
¿HA CAMBIADO REALMENTE EL PROCESO DE LIBERALIZACIÓN EL PODER DE MERCADO DE LAS COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS?

JESÚS MUÑOZ SAN MIGUEL

Universidad de Sevilla
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento Economía Aplicada I

e-mail: jmiguel@us.es
Teléfono: (+34) 954556927

Resumen

En este trabajo analizamos la evolución de la competencia en el mercado eléctrico español durante su proceso de liberalización mediante un modelo de oligopolio generalizado [Watt, R. A generalized oligopoly model. *Metroeconomica* 1, 46–55. 2002]. En particular, representamos la forma en la que las firmas compiten mediante diferentes estructuras de mercado basadas en este modelo. El estudio de estas estructuras y la comparación del equilibrio teórico del modelo con los datos reales nos permiten analizar la evolución del poder de mercado de las grandes compañías. En particular, mostramos que la situación es diferente en las actividades de comercialización y generación, de forma que mientras en generación la competencia ha aumentado en comercialización se ha mantenido prácticamente igual.

Palabras clave: Mercado eléctrico, Teoría de Juegos, Modelo de Stackelberg generalizado, Reparto del mercado, Poder de mercado.

Área Temática: Economía Industrial y de Servicios. Economía del Turismo.

Abstract

In this paper we use a generalized oligopoly model [Watt, R. A generalized oligopoly model. *Metroeconomica* 1, 46–55. 2002] to analyze the evolution of competition in the Spanish electricity market during its liberalization process. We compare the theoretical equilibrium predicted by this model with actual data to set different market structures which represent the way that firms compete throughout time. We show that the way that firms exercise market power differs between their commercialization and generation activities. We also show that the underlying market structure has changed in generation activities but not in those related to generation, where firms exert the same market power as before liberalization started.

Key Words: Electricity market, Game theory, Generalized Stackelberg model, Market sharing, Market power

Thematic Area: Industrial and Services Economics. Tourism Economics

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos del proceso de liberalización de un mercado es el aumento de la competencia entre las empresas y uno de los problemas es determinar si el poder de mercado de las principales compañías disminuye de manera efectiva. Así, Moutinho y otros (2014) analizan mediante el uso de técnicas econométricas de panel la relación entre las cantidades de licitación, el coste marginal y las medidas liberalización en el mercado mayorista de electricidad español para dos períodos diferentes de regulación (2002-2005 y 2006-2007) encontrando resultados que apuntan a la efectividad de las diferentes medidas para mitigar el poder de mercado en el mercado eléctrico español. Sin embargo, nuestro análisis muestra que la situación es diferente en las actividades de comercialización y generación, y, que mientras en generación la competencia ha aumentado en comercialización se ha mantenido prácticamente igual.

Nuestro estudio se incluye en las aplicaciones de la teoría de juegos al análisis del poder de mercado, tema que es revisado para los mercados eléctricos desregulados por Prabhakar Karthikeyan y otros (2013). A pesar de los últimos autores definen el poder de mercado como la capacidad de un vendedor, o un grupo de vendedores, para bien elevar los precios por encima de un nivel competitivo, bien para controlar la producción total o bien para excluir a competidores de un mercado de referencia durante un período significativo de tiempo, nuestro análisis incluye como un factor de poder de mercado la capacidad de las empresas para obligar a los rivales a recortar la producción cuando aumentan su propia producción, que es otra forma de ejercer poder de mercado (Cardell y otros, 1997).

Una firma que posee la capacidad de ejercer este tipo de poder de mercado es un líder en el sentido de Stackelberg, es decir, tratando todas las empresas de maximizar los beneficios, esta empresa actúa en una posición privilegiada y toma una decisión de producción que el otro grupo tiene que tomar como dada a la hora de determinar su propia producción. Esta división del mercado en dos niveles es analizada por Sherali (Sherali, 1984), que considera un primer grupo de empresas que actúan como líderes y un segundo grupo que las sigue. En equilibrio, las empresas dentro de cada grupo tienen las mismas cuotas de mercado pero las empresas del primer grupo producen más y tienen mayores cuotas de mercado que las empresas en el segundo grupo. Por lo tanto, uno de los efectos de la división líder-seguidor sobre el reparto del mercado es una división desigual del mismo

La división desigual del mercado es una característica de los modelos en los que las empresas se estructuran en más de un nivel y se mantiene en el modelo de Watt (2002), quien es el primero en considerar una estructura con un número general de niveles con más de una firme en cada nivel. Así, en el modelo de Watt las empresas se estructuran en diferentes niveles y actúan de manera independiente de las empresas dentro del nivel. Sin embargo, las empresas de cada nivel ejercen poder de mercado sobre las empresas de niveles inferiores al comportarse como líderes con respecto a las empresas en los niveles más bajos. Al mismo tiempo sufren los efectos de poder de mercado ejercido por las empresas en los niveles superiores y actúan como seguidores con respecto a estas empresas. Con esta jerarquía de niveles múltiples se representa la forma en que el poder de mercado es ejercido por las diferentes empresas y sus efectos en el reparto del mercado van a ser las claves de nuestro análisis de las consecuencias del proceso de liberalización del mercado eléctrico español.

Es necesario señalar que el estudio empírico de la competencia en un mercado a través del modelo de Watt se inicia con un análisis del mercado español de los combustibles en un artículo (Watt y Rodríguez, 2003), donde por primera vez aparece una fórmula para determinar el reparto del mercado en equilibrio y se muestra que una estructura en niveles puede ser usada tanto para representar las relaciones entre las empresas como para analizar los efectos de estas relaciones en el comportamiento del mercado. Aunque nuestro método de análisis es, en cierto sentido, similar ya que se basa en el establecimiento de diferentes estructuras hipotéticas o escenarios y la comparación del reparto teórico del mercado con los datos reales, se da un paso más y se aplica el modelo por primera vez para estudiar la competencia durante un período de tiempo, en este caso durante quince años.

Para un mejor desarrollo de los objetivos, el presente documento está estructurado en secciones. Después de la introducción, en la sección 2 se presentan los datos que utilizamos sobre el mercado eléctrico español. En la sección 3 se detalla el procedimiento utilizado para el análisis de la evolución de la competencia y en la sección 4 se aplica para estudiar la

evolución de la competencia en el mercado durante el proceso de liberalización. En la última sección se presentan las correspondientes conclusiones.

2. MERCADO ELÉCTRICO ESPAÑOL

Hoy en día, el mercado de la electricidad está regulado por la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, pero la liberalización del mercado español se debe a la ley 54/1997, de 27 de noviembre, que diseñó una estructura de mercado que ha experimentado cambios significativos en los últimos años, principalmente por la legislación europea y la situación económica. Cuando formalmente el proceso de liberalización se inició el primero de enero de 1998, el mercado ya estaba en un proceso continuo de reestructuración y privatización desde el comienzo de la década. En este proceso, los diferentes monopolios regionales se fusionaron y dieron lugar a cuatro compañías que dominaron diferentes partes del mercado cuando el proceso de liberalización comenzó a abrir las redes a terceros y establecer un sistema organizado de negociación de la energía. Los datos de las cuotas anuales de mercado de estas empresas hasta el año 2000 los hemos obtenido a partir de informes individuales (Informes Comisión Nacional de la Energía 1998-2000) y corresponden sólo a distribución. Sin embargo, desde el año 2000 existen datos normalizados de cuotas de mercado tanto de generación como de comercialización y éstos nos han sido proporcionados por la Comisión Nacional de Mercados y Competencia y proceden del operador del sistema Red Eléctrica de España.

En la tabla 1 se presentan los datos de distribución y en las Tabla 2 y 3 se presentan los datos de comercialización y generación de las empresas que han alcanzado al menos un 1% en al menos un año del estudio.

TABLA 1 Cuotas de mercado del mercado eléctrico español (1998-2000)

<i>Distribución</i>	1998	1999	2000
Endesa	43%	41,30%	42,00%
Iberdrola	38%	39,40%	39,30%
Unión Fenosa	15%	15,00%	14,60%
Hidrocantábrico	4%	4,30%	4,10%

TABLA 2 Cuotas de mercado del mercado eléctrico español en generación (2000-2013)

GENERACIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Endesa	47,29	44,27	43,94	42,63	42,01	38,31	32,72	30,69	28,10	21,68	20,13	22,88	23,30	23,04
Iberdrola	29,73	32,18	28,96	30,61	30,05	26,49	26,77	25,07	25,14	26,23	26,60	24,13	21,29	22,38
Unión Fenosa	14,03	13,69	13,11	12,59	11,94	13,66	13,42	13,75	12,04	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Hidrocantábrico	8,05	6,80	7,55	7,56	7,34	7,52	5,88	5,35	5,14	5,16	5,28	5,42	5,61	5,86
Gas Natural	0,00	0,00	1,18	2,10	2,88	4,09	7,39	6,09	6,25	7,35	14,04	14,09	14,03	12,78
EON	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	4,52	3,48	2,96	2,96	1,97
EGL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,47	3,14	4,13	6,05	7,22	7,60	8,22	9,00
ACCIONA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	2,77	3,01	3,43	5,33	4,98	5,17	6,16
REPSOL	0,00	0,00	0,02	0,35	0,80	1,08	0,92	0,78	0,89	0,94	0,82	0,69	1,32	1,40
ENERGYAVM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,40	1,07	1,99	2,41	2,63	2,75	3,16
WMARK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,57	1,13	1,78	2,08	1,98	2,26	2,85
Nexus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,30	0,79	1,42	1,82	2,25	2,40	2,27

TABLA 3 Cuotas de mercado del mercado eléctrico español en distribución (2000-2013)

COMERCIALIZACIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Endesa	37,78	38,56	39,18	41,07	39,76	38,00	46,44	39,92	38,47	38,07	36,64	36,32	35,92	34,74
Iberdrola	42,80	40,96	38,78	39,87	39,16	37,31	25,12	33,56	29,98	27,78	26,63	26,38	25,32	23,48
Unión Fenosa	15,33	14,86	12,98	11,49	13,38	14,83	16,37	15,21	15,87	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hidrocantábrico	4,09	4,74	5,54	3,62	3,48	5,49	7,60	7,43	7,22	7,12	7,85	8,08	7,62	7,50
Gas Natural	0,00	0,44	1,21	1,44	1,78	1,80	0,92	0,92	2,46	6,08	15,73	14,99	14,60	14,21
EON	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	2,02	1,81	1,87	2,64	3,02
EGL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,16	0,31	0,70	0,89	1,01	1,93
ACCIONA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,14	0,09	0,42	1,33	2,17
ENERGYAVM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,32	0,12	0,38	1,06	1,11	1,13	1,24	2,00
GFORTI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	4,69	4,76	4,00	3,57	4,41

Podemos ver que el mercado eléctrico español es un claro ejemplo de oligopolio donde los operadores del sector son de diferentes tamaños. Endesa e Iberdrola son las empresas más grandes y su capacidad instalada para producir energía eléctrica en relación con la capacidad global del mercado español es muy grande, aunque la capacidad total ha disminuido desde el año 2000, bajando del 75% al 45%. En esta época el tercer lugar era para Unión Fenosa que en 2010 fue absorbida por Gas Natural y ambas forman actualmente una única empresa. Es digno de notar que la capacidad de Unión Fenosa para producir energía eléctrica en relación con la capacidad global del mercado español en 2000 es básicamente la misma que la de Gas Natural al final del estudio, siendo alrededor del 15%. La cuarta compañía es Hidrocantábrico que ha experimentado un aumento moderado en su cuota de mercado correspondiente a comercialización, pero una disminución de su cuota de mercado correspondiente a generación, donde al entrar nuevas empresas en el mercado desciende a un sexto lugar. Al principio del proceso de liberalización estas cuatro grandes empresas controlaban casi todo el mercado y actualmente todavía controlan dos tercios del mismo. Estamos interesados en analizar cómo compiten estas empresas y con el fin de representar las relaciones entre las empresas vamos a considerar el modelo de competencia en cantidades de Watt (2002), donde las empresas se dividen en niveles con una estructura que determinará las cuotas de mercado.

3. EL MODELO DE WATT Y LA ESTRUCTURACIÓN EN NIVELES

Watt en su modelo del año 2002 considera que hay n empresas que tratan de maximizar los beneficios a través de las decisiones de producción. Estas decisiones determinan el precio al que las compañías venden, que depende de la producción total del marcador a través de una función inversa de demanda lineal. En cuanto a la función de coste se supone que todas las empresas tienen la misma, que se considera proporcional a la cantidad producida. Hay z diferentes niveles de actividad con n_k firmas en el nivel k para $k = 1, \dots, z$; Por lo tanto, el número total de firmas será $n = \sum_{k=1}^z n_k$. Las empresas en el nivel k actúan como seguidores de todas las empresas en los niveles $j < k$ y como líderes de todas las empresas en los niveles $j > k$. Las empresas pertenecientes al mismo nivel juegan un juego de Cournot entre ellas. Por lo tanto, las empresas de nivel z (último nivel) son seguidores de todas las empresas en el resto de los niveles. Por el contrario, las empresas de nivel 1 (primer nivel) son líderes con respecto a todas las empresas en el resto de los niveles. Esta estructura en niveles hace que una empresa competir en tres formas. Una determinada empresa sabe que las empresas en los niveles superiores van a tomar decisiones que maximizan sus beneficios conscientes de que las empresas en los niveles inferiores sólo puede dar su mejor respuesta. Esta mejor respuesta se obtiene teniendo en cuenta que las empresas en los niveles más bajos se encuentran en situación idéntica pero las empresas en el mismo nivel pueden competir de forma independiente.

Watt y Rodríguez (2003) demuestran que las cuotas teóricas de equilibrio no dependen de los parámetros del modelo y sólo dependen del número de niveles y el número de empresas en estos niveles. La cuota de mercado relativa en equilibrio para una empresa situada en el nivel k viene dada por la expresión (1),

$$m_i^{k*} = \frac{\prod_{j=k+1}^z (n_j + 1)}{\prod_{j=1}^z (n_j + 1) - 1} \quad \forall k = 1, \dots, z - 1 \quad (1)$$

Cuando utilizamos el modelo de Watt para analizar el reparto del mercado seguimos un enfoque similar al de Watt y Rodríguez (2003) y utilizamos diferentes estructuras teóricas a las que nos referiremos como escenarios. En estos escenarios la distribución de las empresas en niveles implica una forma de competir que representa la manera en la que las empresas realmente compiten en el mercado. Bajo las hipótesis del modelo, demanda lineal y costes marginales constantes iguales para todas las empresas, la forma de competir determina el reparto del mercado, que en equilibrio sólo depende de la distribución de las empresas en niveles. Con el fin de evaluar cuál es el escenario teórico que más se aproxima la realidad, se mide la diferencia entre los datos reales y teóricos. El índice que utilizaremos es el mismo que en Watt y Rodríguez (2003) y corresponde a las sumas de los valores absolutos de la distancia entre los datos reales y los datos teóricos, ponderados por el tamaño de la empresa en el sector. Este índice viene dado por la expresión (2),

$$D = \sum_{k=1}^z \sum_{i=1}^{n_k} m_i^k |m_i^{k*} - m_i^k| \quad (2)$$

donde la proporción relativa real de la empresa i en el nivel k se denota por m_i^k , mientras que la teórica se denota por m_i^{k*} .

4. EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA EN EL MERCADO

En primer lugar, vamos a analizar la situación del mercado de la distribución al inicio del estudio en términos del modelo de Watt, teniendo en cuenta que en ese momento el mercado estaba compuesto sólo por las cuatro grandes firmas y es posible exponer todos los escenarios posibles que representan las diferentes formas de competir entre las empresas. Así, el escenario 1 tiene cuatro niveles con un solo líder y los tres seguidores situados en diferentes niveles. El escenario 2 está estructurado con una empresa en el primer nivel, una compañía en el segundo nivel y dos empresas en el tercero. El escenario 3 también está estructurado con una empresa en el primer nivel, pero dos empresas en el segundo nivel y una empresa en el tercero. El escenario 4 es el último con una empresa en el primer nivel y en él las otras tres empresas están en un último segundo nivel. El escenario 5 está formado por dos empresas de primer nivel, una empresa de segundo nivel y la cuarta empresa en el tercer nivel. El escenario 6 también está formada por dos empresas en el primer nivel, pero con las otras dos empresas en el último segundo nivel. El escenario 7 tiene también dos niveles, pero en el primer nivel tenemos tres empresas y una en el segundo. El escenario 8 es el último y es la única estructura de un solo nivel en el que todas las empresas compiten de forma independiente. En la tabla 4 podemos ver cómo en cada uno de los diferentes escenarios las cuotas de mercado dependen de la estructura y que las empresas en los niveles inferiores tienen cuotas de mercado más bajas, con las firmas en el mismo nivel con la misma cuota.

TABLA 4 Cuotas de mercado teóricas del mercado eléctrico español en cada escenario hipotético (1998-2000)

ESCENARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8
Cuota teórica empresa 1	53,33%	54,55%	54,55%	57,14%	36,36%	37,50%	28,57%	25,00%
Cuota teórica empresa 2	26,67%	27,27%	18,18%	14,29%	36,36%	37,50%	28,57%	25,00%
Cuota teórica empresa 3	13,33%	9,09%	18,18%	14,29%	18,18%	12,50%	28,57%	25,00%
Cuota teórica empresa 4	6,67%	9,09%	9,09%	14,29%	9,09%	12,50%	14,29%	25,00%

TABLA 5 Índice de distancia de las cuotas de mercado teóricas a los datos reales del mercado eléctrico español en distribución (1998-2000)

ESCENARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8
Índice de distancia 1998	9,11%	10,13%	13,18%	15,61%	4,16%	3,27%	12,23%	15,02%
Índice de distancia 1999	10,34%	11,34%	14,51%	16,97%	3,92%	3,05%	11,99%	14,80%
Índice de distancia 2000	10,02%	11,00%	14,30%	16,65%	4,25%	3,25%	12,31%	15,14%

En la tabla 5 podemos ver que los escenarios hipotéticos con el reparto de mercado más similar a los datos de distribución reales de estos tres años están formados por un primer nivel con Endesa e Iberdrola compitiendo como líderes del mercado, pero determinando de forma independiente su propia producción, escenarios 5 y 6. Entre ambos el menor índice se obtiene en el escenario 6, donde se representa la competencia entre Unión Fenosa e Hidrocantábrico como independiente dentro del nivel, con ambas empresas como seguidoras de las decisiones de los líderes.

Cuando buscamos la estructura más representativa del mercado utilizamos los escenarios hipotéticos de competencia de manera intensiva. Empezamos con escenarios de tres niveles y determinamos la composición más adecuada para el primer nivel a través de la comparación entre las cuotas de mercado teóricas de los escenarios y las cuotas de mercado reales de las empresas. Una vez analizada la competencia en el primer nivel el escenario más similar sirve como base para el análisis de la competencia entre las empresas del segundo nivel, para lo que también utilizamos escenarios de cuatro niveles.

En escenarios de tres niveles, el número de empresas del primer nivel determina la letra que asignamos al escenario siguiendo el orden alfabético, de forma que la letra A indica que hay una empresa en el primer nivel, la letra B que hay dos empresas en el primer nivel y así sucesivamente. El resto de las empresas se distribuyen entre los otros dos niveles y se le asigna al escenario el número de empresas del segundo nivel. Así, por ejemplo, un escenario de tres niveles denotado por D2 en un mercado de 8 empresas correspondería a una estructura con 4 empresas en el primer nivel, 2 empresas en el segundo y las otras 2 restantes en el tercero. En cada año, el número de empresas en el tercer nivel depende del número de empresas en el mercado y cambia con el tiempo. Es digno de notar que algunos escenarios no se pueden formar en todos los años del estudio, por ejemplo, A4 significa una empresa de primer nivel y cuatro en el segundo, lo que es imposible en el año 2000 cuando sólo hay cuatro firmas.

En las tablas 6 y 7 se presentan los índices de distancia entre los datos teóricos y reales en comercialización y generación durante todo el intervalo de tiempo del estudio.

Teniendo en cuenta en primer lugar el caso de comercialización, la aparición hipotético de una empresa líder se descarta porque el índice más bajo correspondiente a esta situación es siempre mayor del 8%, excepto en 2006 cuando Endesa alcanza la mayor cuota de mercado de todos los años estudiados e Iberdrola las más bajas. En el resto de los años, el índice de distancia entre los datos reales y teóricos en escenarios con un primer nivel formado por dos empresas oscila entre el 3% y el 4%. Estos valores también son inferiores a los obtenidos con una tercera empresa en el primer nivel que nunca bajan del 5%. Esto nos hace concluir que Endesa e Iberdrola son las únicas empresas en el primer nivel y que esta situación se mantiene en lo fundamental al principio y al final del período estudiado.

Estas compañías compiten de forma independiente entre ellas y sus decisiones de producción son seguidas por el resto de compañías en el mercado. La composición del resto de niveles muestra la forma en que las empresas compiten y la adquisición de Unión Fenosa no ha producido grandes cambios en la forma de competir, ya que Gas Natural ha sustituido a Unión Fenosa como compañía en el segundo nivel. El tema que no está claro es si Hidrocantábrico se comporta como seguidor de esta compañía o compiten de forma independiente ya que los índices obtenidos están en el mismo rango. Esta dicotomía en la composición del segundo nivel puede analizarse introduciendo un nuevo nivel, al que nos referiremos como residual y que nos permite establecer más posibles escenarios.

TABLA 6 Índice de distancia de las cuotas de mercado teóricas a los datos reales del mercado eléctrico español en comercialización (2000-2013)

Año	N	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
2000	4	10,16	13,07	15,59	NE	3,93	3,15	NE	NE	12,02	NE	NE	NE
2001	5	10,99	13,46	15,46	17,47	4,07	4,40	3,83	NE	12,63	12,05	NE	NE
2002	5	11,19	14,27	15,96	17,82	3,56	3,43	2,84	NE	11,87	11,28	NE	NE
2003	5	11,04	14,59	16,26	17,87	5,05	4,59	3,91	NE	13,35	12,81	NE	NE
2004	5	11,39	14,39	15,95	18,00	4,02	3,87	3,34	NE	12,31	11,80	NE	NE
2005	7	11,24	13,21	15,00	16,37	2,90	3,39	3,76	3,75	10,99	10,90	10,70	10,33
2006	6	5,23	5,06	6,70	7,82	8,30	9,01	9,26	9,27	11,74	11,45	11,40	NE
2007	6	9,23	10,92	12,56	13,84	3,06	3,37	3,62	3,72	10,14	9,86	9,46	NE
2008	10	8,69	9,33	10,91	12,05	3,52	4,02	4,40	4,65	8,34	8,22	8,23	8,28
2009	10	7,01	9,38	10,15	10,40	4,71	4,15	3,87	3,81	7,81	7,47	7,24	7,37
2010	9	8,18	8,67	9,98	10,98	3,70	4,06	4,32	4,63	6,44	6,20	6,26	6,30
2011	9	7,97	8,74	9,77	10,77	3,72	3,78	4,07	4,42	6,21	6,01	6,12	6,18
2012	9	7,86	8,43	9,38	10,37	3,72	3,76	4,08	4,35	5,87	5,66	5,68	5,75
2013	9	8,42	8,14	8,92	9,84	3,63	3,58	3,87	4,09	5,82	5,60	5,59	5,63

TABLA 7 Índice de distancia de las cuotas de mercado teóricas a los datos reales del mercado eléctrico español en generación (2000-2013)

Año	N	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
2000	4	4,94	7,53	9,79	NE	7,81	7,51	NE	NE	11,74	NE	NE	NE
2001	4	6,91	9,82	12,05	NE	5,62	5,26	NE	NE	10,66	NE	NE	NE
2002	6	5,84	7,81	8,69	9,83	6,55	6,27	6,46	6,46	10,83	10,55	10,16	NE
2003	6	6,76	9,02	9,98	11,09	5,53	5,12	5,35	5,36	10,61	10,37	9,97	NE
2004	6	6,64	9,01	10,00	10,99	5,40	4,89	5,14	5,11	10,06	9,86	9,43	NE
2005	8	7,03	8,40	9,18	10,21	4,50	4,32	4,61	4,79	7,19	7,04	7,01	6,98
2006	11	8,44	9,73	10,44	11,25	3,48	3,09	3,10	3,26	5,03	4,65	4,62	4,76
2007	11	8,43	9,22	10,12	11,00	4,21	4,12	4,26	4,34	4,01	3,72	3,52	3,51
2008	12	8,31	9,68	10,33	11,02	5,06	4,54	4,65	4,63	3,20	2,92	2,64	2,61
2009	12	8,68	9,25	9,86	10,01	6,43	5,91	5,35	5,04	3,45	3,06	2,79	2,74
2010	11	9,99	8,35	9,02	9,76	5,99	5,89	6,03	5,98	3,87	3,58	3,29	3,27
2011	11	9,51	9,08	9,82	10,62	6,16	6,02	6,14	6,19	3,34	2,96	2,75	2,76
2012	11	9,87	8,76	9,31	10,04	6,58	6,31	6,40	6,52	3,85	3,43	3,30	3,35
2013	11	9,60	9,40	9,55	10,18	6,87	6,11	6,18	6,22	3,81	3,39	3,20	3,38

Así, en el último año del estudio consideramos una serie de escenarios con dos empresas en el primer nivel, una compañía en el segundo y el resto de las empresas distribuidas entre los niveles tercero y residual. La segunda serie de escenarios está compuesta por escenarios con dos empresas en el primer nivel, dos empresas en el segundo y de nuevo el resto de las empresas distribuidas entre el tercer nivel y el nivel residual. Los escenarios se denotan con una cifra más correspondiente al número de empresas del tercer nivel. En la tabla 8 podemos ver que se obtiene el índice más bajo cuando Hidrocantábrico es un seguidor de Gas Natural y está solo en el tercer nivel. Sin embargo es digno de resaltar que aunque se obtuvo el índice más bajo cuando Hidrocantábrico es un líder de las nuevas empresas que entran en el mercado, los índices de los escenarios en los que Hidrocantábrico compite de forma independiente con estas nuevas empresas tienen valores similares.

TABLA 8 Índice de distancia de las cuotas de mercado teóricas a los datos reales del mercado eléctrico español en comercialización (2013)

Escenario	B11	B12	B13	B14	B15
Índice	3,423%	3,443%	3,488%	3,561%	3,600%
Escenario	B21	B22	B23	B24	B25
Índice	3,629%	3,590%	3,603%	3,604%	3,583%

En el año 2013 la estructura de tres niveles correspondiente al escenario B1 muestra que Endesa e Iberdrola compiten de manera independiente en el primer nivel ejerciendo el mismo poder de mercado que ejercían sobre el resto de las empresas. Gas Natural los sigue como la única empresa en el segundo nivel e Hidrocantábrico se coloca con el resto de las empresas que componen el mercado en el tercer nivel, que puede dividirse en nuevos niveles con Hidrocantábrico como líder de las nuevas empresas. En la figura 1 podemos ver la evolución de las cuotas de mercado reales cuando las comparamos con las cuotas teóricas correspondientes al escenario B1, donde la entrada de nuevas empresas a lo largo del tiempo hace que las cuotas de mercado teóricas de todas las empresas desciendan.

A pesar de que el modelo predice cuotas iguales dentro de cada nivel, podemos ver que Iberdrola comienza como líder del mercado y es sobrepasado por Endesa con una clara diferencia al final del estudio. Las razones de este comportamiento no las explica el modelo, pero el descenso de la cuota de Iberdrola se mantiene en un rango que corresponde a una competencia independiente entre ambas compañías. Entre las empresas seguidoras Gas Natural sustituye a Unión Fenosa como la única compañía en el segundo nivel, mientras que Hidrocantábrico compite con ellos como seguidor absoluto.

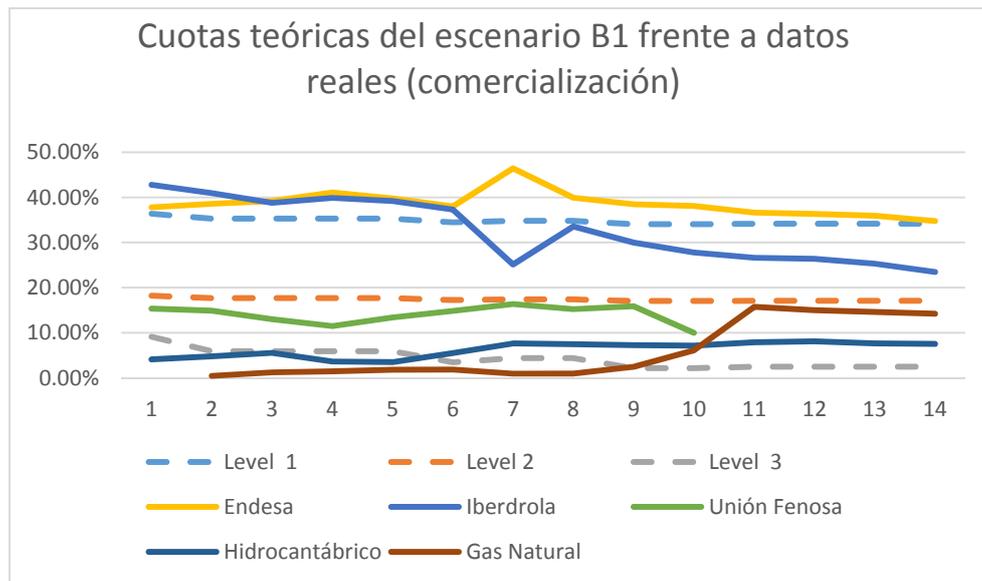


Figura 1 Evolución de las cuotas de mercado en comercialización durante el periodo de estudio frente a los porcentajes teóricos de la estructura correspondiente al escenario B1

Con el fin de analizar la evolución del mercado de generación seguimos el mismo procedimiento y consideramos en primer lugar escenarios con tres niveles y diferentes composiciones de cada nivel. En la tabla 7 podemos observar que sólo en dos de los primeros años (2000 y 2002) los escenarios con una firma en el primer nivel tienen índices más bajos. En el resto de años hasta 2006 los índices más bajos se obtienen con dos empresas en el primer nivel lo que muestra que Iberdrola compite de forma independiente con Endesa desde el comienzo del proceso de liberación. Esta situación se mantiene hasta 2007, cuando los escenarios con tres empresas en el primer nivel son los que alcanzan los índices más bajos. Es necesario resaltar que desde que Gas Natural absorbió a Unión Fenosa en 2009 los índices de distancia en los escenarios con dos empresas en el primer nivel aumentan haciendo más plausible un escenario con tres firmas en el primer nivel.

En el último año del estudio se observa que entre estos escenarios el escenario con el índice más bajo aparece cuando hay tres empresas en el segundo nivel. Esto muestra que Hidrocantábrico ha encontrado rivales en dos nuevas empresas, Acciona y EGL, que alcanza incluso mayores cuotas de mercado. Con la introducción de un nuevo nivel como nivel residual podríamos aumentar la precisión del modelo, pero para nuestro propósito es suficiente con considerar ahora como un modelo para el 2013 una estructura de tres niveles (escenario C3). En esta estructura Endesa, Iberdrola y Gas Natural compiten de forma independiente en el primer nivel, seguidos de Hidrocantábrico, Acciona y EGL. El resto de las empresas que componen el mercado forman el tercer nivel o residual.

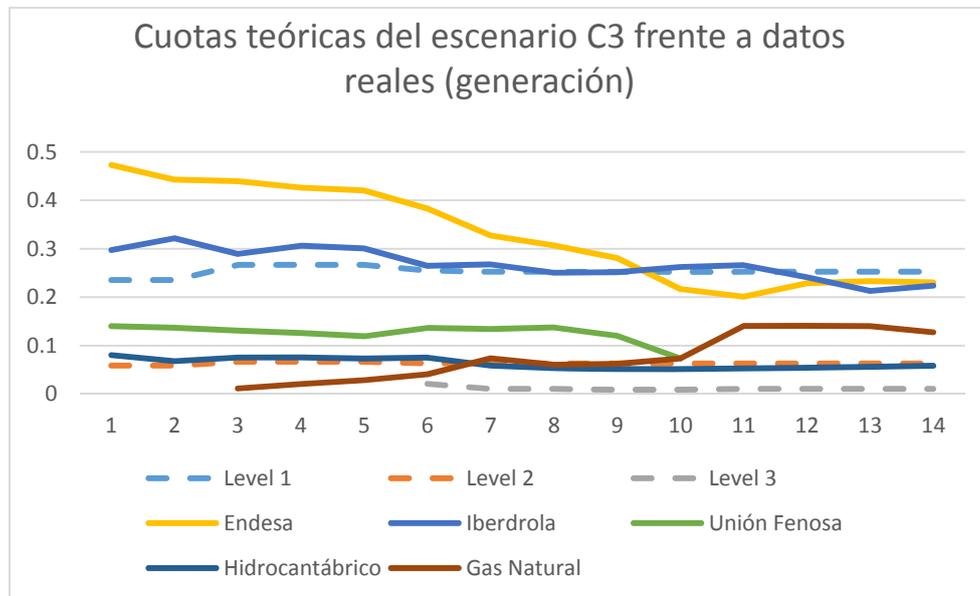


Figura 2 Evolución de las cuotas de mercado en generación durante el periodo de estudio frente a los porcentajes teóricos de la estructura correspondiente al escenario C3

En la figura 2 podemos comparar las cuotas de mercado reales con las cuotas teóricas que corresponden a la estructura del final del período (escenario C3). Las cuotas de mercado reales de las empresas están más cerca de las teóricas a medida que nos acercamos al final del período y un escenario con un primer nivel de tres empresas describe bien la forma en que las empresas terminan compitiendo. Aunque Gas Natural es un seguidor de Endesa e Iberdrola en comercialización compite de forma independiente en generación. En generación en el segundo nivel los índices de escenarios con tres empresas son más bajos en los últimos años del estudio lo que significa un aumento en la competencia. Aunque Hidrocantábrico sigue compitiendo como líder de las nuevas empresas en comercialización, en generación compite de forma independiente.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha analizado el reparto del mercado eléctrico español en términos del modelo de Watt. Aunque el modelo no puede explicar ciertos aspectos de la competencia entre estas empresas, que se reflejan también en sus cuotas de mercado, la estructuración de las empresas en diferentes niveles nos ha permitido representar las relaciones de poder entre las empresas y determinar si existe competencia independiente entre las empresas líderes. La principal ventaja del modelo de Watt es que las cuotas de mercado de empresas en equilibrio se pueden determinar fácilmente bajo hipótesis asumibles. Esto nos ha permitido discutir la influencia de las diferentes formas de competir entre las empresas en el reparto del mercado utilizando diferentes estructuras teóricas o escenarios para los que hemos comparado los datos reales (obtenidos a través de la CNMC) con los datos teóricos (obtenido después de la aplicación del modelo). La elección del escenario más adecuado se ha hecho mediante el cálculo de un índice de distancia entre los datos reales y teóricos en todos los escenarios considerados.

En comercialización, el escenario hipotético con las cuotas de mercado más similares a los datos reales estaba formado al comienzo del estudio por un primer nivel con Endesa e Iberdrola compitiendo como líderes pero determinando de forma independiente su propia producción. En el intervalo de tiempo de estudio la aparición hipotética de una empresa líder y la existencia de una tercera empresa en el primer nivel, que sería Gas Natural, se descartaron dejando a Endesa e Iberdrola como únicas empresas en el primer nivel. En el segundo nivel Gas Natural e Hidrocantábrico siguen compitiendo como seguidores de ambas compañías entrando el resto de las empresas siempre como seguidoras de las compañías existentes.

La situación del mercado en la generación es completamente diferente al principio y al final del estudio. En el año 2000 se obtuvieron los valores más bajos para los índices con un mercado estructurado en cuatro niveles, donde Endesa fue un claro líder del mercado, seguido de Iberdrola y en un tercer nivel por Unión Fenosa (Gas Natural). En 2013 todas estas empresas forman un único nivel y compiten de forma independiente y lo mismo ocurre en el segundo nivel, donde Hidrocantábrico ha encontrado rivales en dos nuevas empresas, Acciona y EGL, que compiten de forma independiente con ella e incluso llegan a mayores cuotas de mercado.

A pesar de las hipótesis de simplificación del modelo teórico, se puede concluir que el proceso de liberalización ha tenido éxito en generación y ha hecho que las grandes empresas compitan prácticamente de forma independiente en sólo dos niveles. Sin embargo, en comercialización, a pesar de que la aparición de nuevas empresas en el mercado ha reducido sus cuotas de mercado, la forma en que las grandes empresas compiten sigue siendo la misma y Endesa e Iberdrola todavía controla el mercado eléctrico español.

REFERENCIAS

CARDELL, J.B., HITT, C.C., HOGAN, W.W. (1997): Market power and strategic interaction in electricity networks. *Resour. Energy Econ.* 19, 109–137. doi:10.1016/S0928-7655(97)00006-7

DE LUJÁN LATORRE, M., GRANVILLE, S. (2003): The Stackelberg equilibrium applied to AC power systems - A non-interior point algorithm. *IEEE Trans. Power Syst.* 18, 611–618. doi:10.1109/TPWRS.2003.810900

PRABHAKAR KARTHIKEYAN, S., JACOB RAGLEND, I., KOTHARI, D.P. (2013): A review on market power in deregulated electricity market. *Int. J. Electr. Power Energy Syst.* 48, 139–147. doi:10.1016/j.ijepes.2012.11.024

SHERALI, H.D. (1984): Multiple leader stackelberg model and analysis. *Oper. Res.* 32, 390–404.

MOUTINHO, V., MOREIRA, A. C. AND MOTA, J. (2014): Do regulatory mechanisms promote competition and mitigate market power? Evidence from Spanish electricity market,” *Energy Policy*, 68, 403–412.

WATT, R. (2002): A generalized oligopoly model. *Metroeconomica* 1, 46–55.

WATT, R., Rodríguez, C. (2003): El mercado español de carburantes: un análisis de oligopolio. *Econ. Ind.* 123–128.

Informe CNE 1998. Información básica del Sector Eléctrico
<http://www.cne.es/cne/Hojas/infor98.htm>

Informe CNE 1999. Información básica de los sectores de la energía
http://www.cne.es/cne/Hojas/informe_basico99.html

Informe CNE 2000. Información básica de los sectores de la energía
http://www.cne.es/cne/Hojas/publicaciones_basico00.html