

Aplicación del Índice Herfindahl-Hirschman a la acuicultura mundial

*Karol Solís Ávila**

*Víctor Manuel Martínez Ramírez**

Introducción

Para autores como Samuelson *et al* (2010) una de las condiciones para que un mercado sea competitivo y en consecuencia ninguno de los participantes tenga beneficios extraordinarios, es que tanto oferentes como demandantes se encuentren atomizados, es decir, que sean muchos y se repartan en forma más o menos igualitaria el monto de las operaciones realizadas por el conjunto de las empresas. Así, el comportamiento de un productor no afectaría a los demás y cada uno de ellos actuaría independientemente de la otra sin acuerdos que podrían tender a beneficiarlas en detrimento de la contraparte (Pascuale *et al* 2005).

Surge entonces necesidad de medir el grado de concentración del conjunto de productores participantes en un mercado determinado, a fin de conocer si tales productores se encuentran o no atomizados y, por lo tanto, si se presenta o no comportamiento competitivo (Meilak, 2008). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es describir *grosso modo* al Índice Herfindahl-Hirschman (IHH), así como, mostrar su utilidad y fácil adaptabilidad, tomando como muestra de análisis a la acuicultura mundial.

Este documento se compone de cuatro apartados. El primero, hace referencia a concentración del mercado y sus estructuras. En el segundo, se expone el Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) como instrumento para medir el grado de concentración del mercado. Mientras que el tercero, contiene la evidencia empírica de su aplicación a la producción acuícola mundial. Finalmente, se exponen algunas conclusiones entorno a la utilidad y aplicación de éste índice.

* Profesor en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo con adscripción a la Facultad de Economía "Vasco de Quiroga". karol.solis@gmail.com

* Profesor en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo con adscripción a la Facultad de Economía "Vasco de Quiroga". vmartinez@fevaq.com

Concentración del mercado y sus estructuras

La concentración económica, constituye un aspecto de gran significancia para caracterizar un mercado. Por lo que el grado de concentración de una industria, es una variable clave en el análisis de las estructuras de mercado; pues influye en los beneficios de las empresas en dichos mercados.

Sin duda alguna, las empresas implementan estrategias con el objetivo de controlar el mercado, los precios, la producción, así como adquirir mayor capacidad de negociación y entrada a otros sectores de la actividad económica (Useche *et al* 2008, Jehle *et al* 2002). Para que ello ocurra, Samuelson *et al* (2010) argumentan que cada empresa busca obtener elevados beneficios, y el sector debe estar poco fragmentado, es decir, que sean pocos productores y participen de forma similar en relación al resto de estos.

Los productores dominantes en algún sector de la actividad económica, persiguen en general tres objetivos:

- (i) Mantener su poder de mercado en la red de acceso al consumidor final,
- (ii) Maximizar sus utilidades aprovechando su condición dominante, y
- (iii) Generar barreras de entrada para limitar ingreso de nuevos competidores.

Estos objetivos se traducen, en la mayoría de las veces, en conductas transgresoras de la libre competencia.

Es sabida existencia de competencia perfecta, cuando un gran número de productores produce un producto idéntico; de competencia monopolística, cuando un gran número de empresas produce bienes o servicios levemente diferenciados; de oligopolio, cuando un sector de actividad está dominado por pocos productores; de monopolio, cuando un sólo productor genera todas las mercancías de un sector económico (Samuelson *et al* (2010), Jehle *et al* (2002), Varian (1999)).

Entonces, si las estructuras de mercado se configuran por cantidad de productores en éstos y, así mismo, su influencia sobre precios y cantidades; surge una pregunta: ¿cómo medir el poder de los productores de un sector específico? Precisamente para esto, es que se hace uso de los índices de concentración, que son la principal herramienta que se utiliza al momento de analizar el nivel de competencia de un determinado mercado. Así, los índices, resumen en un único valor, el grado de concentración existente en una determinada

industria o mercado. Como es sabido, existen múltiples formas de medir el grado de concentración, lo que provoca que no exista un único índice de concentración, sino varios índices¹.

Si bien es cierto, no existe un índice de concentración ideal pero es posible establecer una serie de propiedades deseables que deben satisfacer (Hall y Tideman, 1967), entre ellas las siguientes:

- (i) Debe ser fácil de calcular y de interpretar de manera inequívoca.
- (ii) Debe ser una medida unidimensional. Esto significa que únicamente necesitaríamos conocer un dato para definir la concentración en una industria.
- (iii) La concentración en una industria debe ser independiente del tamaño absoluto del mercado. De este modo, la cuota de mercado es un buen indicador del nivel de concentración de mercado.
- (iv) La contribución de una empresa al índice debe ser directamente proporcional a su peso en el mercado.

Es en función de las propiedades antes mencionadas, que se eligió, para el presente ejercicio, el denominado Índice Herfindahl-Hirschman (IHH), que si bien es cierto se deriva de la familia de índices de Hannah y Kay, a diferencia de éste y otros índices como son los de Entropía, Gini, Linda y Davies, el IHH es una de las medidas de concentración más utilizadas, pues tiene un mayor sustento microeconómico (Dammert, García y Molinelli, 2010). El IHH permite identificar concentración mercantil mediante cálculos sencillos empleando poca información sobre producción en un periodo determinado. La información obtenida permite inferir comportamiento de la estructura mercantil de actividades específicas.

Índice Herfindahl-Hirschman y grado de concentración del mercado

La mayor o menor concentración de un mercado es una variable a tener en cuenta a la hora de estudiar la competencia (Zurita, 2014), de ello, Samuelson *et al* (2010) ubican al Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) como medida cuantitativa de poder de mercado, pues éste

¹ Autores como Hall y Tideman (1967) sostiene que la formulación algebraica general de estos índices, toma como referencia, la cuota de mercado de las empresas integrantes, bajo la forma general, como se describe a continuación: $s_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^N x_i}$; dónde s_i es la cuota de mercado de la empresa i ; x_i es el valor añadido, empleo o ventas de la empresa i ; N : es la cantidad total de empresas en el mercado o industria.

presenta, entre sus ventajas, otorgamiento de mayor peso a los productores grandes y recoge el papel de las producciones dominantes (Useche *et al* 2008). Lo anterior, permite plantear que la estructura presente en un mercado, en un momento dado, fija la conducta de los competidores y, por tanto, los resultados son prácticamente predeterminados.

Zurita (2014), Samuelson *et al* (2010) y Xu (2005) señalan que el Índice Herfindahl-Hirschman (IHH), se calcula sumando los cuadrados de las cuotas de mercado porcentuales de todos los participantes en dicha industria, en otras palabras, es necesario calcular la suma de los cuadrados de las participaciones de los productores del mercado, basándose en el número total y en la distribución de los tamaños de los productores de una actividad económica en específico. Lo anterior, puede ser expresado considerando la notación siguiente:

$$(1) \quad IHH = \sum_{i=1}^N s_i^2 ; i = 1, 2, \dots, n$$

Dónde:

IHH = Índice Herfindahl – Hirschman

N = Cantidad de productores que componen la actividad económica

s_i^2 = Proporción del mercado de los productores al cuadrado

La ecuación previa nos permite observar que el IHH, es igual a la suma de los cuadrados de las cuotas del mercado, es decir:

$$(2) \quad IHH = s_1^2 + s_2^2 + \dots s_n^2$$

Donde s_1 representa la participación en el mercado del productor con mayor contribución al mercado, s_2 es la participación de la segunda empresa y así sucesivamente. Lo anterior denota que entre mayor sea el valor del IHH, mayor es el grado de concentración de ese mercado (Durán, 2015).

El valor mínimo 0 (cero) concierne a una situación de mercado altamente atomizada, en la cual el mercado se divide entre gran número de productores, cada uno de

tamaño poco significativo. En éste caso la estructura de mercado corresponde a competencia perfecta. Al otro extremo, el valor máximo 10,000 (diez mil) atañe a una situación de monopolio puro, en el que un sólo productor acapara todo el mercado. Los grados de concentración pueden dividirse en cuatro tipos (*ver* Tabla 1):

Tabla 1
Concentración del mercado acorde al Índice Herfindahl-Hirschman

Valor	Grado de concentración
> 100	Mercado sumamente competitivo
101 - 1,500	Mercado desconcentrado
1,501 - 2,500	Mercado concentrado
2, 501 - 10, 000	Mercado altamente concentrado

Fuente: Zurita (2014), Samuelson *et al* (2010) y Xu (2005).

Expuesto el procedimiento para estimar el IHH y con él mismo identificar el grado de concentración en un mercado particular es turno de mostrar su fácil adaptabilidad tomando como muestra a la actividad acuícola mundial.

Estimación del Índice Herfindahl-Hirschman para la acuicultura mundial

Ajuste del índice

Con afán de mostrar la utilidad y adaptación del Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) para inferir el comportamiento de los productores de cualquier sector de actividad económica se presenta un ajuste de la ecuación (3) a la acuicultura mundial:

$$(3) \quad IHH = \sum_{i=1}^{Pa} pa_i^2$$

Dónde:

IHH = Índice Herfindahl – Hirschman

Pa = Cantidad de países acuícolas

pa_i^2 = Proporción del mercado de los países acuícolas al cuadrado

Los datos

La base de datos se elaboró con información disponible para el año 2014, que se encuentra en *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos* (FAO, 2016). La información seleccionada incluye las variables producción de peces y producción de plantas acuícolas medidas en miles de toneladas para los veinticinco países principales, así también para el resto del mundo y la producción acuícola total (ver Tabla 2).

Tabla 2.
Principales países acuícolas, 2014. Miles de toneladas

Países	Peces	Plantas acuáticas	Total
Bangladesh	1,956.9	0.0	1,956.9
Brasil	561.8	0.7	562.5
Chile	1,214.5	12.8	1,227.3
China	45,469.0	13,326.3	58,795.3
Ecuador	368.2	0.0	368.2
Egipto	1,137.1	0.0	1,137.1
España	282.2	0.0	282.2
Estados Unidos de América	425.9	0.0	425.9
Filipinas	788.0	1,549.6	2,337.6
Francia	204.0	0.3	204.3
India	4,881.0	3.0	4,884.0
Indonesia	4,253.9	10,077.0	14,330.9
Irán	320.2	0.0	320.2
Japón	657.0	363.4	1,020.4
Malasia	275.7	245.3	521.0
Myanmar	962.2	2.1	964.3
Nigeria	313.2	0.0	313.2
Noruega	1,332.5	0.0	1,332.5
Provincia China de Taiwán	339.6	1.0	340.6
Reino Unido	204.6	0.0	204.6
República de Corea	480.4	1,087.0	1,567.4
República Popular Democrática de Corea	64.2	444.3	508.5
Tailandia	934.8	0.0	934.8
Turquía	234.3	0.0	234.3
Vietnam	3,397.1	14.3	3,411.4
Resto del mundo	2,725.4	179.9	2,905.3
Total	73,783.7	27,307.0	101,090.7

Fuente: FAO (2016).

Estimación y resultados

La ecuación 3 se aplicó para estimar el IHH para la producción de peces, plantas acuáticas y la producción total, en busca de identificar la estructura mercantil que guarda la actividad acuícola a nivel internacional (*ver* Tabla 3)².

Tabla 3.
IHH para la acuicultura mundial

Países	IHH de Peces	IHH de Plantas acuáticas	IHH del Total
Bangladesh	7.0	0.0	3.7
Brasil	0.6	0.0	0.3
Chile	2.7	0.0	1.5
China	3,797.6	2,381.6	3,382.7
Ecuador	0.2	0.0	0.1
Egipto	2.4	0.0	1.3
España	0.1	0.0	0.1
Estados Unidos de América	0.3	0.0	0.2
Filipinas	1.1	32.2	5.3
Francia	0.1	0.0	0.0
India	43.8	0.0	23.3
Indonesia	33.2	1,361.8	201.0
Irán	0.2	0.0	0.1
Japón	0.8	1.8	1.0
Malasia	0.1	0.8	0.3
Myanmar	1.7	0.0	0.9
Nigeria	0.2	0.0	0.1
Noruega	3.3	0.0	1.7
Provincia China de Taiwán	0.2	0.0	0.1
Reino Unido	0.1	0.0	0.0
República de Corea	0.4	15.8	2.4
República Popular Democrática de Corea	0.0	2.6	0.3
Tailandia	1.6	0.0	0.9
Turquía	0.1	0.0	0.1
Vietnam	21.2	0.0	11.4
Resto del mundo	13.6	0.4	8.3
	3,932.8	3,797.1	3,647.1

Fuente: elaboración propia.

En particular, las estimaciones del IHH sugieren que tanto en la producción de peces (3,932.8), como en la de plantas acuícolas (3,797.1), y en la acuicultura en general

² Los cálculos para obtener los IHH pueden observarse dentro del Anexo I.

(3,647.1); son mercados altamente concentrados (esto, de acuerdo a la Tabla 1: Concentración del mercado acorde al IHH, donde dentro del rango del valor de 2,501-10,000, pertenece a un mercado altamente concentrado), con tendencia a baja competitividad pues en China se produce el 58% de la producción acuícola total comercializada a escala internacional.

Indonesia es otro productor relevante, sobre todo, en el mercado de plantas acuáticas con el 37%; y con el 14% de la producción acuícola total.

Conclusiones

Retomando un poco de lo mencionado antes, el **Índice Herfindahl-Hirschman (IHH)** permite identificar si los mercados se encuentran: altamente concentrados, concentrados, desconcentrados o sumamente competitivos; en actividades económicas específicas. Permite inferir sobre la estructura de mercado dominante en esas actividades.

Este trabajo es muestra de la adaptabilidad del IHH a cualquier caso, sumándose así a otros análisis donde dicho índice se ha aplicado, a saber, en sectores particulares como son servicios (telefonía (Useche *et al* 2008), banca comercial (Zurita (2014), Flores (2006)), manufacturas (extracción de aceite, molienda de soya, y procesado de leche (Pascuale *et al* 2005)), entre otros.

Sin duda, el Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) permite medir, de manera sencilla y rápida, la concentración productiva para identificar potenciales comportamientos al interior de las estructuras de mercado, y en esta medida, se apliquen las medidas necesarias (por parte de las autoridades gubernamentales) para fomentar una mayor competencia.

Referencias

- Dammert, A., R. García y F. Molinelli. (2010). *Regulación y supervisión del sector eléctrico*. Perú: Fondo Editorial PUCP.
- Durán, D. (2015). *Aplicación de coeficientes de desvío para el análisis de integraciones empresariales*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma: FAO.

- Flores, D. (2006). *Calidad y concentración de mercado en la banca comercial*. Ensayos XXV (1): 21-30.
- Hall, M. y N. Tideman. (1967). *Measures of concentration*. Journal American Statistical Association March.
- Jehle, G. y P. Reny. (2002). *Advanced microeconomic theory*. People's Republic of China: Pearson Education.
- Meilak, C. (2008). *Measuring export concentration: the implications for small states*. Bank of Valletta Review 37: 35-48.
- Pascuale, A. y A. Quagliani, A. (2005). *La medida del grado de concentración de vendedores y compradores en un mercado agropecuario*. Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias V (7): 15-24.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2010). *Microeconomía con aplicaciones a Latinoamérica*. Perú: Mc GrawHill.
- Useche, M. y Y. Fernández. (2008). *Concentración de mercado en el sector de telecomunicaciones en Venezuela*. Revista de Facultad de ciencias Económicas XVI (1): 119-129.
- Varian, H. (1999). *Microeconomía intermedia*. España: Antoni Bosch.
- Xu, J. (2005). *Market research handbook. Measurement, approach and practice*. United States of America: iUniverse Inc.
- Zurita, J. (2014). *Análisis de la concentración y competencia en el sector bancario*. Documento de trabajo 14/23, Madrid: BBVA.

Anexo 1. Cálculos del IHH para la acuicultura mundial

Países	IHH de Peces		IHH de Plantas acuáticas		IHH del Total	
	pa _i	pa ²	pa _i	pa ²	pa _i	pa ²
Bangladesh	2.7	7.0	0.0	0.0	1.9	3.7
Brasil	0.8	0.6	0.0	0.0	0.6	0.3
Chile	1.6	2.7	0.0	0.0	1.2	1.5
China	61.6	3797.6	48.8	2,381.6	58.2	3382.7
Ecuador	0.5	0.2	0.0	0.0	0.4	0.1
Egipto	1.5	2.4	0.0	0.0	1.1	1.3
España	0.4	0.1	0.0	0.0	0.3	0.1
Estados Unidos de América	0.6	0.3	0.0	0.0	0.4	0.2
Filipinas	1.1	1.1	5.7	32.2	2.3	5.3
Francia	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0
India	6.6	43.8	0.0	0.0	4.8	23.3
Indonesia	5.8	33.2	36.9	1,361.8	14.2	201.0
Irán	0.4	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1
Japón	0.9	0.8	1.3	1.8	1.0	1.0
Malasia	0.4	0.1	0.9	0.8	0.5	0.3
Myanmar	1.3	1.7	0.0	0.0	1.0	0.9
Nigeria	0.4	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1
Noruega	1.8	3.3	0.0	0.0	1.3	1.7
Provincia China de Taiwan	0.5	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1
Reino Unido	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0
República de Corea	0.7	0.4	4.0	15.8	1.6	2.4
República Popular Democrática de Corea	0.1	0.0	1.6	2.6	0.5	0.3
Tailandia	1.3	1.6	0.0	0.0	0.9	0.9
Turquía	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1
Vietnam	4.6	21.2	0.1	0.0	3.4	11.4
Resto del mundo	3.7	13.6	0.7	0.4	2.9	8.3
	3,932.8		3,797.1		3647.1	

pa_i = participación porcentual en la producción

pa² = participación porcentual en la producción al cuadrado

Fuente: Tabla 2, elaboración propia.