & & & & \\ -B & & & \ddots & & & & \\ \vdots & & & & \ddots & & & \\ -B & & & & & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & & & & & -2B & -B \\ -B & -B & \cdots & & & \cdots & -B & -2B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ \vdots \\ q_{j-1} \\ q_M \\ q_{j+2} \\ \vdots \\ \vdots \\ q_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A-c \\ \vdots \\ A-ck_{j-1} \\ A-cG \\ A-ck_{j+2} \\ \vdots \\ \vdots \\ A-k_{n-1}c \end{bmatrix} \qquad (10)$$

Los valores para el vector de cantidades de producción en el mercado (q_i) generan las nuevas participaciones en el mercado para las *n-2* firmas que no participaron de la integración, más la de la nueva firma *G*.

2. Curva de demanda isoelástica

Una curva de demanda isoelástica es una curva cuya característica principal es que la elasticidad en todos sus puntos es idéntica. Esta curva se describe por la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{\delta Q}{\delta P}\frac{P}{Q} = -|\varepsilon| \qquad (11)$$

Utilizando el método de separación de variable, se llega a una solución de la forma:

$$P = MQ^{-a} \qquad (12)$$

$$M = \exp\left[\frac{\ln(Q_0) + \varepsilon \ln(P_0)}{\varepsilon}\right] \qquad (13)$$

$$a = \frac{1}{\varepsilon}$$

De manera simétrica al análisis desarrollado para la curva de demanda lineal, se supone que el mercado es representado como Cournot, por lo cual antes de la integración las firmas maximizan sus utilidades de la forma:

$$Max \quad \Pi_i = MQ^{-a}q_i - F - c_i q_i \tag{14}$$

Donde

$$Q = \sum_{i=1}^{n} q_i \qquad\qquad CT_i = F + c_i q_i$$

CT_i= Costo total de la firma i

q_i= Producción de la firma i

Las condiciones de primer orden generan la siguiente curva de reacción para la iésima firma:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial q_i} = MQ^{-a} + (-a)Q^{-a-1}q_i = c_i$$

$$\frac{\partial^2 \Pi_i}{\partial {q_i}^2} = (-a)MQ^{-a-1}\left[2 + \frac{q_i(a+1)}{Q}\right] \leq 0 \tag{15}$$

Por tanto, la cantidad producida por el mercado será:

$$Q = \left[\frac{(1 - aS_i)M}{c_i}\right]^{\frac{1}{a}} \tag{16}$$

Definimos que para la firma con mayor participación (S_1) sus costos marginales (c_1) serán iguales a 1. De esta manera podemos construir la cantidad a producir por todo el mercado, como:

$$Q = [(1 - aS_1)M]^{\frac{1}{a}} \tag{17}$$

Una vez calculada la cantidad total a producir por el mercado, se calibran las constantes, que multiplicadas por los costos marginales de la firma 1, nos replican la participación de mercado de cada una de las firmas dentro de un mercado modelado como Cournot.

$$k_i = (1 - aS_i)MQ^{-a} \tag{18}$$

Calibrados los costos para cada una de las firmas participantes en el mercado, se puede intentar observar los efectos en la participación de mercado si se integraran dos firmas dentro del mercado.

De nuevo, el efecto estructural de una integración es la desaparición de una de las firmas participantes y la consolidación de una nueva firma con unos costos que responden a los efectos de la integración misma. Es decir, el resultado de la integración es un mercado con *n-1* firmas, *n-2* de las cuales mantienen su estructura de costos idéntica en el corto plazo, y una nueva, cuyos costos pueden ser de nuevo mayores, menores o iguales a los de alguna de las firmas integradas.

Para calcular la nueva participación de mercado se resuelve el juego Cournot con una curva de demanda idéntica y *n-1* firmas supervivientes. La función maximizada por cada una de las firmas se presenta a continuación:

$$Max \quad \Pi_i = MQ^{-a}q_i - F - k_i q_i \tag{19}$$

La curva de reacción de cada una de las firmas se presenta como:

$$MQ^{-a} + (-a)Q^{-a-1}q_i = k_i \tag{20}$$

El problema por solucionar es un problema de *n-1* ecuaciones simultáneas no lineales, en el cual se deben cumplir con igualdad cada una de las ecuaciones que describen la curva de reacción, teniendo como variable cada una de las q_i y cumpliendo además con las restricciones que se presentan a continuación[11]:

---

[11] Si hay dos firmas con una participación de mercado igual ($S_i = S_j$) el sistema se reduce en una ecuación. Por tanto se obliga a que $k_i = k_j$.

$$\sum_{i=1}^{n-1} q_i = Q \qquad q_i \geq 0 \quad \forall i$$

Este problema se puede resolver a través de un algoritmo de búsqueda de Newton con derivadas progresivas.

Una vez calculadas las q_i que con los costos calculados resultantes del equilibrio Nash-Cournot, se calcula la aproximación a las nuevas participaciones de mercado a través de:

$$S_i = \frac{q_i}{Q}$$

II. Características de las integraciones económicas medibles a través del modelo

A. Ganancias en eficiencia

La metodología presentada permite estimar las ganancias en eficiencia necesarias en una integración económica horizontal, mediante la estimación de las constantes que representan los costos marginales, las cuales se usan en el cálculo de los niveles de producción, luego de la integración, Es decir, si se integran la firma *i* y la firma *j* cuyas constantes calibradas previas a la integración son k_i y k_j respectivamente, tendrán en principio unos costos que estarán entre el intervalo generado por estas dos constantes[12]. Sin embargo bajo el supuesto del modelo Nash-Cournot, esto sería irracional puesto que en todos los casos de manera agregada estas firmas perderían participación de mercado.

Así, estas firmas deben presentar ganancias por eficiencia que les permitan al menos mantener su participación actual de mercado y, en el mejor de los casos, demostrar que tendrán unas ganancias en eficien-

12 Para que los costos puedan estar en el intervalo, las firmas deben obtener una reducción en sus costos fijos al momento de la integración. De lo contrario, siempre estarán ubicadas en los costos menores de las dos, y no tendrán incentivos para fusionarse.

cia superiores que compensen mediante los precios la mayor concentración de mercado.

En el caso de la metodología propuesta, las ganancias en eficiencia se pueden expresar como un porcentaje de reducción sobre los costos de la nueva firma, de la forma:

$$G = \lambda k \tag{21}$$

Donde λ = % de ganancia de eficiencia
G = Costos de la nueva firma
k = Constante inferior entre las dos firmas previas

Empleando este supuesto se puede inferir el nivel óptimo de eficiencia (λ*) para la nueva firma integrada, el cual permitiría que los precios, el bienestar del consumidor, el bienestar del productor y el bienestar social no se vieran afectados por efecto de la integración y la ganancia de poder de mercado y participación de la nueva firma.

Esta condición debe cumplirse para el caso de una curva de demanda isoelástica que:

$$\underset{Q_i}{Max}\ \Pi_i = MQ^{-a} q_i - F - c_i \tag{22}$$

Donde

$$Q = \sum_{i=1}^{n} q_i \qquad CT_i = F + c_i q_i \qquad c_i = k_i \quad \forall\, i \neq g \quad c_g = G = \lambda^*\left(\min\left(k_r, k_s\right)\right)$$

$$Q\left(k_1, k_2, \ldots\ldots, G(\lambda^*), \ldots\ldots k_n\right) > Q\left(k_1, k_2, \ldots\ldots, k_i, k_j \ldots\ldots k_n\right)$$

CT_i = Costo total de la firma i
q_i = Producción de la firma i
c_g = Costo marginal de la nueva firma

La calibración de este valor óptimo de λ se puede desarrollar construyendo la función que representa el movimiento en el precio nuevo de equilibrio para distintos valores de la constante de eficiencia.

Es importante aclarar que, en general, las constantes calibradas no responden a unos costos reales de producción, sino que simplemente son un indicador que recoge muchos efectos de la producción, tales como la estructura de costos reales de una firma y la estructura de mercadeo de la misma. Por tanto, en ningún caso se está afirmando que, por una ganancia en eficiencia de x%, disminuyan los costos marginales de producción de la firma en ese valor; simplemente su estructura de costos integrada podrá mejorar en esa proporción. Esa mejora se puede explicar por economías de escala ganadas, por disminución en algunos de los costos variables de producción debido a la integración, o por efectos de la sensibilidad del modelo frente a los parámetros de la demanda.

III. Ilustración del modelo

Para efectos de ilustrar la metodología presentada en los numerales anteriores, en la tabla 1 se presentan las participaciones de mercado para un supuesto mercado oligopólico.

Tabla 1. Participaciones de mercado para mercado oligopólico.

Firmas	Participación
1	37%
2	29%
3	14%
4	7%
5	6%
6	5%
7	2%

El modelo escogido para realizar la ilustración es el desarrollado para una curva de demanda isoelástica.

Los parámetros que se requieren para ajustar el modelo son los que caracterizan la curva de demanda del mercado. A continuación se presentan estos parámetros en forma analítica.

$$M = \exp\left[\frac{\ln(Q_0) + \varepsilon \ln(P_0)}{\varepsilon}\right] \qquad a = \frac{1}{\varepsilon}$$

El cálculo de la variable *M* se debería realizar a través de los precios y cantidades de mercado transadas ($P_{0,}\, Q_0$) para una elasticidad de demanda dada. Estas cantidades surgen de la observación del mercado en el momento de la realización de la investigación.

Sin embargo, para efectos de esta metodología los cambios en esta variable tienen un efecto nulo sobre los resultados de eficiencia porcentual en un mercado, debido a que las variables de mercado (precios y cantidades) se han construido en cambios proporcionales. Esto lleva a que cualquier cambio en esta variable modifique los niveles de la variables de mercado (problema de cardinalidad), sin cambiar los resultados de manera proporcional. Para el caso de este modelo se estimó una constante igual a 200.

Con respecto a la elasticidad de mercado, esta sí puede ser un parámetro sensible en la estimación de los resultados de eficiencia. Con este ejemplo se utilizó una elasticidad de la demanda igual a 2, de manera arbitraria. Más adelante se presentará una discusión acerca de las implicaciones de los movimientos en la elasticidad de la demanda.

Utilizando estos valores y la ecuación (17) se estimó el valor teórico total de producción[13]. Con este y empleando de manera sistemática la ecuación (18), se encuentran las distintas constantes que replican las participaciones de mercado observadas en el equilibrio Nash-Cournot. Los resultados se presentan a en la tabla 2.

---

[13] Obviamente depende del valor de *M*, el cual podría inferirse de manera exacta conociendo la producción total del mercado.

Tabla 2. Participaciones de mercado Nash-Cournot

Cantidad producida: 26.503,84
Precio: 1,22850123

FIRMAS	Constantes
1	1
2	1,04914005
3	1,14066339
4	1,18673219
5	1,19164619
6	1,20085995
7	1,21621622

Suponiendo la fusión de la firma 1 y la firma 2, se construye la variación del precio de mercado con respecto al precio original para distintos niveles de eficiencia, resolviendo el modelo de la ecuación (19). Los resultados se presentan en la gráfica 1.

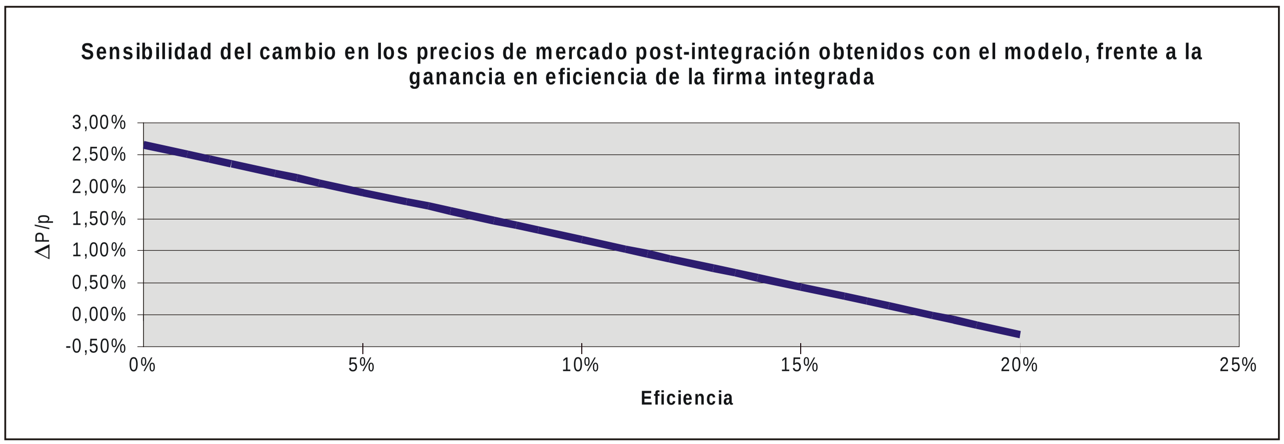
De la gráfica anterior se puede concluir que, para los datos de la integración económica presentada, un aumento en la eficiencia (representada por una disminución de los costos marginales de la firma integrada) generaría una disminución en los efectos negativos de la integración económica (aumento en precios y disminución de la producción).

Usando este algoritmo se puede encontrar el nivel de eficiencia óptimo que produzca al menos una situación de igualdad en precios con respecto a la situación inicial del mercado, lo cual garantiza que no haya un detrimento del bienestar del consumidor. Para esto se puede usar un método de búsqueda que genere esta condición para el nivel de eficiencia. Para el caso del ejemplo, este nivel es de λ=0,8206.

Adicionalmente, con los datos que el modelo genera se puede usar la ecuación de Farrel y Shapiro[14] para hacer algún tipo de inferencia del bienestar

[14] "Profitable horizontal mergers and welfare. Horizontal mergers: An equilibrium analysis". En: FARREL, Joseph and SHAPIRO, Carl. (1990). *American Economic Review*.

Gráfica 1. Sensibilidad del cambio en los precios de mercado post-integración obtenidos con el modelo, frente a la ganancia en eficiencia de la firma integrada.



de la sociedad[15] como un todo, luego de la integración económica horizontal de las dos firmas en cuestión. La ecuación de Farrel y Shapiro se presenta a continuación[16]:

$$\frac{dX}{X}+\frac{dH}{2H}>0 \leftrightarrow W>0$$

Donde *X = Producto total del mercado*
H = Índice de concentración del mercado[17]
W = Bienestar de la sociedad

Para tal fin se supone de nuevo una elasticidad precio de la demanda de 2, y se calculan los cambios porcentuales en las distintas variables. Se genera la tabla 3 con los resultados del bienestar de la sociedad con respecto a las ganancias en eficiencia.

De la tabla 3 se puede inferir que con ganancias en eficiencia del orden del 4% registradas por las entidades que se fusionarán, la sociedad como un todo podría estar en una mejor condición con respecto al bienestar general.

Este resultado es consistente con el presentado en cuanto al nivel de eficiencia requerido para lograr que no se alteren las principales variables que construyen el bienestar del consumidor. En general, el modelo predice que las ganancias por eficiencia para conservar el bienestar del consumidor son mucho mayores que las necesarias para lograr que el bienestar de la sociedad como un todo sea mejor. Esto es consistente con la intuición de que es más sencillo en una integración económica lograr que las ganancias en el bienestar del productor com-

---

15 Es importante aclarar que el concepto de bienestar de la sociedad en este artículo se refiere a la suma del bienestar del productor más el bienestar del consumidor, sin ningún concepto de redistribución.

16 La demostración de esta equivalencia se encuentra en eel artículo “Profitable horizontal mergers and welfare. Horizontal mergers: An equilibrium analysis”. Joseph Farrell and Carl Shapiro. *American Economic Review*,1990.

17 Se utiliza como índice de concentración de mercado el índice HHI, siguiendo la estructura del artículo original.

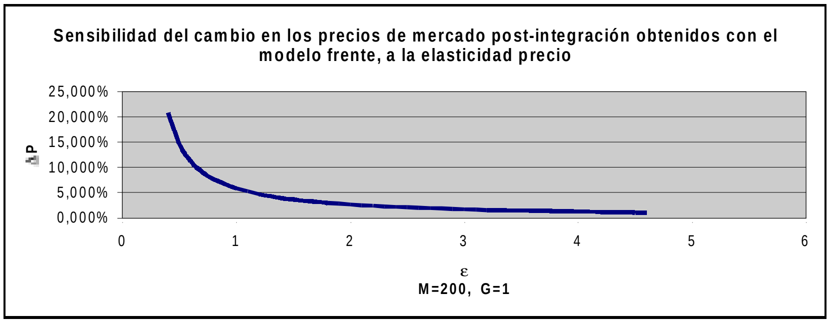
Tabla 3. Bienestar de la sociedad vs. Eficiencia

Eficiencia	ΔP/P	ΔQ/Q	ΔHHI/HHI	Δ Bienestar
0%	2,66%	-5,11%	-2,56%	negativo
1%	2,51%	-4,83%	0,70%	negativo
2%	2,36%	-4,55%	4,15%	negativo
3%	2,21%	-4,28%	7,79%	negativo
4%	2,06%	-4,00%	11,61%	positivo
5%	1,92%	-3,72%	15,62%	positivo
6%	1,77%	-3,44%	19,82%	positivo
7%	1,62%	-3,16%	24,21%	positivo
8%	1,47%	-2,88%	28,80%	positivo
9%	1,32%	-2,59%	33,59%	positivo
10%	1,18%	-2,31%	38,57%	positivo
11%	1,03%	-2,02%	43,75%	positivo
12%	0,88%	-1,73%	49,12%	positivo
13%	0,73%	-1,45%	54,71%	positivo
14%	0,58%	-1,16%	60,49%	positivo
15%	0,44%	-0,86%	66,48%	positivo
16%	0,29%	-0,57%	72,68%	positivo
17%	0,14%	-0,28%	79,09%	positivo
18%	-0,01%	0,02%	85,71%	positivo
19%	-0,16%	0,32%	92,54%	positivo
20%	-0,31%	0,95%	99,59%	positivo

pensen las pérdidas en el bienestar del consumidor, que lograr que el bienestar del consumidor no se vea alterado.

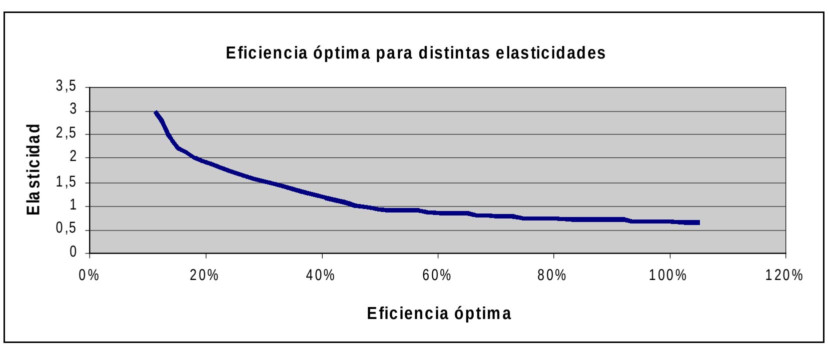
Sin embargo, estos resultados son sólo validos de manera cardinal, suponiendo una cierta elasticidad de demanda. El efecto de la elasticidad de la demanda se puede identificar probando la metodología para distintos niveles de elasticidad (ε). Los resultados de esta sensibilidad se presentan a continuación:

Gráfica 2. Sensibilidad del cambio en los precios de mercado post-integración obtenidos con el modelo, frente a la elasticidad precio.



En la gráfica 2 se puede observar que el modelo es sensible al hecho de que, a medida que aumenta la elasticidad precio de la demanda, el efecto sobre los precios de una integración económica horizontal es menor. Esto es consistente con el hecho de que el aumento de la elasticidad de la demanda disminuye el poder de mercado de los vendedores, y por ende, la probabilidad de aplicación del mismo a través de precios. Así, a medida que la elasticidad de la demanda sea mayor, se requerirá un menor nivel de eficiencia para garantizar que no hayan efectos en el bienestar del consumidor a causa de este cambio. En la gráfica 3 se observa este efecto sobre la eficiencia óptima para distintos niveles de elasticidad.

Gráfica 3. Eficiencia óptima para distintas elasticidades.



IV. Conclusiones

El presente artículo desarrolló una metodología que permite, a partir de datos empíricos sobre participaciones de mercado de firmas, construir una serie de indicadores acerca de las incidencias que puede generar dicha integración en las variables que reflejan la competencia de un mercado. En particular, esta metodología permite calcular de manera explícita el nivel de eficiencia que el regulador debe exigir para firmas que desean fusionarse, para que dicha fusión no afecte el bienestar de los consumidores.

Esta metodología tiene un sustento técnico que permite acercar la teoría económica industrial a las cifras reales, asumiendo los supuestos del modelo base con el que se han desarrollado, los cuales deben ser claros para el investigador en el momento de la aplicación de la misma y, sobre todo, en el momento de generar las conclusiones, luego de la aplicación.

Los resultados del modelo son consistentes con la teoría económica en la cual se ha fundamentado. Sin embargo, los supuestos del modelo son en general, muy fuertes, y por tanto, sólo se recomienda que los resultados se utilicen como una aproximación frente a la necesidad de encontrar indicadores, al menos preliminares, de las verdaderas implicaciones y requerimientos que el regulador debe revisar en el evento de una posible integración económica horizontal. Los resultados del modelo son altamente sensibles a las estimaciones que se hagan de las variables de mercado, como la elasticidad de la demanda, lo cual se debe observar de manera detallada en el momento de su aplicación, tratando de conseguir una buena estimación de esta variable en múltiples mercados.

Bibliografía

ALARCÓN, Luis Francisco. (2001). *Metodología para la regulación de integraciones económicas horizontales*. Tesis de grado (Magíster en Ingeniería Industrial).

CABRAL, Luis. (1999). *Economía industrial*.

CARLTON, Perloff. (1985). *Industrial Organization*.

COATE, M. and MC CHESNEY F. (1992). "Enforcement of the merger guidelines". *Economic Inquiry*.

FARREL, J. and SHAPIRO, C. (1990). "Profitable horizontal mergers and welfare". *American Economic Review*.

OROZCO, Claudia. (1993). *Marco legal para la promoción de la competencia en derecho comparado*.

PHLIPS, Louis. (1998). *Applied industrial economics*.

SHYAM, Khemani. (1999). *Objetivos de la política de competencia.* Superintendencia de Industria y Comercio.

Superintendencia de Industria y Comercio.(2001). "Documento sobre investigaciones económicas", enero.

——. (2001). "Análisis económico de concentraciones", enero.

WERDEN, Gregory. (1991). "Using the Herfindahl-Hirshman index. horizontal mergers: comment". *American Economic Review*.