

# CONCENTRACION DEL SECTOR DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS EN ESPAÑA: PERIODO 1992-1998

Isabel Novo Corti<sup>1</sup>, Cátedra "Jean Monnet" de Economía Industrial, Universidad de A Coruña, España

## RESUMEN

Se elabora un estudio de la situación del sector de construcción de carreteras en España en el periodo comprendido entre 1992 y 1998, tomando como variable de análisis la facturación de las empresas en los años considerados. Se aplican diferentes medidas estadísticas manejadas como indicadores de la concentración de la industria -Coeficiente de concentración, índice de Hirschman-Herfindal, índice de Hall-Tideman, coeficiente de Entropía, coeficiente T de Theil, coeficiente de Gini y coeficiente de variación- analizando su magnitud y evolución en el tiempo, finalmente se propone un análisis de correlación entre los indicadores utilizados.

**Palabras clave:** Economía Industrial, concentración, construcción de carreteras, índices de concentración.

## ABSTRACT

This paper analyses the behaviour of road construction sector in Spain since 1992 to 1998. In order to identify the pattern of sector concentration level, different statistical measures traditionally handled in this field are applied: CR coefficient, Hirschman-Herfindal index, Hall-Tideman index, Entropy coefficient, T-Theil coefficient, Gini coefficient and Variación coefficient. Particularly, our estimations are based on firms sales data according to SIC classification. Very similar results are obtained from the use of the cited indexes, both from a static and dynamic perspective. The values of correlation coefficient between all those statistics indicators allow us to conclude that the concentration of road construction sector has significantly increased during the sample period.

**Key words:** Industrial Economy, concentration, highway construction, concentration index.

MSC: 91B82

## 1. INTRODUCCION

Estudiaremos el sector de la construcción de carreteras, una de cuyas características principales consiste en que su único comprador es la Administración Pública, bien sea a nivel central, autonómico o local. No cuestionaremos pues la relevancia que el sector de la construcción en su conjunto tiene en la economía española, sin embargo no es necesario en nuestra opinión incidir más en este asunto por un doble motivo que nos llevaría a abarcar un campo tan extenso como heterogéneo y al mismo tiempo nos alejaría de nuestro objetivo principal que no es otro que el estudio del apartado concreto que ya hemos señalado.

Teniendo en cuenta las razones expuestas hemos enfocado nuestra atención en las fuentes disponibles, lo que nos ha llevado fundamentalmente a los diversos directorios de empresas, que básicamente facilitan la misma información si bien con pequeños matices diferenciadores que, dadas las características de nuestro trabajo, no parecen mostrar gran relevancia, finalmente, nos hemos decantado por DUNS 50.000 - Dun & Bradstreet España- , debido tanto al prestigio de la publicación como a que el tipo de clasificación empresarial aplicado es el código SIC.

Situados en este punto nos hemos dirigido hacia el subsector de la construcción núcleo de nuestro interés que es precisamente el comprendido en el apartado SIC 16 bajo el título "Construcciones Pesadas y Contratas", si bien, para ganar en precisión y homogeneidad nos hemos centrado en el subapartado 1611 SIC "Autopistas, Carreteras, calzadas y pistas" (el código CNAE equivalente sería 45232). Es conveniente señalar que en este tipo de Rankings de empresas no figuran absolutamente todas las que se dedican a una actividad en concreto, pero si figuran prácticamente todas aquellas que tienen un mínimo de relevancia -obsérvese que en el caso de DUNS se recogen las 50.000 empresas más importantes de España en cada ejercicio económico-; de todos modos es esta una cuestión a tener presente sobre todo en los estudios de evolución temporal, donde comparamos datos obtenidos en diferentes momentos, lo que puede originar que nos encontremos con distinto número de empresas en cada año sin que ello signifique que hallan abandonado la industria, aunque, tal como hemos apuntado con anterioridad, esto no sea demasiado

---

<sup>1</sup>E-mail:inc@udc.es

relevante por tratarse en todos los casos de entidades con muy poco peso dentro del sector<sup>2</sup>. Dado que queda radicalmente delimitado el campo de trabajo, nos permitiremos de ahora en adelante utilizar indistintamente las palabras sector o rama industrial para referirnos al epígrafe SIC 1611 antes señalado.

Una vez centrado nuestro enfoque sobre los aspectos relativos a construcciones de carreteras, hemos procedido a la recopilación de datos para los años 1992-1998 (Las publicaciones de cada año -se han manejado las correspondientes al período 1993-2000- recogen datos del ejercicio económico anterior<sup>3</sup>), centrándonos fundamentalmente en el volumen de facturación de las firmas manejadas, que consideramos un indicador apropiado del peso específico de cada empresa dentro de la industria, teniendo en cuenta todas las observaciones planteadas en párrafos anteriores.

Los datos se han elaborado a partir de las fuentes citadas con intención de estudiar la parcela industrial que aborda la construcción de "Autopistas, Carreteras, Calzadas y Pistas". La relación de empresas estudiadas se aportan en el ANEXO 1, en el cual figuran clasificadas por orden de importancia según cifra de ventas en miles de pesetas.

## **2. LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL**

Con el estudio de la estructura de una determinada rama industrial, pretendemos conocer la distribución de los aspectos que inciden sobre el escenario más o menos competitivo en el que las empresas van a desarrollar sus estrategias y actuaciones para obtener los mejores resultados posibles, es decir, para maximizar su beneficio. Estos aspectos son numerosos, sin embargo en la mayoría de los estudios de economía industrial, véase Buesa y Molero (1984), se han considerado principalmente los siguientes: el tamaño de las empresas, el grado de concentración, las barreras a la entrada (considerándose este aspecto sobre todo en relación con la existencia de economía de escala), así como la naturaleza de la demanda en la industria, su evolución y su elasticidad.

Por lo que se refiere a la parte demandante señalaremos las circunstancias especiales de la misma, ya que se trata de un monopolio de demanda, donde la existencia de un único comprador será determinante en la estructura del sector.

Respecto a la oferta, el aspecto que ha originado mayor número de investigaciones y más intensas controversias ha sido sin duda alguna la concentración, véase Eraso Goicoechea, L y García Olaverri, C (1990)<sup>4</sup>. Será este pues el aspecto en el cual fijaremos nuestra atención en los siguientes apartados al observar la estructura de la rama Construcciones, Pesadas y Contratas: Autopistas, Carreteras, Calzadas y pistas.

### **2.1. La concentración industrial**

Dado que nuestro estudio se centra en una rama industrial muy concreta, nos estamos refiriendo a lo que Utton (1975) denomina "concentración del mercado", ya que nos referimos claramente al nivel de concentración en una industria individual, frente a lo que él considera "concentración global", que se refiere a la proporción del output o ventas en todo el sector industrial, o una parte importante de él (los estudios de la concentración global han intentado estimar la proporción de toda la actividad industrial en el conjunto de la economía o en un extenso sector de la misma).

Por otra parte, dadas las características de este estudio, estamos refiriéndonos a la concentración de tipo horizontal, que estudia la distribución del mercado entre diferentes empresas que se dedican a la producción de bienes o servicios sustitutivos entre sí, que satisfacen por tanto las mismas necesidades, intentando satisfacer el mismo tipo de demanda. Dejaremos pues a un lado la concentración vertical -que se plantea el caso de que una empresa desarrolla sus actividades en dos o más industrias vinculadas a etapas sucesivas de la elaboración de un bien o servicio-.

---

<sup>2</sup>Las facturaciones de las últimas empresas consideradas en cada año son de 350 (1993), 180 (1994), 197 (1995), 231 (1996), 271 (1997), 291 (1998) y 310 (1999-2000) millones de pesetas. Estos volúmenes de ventas no son en realidad muy significativos si tenemos en cuenta que estamos estudiando la rama de construcción de carreteras y autopistas, en la cual las facturaciones medias son mucho más elevadas.

<sup>3</sup>Las publicaciones manejadas son "DUN'S 50.000" de los años 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 2000. El año 1999 no se publicó.

<sup>4</sup>En este artículo la autora plantea el problema de la medición de la concentración industrial y revisa las medidas más usuales y sus limitaciones cuando no se conoce totalmente el sector industrial.

La concentración representa el grado de control de la oferta ejercido por algunas de las mayores empresas de la industria -en nuestro caso construcción de carreteras y autopistas-. El interés que presenta el estudio de la concentración se manifiesta en que permitirá, además de describir la estructura industrial, una aproximación al conocimiento de las relaciones de poder en el mercado en cuestión. No olvidemos que el grado de concentración se ha utilizado muy frecuentemente por las autoridades económicas como indicador de la desviación de los mercados respecto de la competencia pura y perfecta. Esto es muy criticable por diversas razones (Maravall, 1976), pero en un sentido muy general, se puede decir que el grado de concentración aproxima las relaciones de poder en los mercados. Indica como dicho poder está repartido de manera desigual entre las diferentes empresas, y esto se traduce en tipos de comportamiento distintos a los seguidos por las empresas bajo una situación de competencia atomizada y libre.

Si se confirmase la existencia de un elevado grado de concentración, habría pues razones para suponer que las empresas actúan según comportamientos de tipo oligopólico, donde la interdependencia sería una característica esencial en su comportamiento, pudiendo presentar incluso actitudes de tipo colusivo.

Independientemente de cuales sean las razones por las cuales una determinada rama industrial está más o menos concentrada -economías de escala, gastos en investigación y desarrollo, incertidumbre sobre la demanda, crecimiento de mercado, internalización de externalidades a través de soluciones cooperativas, condiciones legales del país, etc.- tenemos sobre todo interés en saber cual es el grado de concentración presente en la rama que nos ocupa para tener así información sobre el nivel de competencia existente en la misma, por esta razón obviaremos los motivos explicativos de la concentración y pasaremos a incidir en las posibles alternativas para su medición.

## 2.2. Medidas de concentración

La necesidad de medir la concentración de un mercado surge directamente de la teoría de los precios Utton (1975), que sugiere la posibilidad de una mala asignación de los recursos y de la renta allí donde los mercados contienen fuertes elementos de monopolio u oligopolio.

Existen fundamentalmente dos clases de medidas, Jacquemin (1982), de naturaleza diferente, las acumulativas, vinculadas a la noción estadística de dispersión, que consideran la distribución de todas las empresas en la industria -medidas denominadas "relativas"-, y las medidas discretas que se orientan hacia un punto concreto de la distribución, expresando el porcentaje de mercado detectado por un número concreto de empresas dominantes en la industria -medidas que hacen referencia a la dimensión absoluta.

Consideraremos tres tipos de medidas: aquellas de tipo absoluto que no tienen en cuenta el número de empresas de la industria, sino solamente la participación que algunas de ellas representan sobre el total de ventas, empleo, etc., las que siendo de tipo relativo, porque relacionan la participación de la industria de algunas empresas con algún tipo de indicador "medio" y finalmente las que hacen referencia a la dimensión absoluta pero que incorpora información sobre todas las empresas.

Del primero de los tipos de medidas propuestos hemos considerado el índice discreto de concentración -conocido como coeficiente de concentración-. Se define como el tanto por ciento del mercado o de la industria representado por las m mayores empresas  $CR\alpha = \sum_{i=1}^m t_i$  ( $j = 1, \dots, m, m + 1, \dots, n$ ), siendo n el número total, m ( $= \infty$ ) el número de ellas que intervienen en el cálculo del índice y  $t_i$  el porcentaje de ventas detentado por la empresa i.

Dentro del segundo tipo de medidas propuestas hemos considerado los indicadores estadísticos clásicas

de dispersión como el coeficiente de variación o el coeficiente de Gini  $G = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (e_i - v_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} e_i}$ , muy utilizado en los

estudios de concentración industrial. El coeficiente G permite visualizar gráficamente a través de la curva de Lorenz, la dispersión con respecto a la igualdad. Esta medida oscila entre 0 y 1, correspondiendo este último valor al caso de un único vendedor. También hemos analizado, tanto por su sencillez como por la frecuencia de su utilización el coeficiente de variación  $cv = \frac{S}{X}$ . Los valores alcanzados son tanto mayores cuanto mayor es

la concentración. El valor máximo<sup>5</sup> que puede tomar es  $\sqrt{n-1}$  en caso de que existiese una única empresa, y 0 en caso de igualdad entre todas las empresas.

Finalmente consideraremos las medidas consideradas de tercer tipo: El índice de Hirschman-Herfindhal -así como los propuestos a continuación y contrariamente a las medidas propuestas con anterioridad-, toma en consideración todas las empresas del sector y está dado por la suma de los cuadrados del conjunto de

las partes del mercado, puede ser expresado como  $H = \sum_{i=1}^n p_i^2$ , siendo  $p_i$  el tanto por uno de ventas de cada

firma; H puede alcanzar su valor máximo igual a 1 cuando sólo hay un vendedor y su valor mínimo  $1/n$  cuando todos ellos son iguales, la interpretación será la siguiente si  $H = 1/3$  significa que la concentración es la equivalente a una industria en la que hubiese 3 firmas de igual tamaño. Una medida alternativa que trata

de ponderar las partes de mercado por el rango,  $i$ , de las empresas es  $HT = \frac{1}{2 \sum_{i=1}^n ip_i - 1}$ , conocida como

índice de Hall y Tideman por algunos autores - Jacquemin (1982) - y por índice de Rosenbluth por otros - Bajo y Salas (1997) - en este índice, al revés que en el anterior se otorga mas peso a las firmas modestas, ya que su rango es mayor y se supone que han sido clasificadas en orden descendentes, además tiene en cuenta su número absoluto, ponderando cada parte del mercado por el rango de cada una. Al igual que el índice de Hirschman-Herfindhal, su valor máximo es 1 en caso de monopolio y su valor mínimo, cuando

todas las empresas tengan la misma dimensión es  $1/n$ . El coeficiente de entropía  $E = \sum_{j=1}^n p_j \log \frac{1}{p_j}$

representa una observación inversa del grado de concentración, mide el grado de incertidumbre asociado a una estructura dada de mercado, de modo que cuanto más elevado es E mayor es la incertidumbre para una empresa en concreto de conservar a un comprador elegido al azar, en este caso un monopolista tendrá una incertidumbre mínima y por tanto el índice tomará el valor cero, en cambio existe un máximo de entropía cuando todas las partes del mercado son iguales, en cuyo caso  $E = \log_2 n$ . El coeficiente T de Theil

$T = \log n - \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$  nos permite considerar básicamente la misma medida que el coeficiente de entropía,

pero con la particularidad de que sus valores son mayores cuanto mayor sea el nivel de concentración, al igual que ocurre con el resto de los índices considerados, lo cual representará una simplificación de nuestro trabajo al considerar comparaciones entre ellos, por este motivo utilizaremos únicamente el índice T como representativo de ambos, sus valores oscilan entre 0 y  $\log n$  según se trate de un monopolio o de empresas iguales.

No se ha llegado a una opinión unánime sobre el índice que se manifieste como el más adecuado para medir la concentración, no obstante, a pesar de las diferencias entre ellos, se ha constatado empíricamente la convergencia en los resultados, Jacquemin (1982), proporcionados por las distintas medidas. En este sentido también nosotros trataremos de comprobar dicha confluencia de resultados a través del análisis de la matriz de correlaciones entre los distintos índices considerados.

### 2.3. Puntualizaciones

Inevitablemente todo análisis sectorial pasa por un manejo más o menos exhaustivo de datos concernientes a las diferentes empresas integrantes de la industria en cuestión, lo cual no está exento de ciertas complicaciones ligadas tanto a la dificultad para obtener información como a la heterogeneidad de los datos, ya que en ambos casos las fuentes principales son las propias empresas que ni son muy proclives a facilitar informaciones que consideran "privadas" ni necesariamente se rigen por los mismos patrones de organización interna, lo cual dificulta la homogeneidad de las informaciones que fluyen de las fuentes citadas (plantéese el caso de disponibilidad de datos globales para el grupo frente a datos individualizados por empresas del mismo). No obstante, no se pretende un análisis exhaustivo y en profundidad del sector, con todo el rigor que ello requeriría, sino más bien en un aspecto muy concreto del mismo la concentración, de modo que podamos contar con una aproximación a la situación actual y a la evolución reciente de la industria para poder contar con observaciones que, en términos globales, delimiten nuestro campo de estudio y nos

<sup>5</sup>Aunque el Coeficiente de Variación no presenta máximo, en este caso nos referimos concretamente al valor más elevado que puede tomar cuando se trata de analizar la concentración.

sitúen en un contexto de mercado característico que nos pueda permitir acercarnos a un marco de referencia que apunte hacia una mayor o menor proximidad a ciertas estructuras de mercado, para lo que nos centraremos fundamentalmente en el análisis de la concentración dentro de la rama industrial objeto de estudio, de modo que definitivamente podamos formarnos una idea sólida de que tipo de mercado es el que nos compete.

Todas las medidas propuestas efectúan sus mediciones sobre una variable representativa del tamaño de las empresas, no existiendo sin embargo un acuerdo unánime sobre cual de las posibles alternativas es la más adecuada. Por este motivo, antes de proceder al cálculo de los diferentes índices, nos referiremos a las variables utilizadas para su cálculo. Si bien se han observado mediciones de la concentración utilizando tanto volumen de ventas, número de empleados, capital o activo, se han realizado pruebas estadísticas, Bailey-Boyle (1971), que ponen de manifiesto que los valores de los índices de concentración obtenidos con las diferentes variables están fuertemente correlacionados, por lo que no consideraremos de importancia crucial la elección de la variable, que en nuestro caso recae sobre la primera de las posibilidades -facturación-, debido tanto a la mayor disponibilidad de datos como a las circunstancias específicas del sector, donde consideramos que debido a la importancia tanto de las subcontrataciones como de la formación de UTES (Uniones Temporales de Empresas) resulta más indicativa la cifra de ventas para medir la actividad de las firmas que el número de empleados o los recursos propios, entre otras posibilidades.

Otra cuestión a considerar -ya apuntada con anterioridad- se refiere a la disponibilidad de datos, ya hemos señalado que no disponemos de una relación completa y exhaustiva de todas las empresas que operan en el sector, sin embargo hemos señalado el carácter residual de aquellas firmas que quedan fuera de nuestro alcance. De los tres tipos de medidas propuestas, solamente el tercero se ve afectado por la disponibilidad de esta información, ya que los dos primeros no precisan conocer el total de empresas de la industria. Teniendo en cuenta el propósito de este trabajo nos tomaremos la libertad de considerar -para el cálculo de los índices agrupados bajo el tercer epígrafe- que las empresas que manejamos representan la totalidad del sector<sup>6</sup>, prescindiendo pues de las pequeñas diferencias mencionadas, hemos de subrayar en nuestro favor que dado que en este trabajo se plantea no sólo el nivel de concentración de un año concreto sino también la evolución del mismo durante un periodo, este último aspecto apenas se vería afectado por el supuesto que hemos adoptado, ya que en todos los años sería el mismo, por lo que consideramos que las posibles conclusiones que se alcancen pueden, de todos modos, considerarse bien fundamentadas.<sup>7</sup>

### **3. LA CONCENTRACION EN EL EPIGRAFE SIC:1611 AUTOPISTAS, CARRETERAS, CALZADAS Y PISTAS (45232 CNAE)**

#### **3.1. Coeficiente de concentración**

Denominamos índices discretos de concentración a aquellas medidas basadas en el porcentaje de mercado que corresponde únicamente a las empresas dominantes del sector. Generalmente se denotan por CRK y representan la participación respecto del total que corresponde a las k mayores empresas clasificadas en

orden decreciente según su participación  $t_i$ ,  $CRK = \sum_{i=1}^k t_i$ . Estos tipos de índices solamente tienen en cuenta

la participación de las K mayores empresas, no tomando el resto en consideración, y por ello han sido muy criticados, aunque solamente desde el aspecto teórico ya que en la práctica son los más utilizados.

A continuación ofrecemos un cuadro resumen de los mismos, así como gráficos de los índices de concentración para cada año.

Se observa que las empresas más grandes absorben una parte muy importante de las ventas totales del sector, lo que indica una gran concentración, y en todos los casos considerados se supone que las cuatro primeras empresas representan más de la cuarta parte de la facturación total, incluso en los años más bajos. La evolución durante el período, muestra claramente una tendencia hacia mayores niveles de concentración,

---

<sup>6</sup>Atiéndase a los relativamente bajos niveles de facturación -señalados anteriormente- de las posibles empresas que no se incluyen en esta relación.

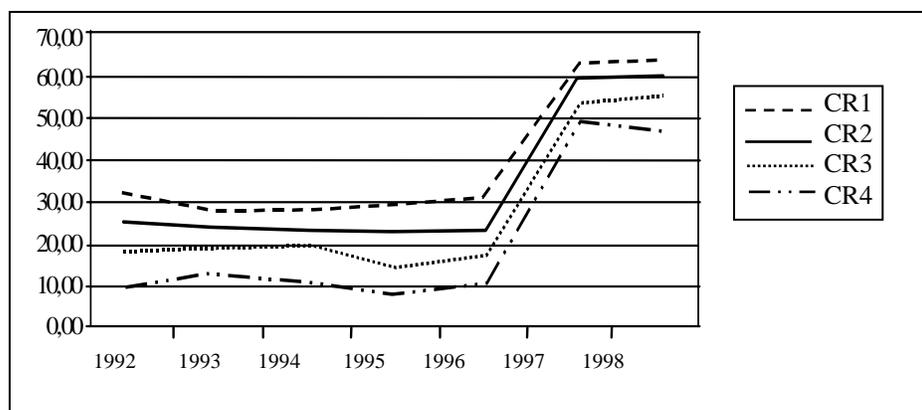
<sup>7</sup>Otra cuestión a la que no hemos sido ajenos es a las posibles distorsiones introducidas en los valores calculados de concentración por la posible existencia de exportaciones por parte de las empresas, dadas las características específicas de la industria que estudiamos y estimamos que aunque es posible que las firmas consideradas realicen trabajos para organismos públicos extranjeros, no se considera tan relevante como para suponer una influencia significativa en los resultados obtenidos, sobre todo en lo referente a evoluciones temporales.

destacando un fuerte incremento a partir de 1996 (CR4 oscila entre el 27 % de las ventas efectuadas por las 4 empresas de mayor facturación en 1993 y el 63 % en 1998).

**CUADRO 1**

SIC: 1611 Autopistas, carreteras, calzadas y pistas. (45232)							
COEFICIENTE DE CONCENTRACION							
$CRK = \sum_{j=1}^k t_j$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CR1	9.47	12.54	12.16	8.23	9.72	49.96	47.75
CR2	18.12	19.13	19.72	15.70	17.06	54.27	56.07
CR3	25.26	23.59	24.05	22.80	24.17	58.64	60.64
CR4	31.02	26.82	27.81	29.77	31.03	61.21	63.15
CR5	34.15	29.54	30.84	33.18	34.44	63.03	65.13
CR15	44.59	41.78	43.55	46.78	47.41	70.77	73.24
CR20	52.65	50.19	50.99	55.67	55.87	75.58	77.58
CR25	59.28	56.38	56.50	61.32	61.58	78.81	80.21
CR30	64.37	61.14	60.91	65.58	65.72	81.43	82.48
CR35	68.71	64.95	64.97	69.12	69.01	83.48	84.42
CR40	72.60	68.30	68.45	72.06	72.08	85.25	86.15
CR45	75.94	71.21	71.26	74.63	74.87	86.74	87.66
CR50	78.80	73.75	73.72	76.80	77.25	87.99	88.96
CR55	81.42	75.90	75.80	78.42	79.30	89.09	90.10

En el Gráfico 1 se aprecia la evolución de los porcentajes de ventas de las 1, 2, 3 y 4 empresas con mayores niveles de facturación, que siguen una tendencia similar, mostrando en todos los casos un claro incremento de la concentración a partir del año 1997.



**Gráfico 1.** CR1, CR2, CR3 y CR4. Evolución 1992-1998.

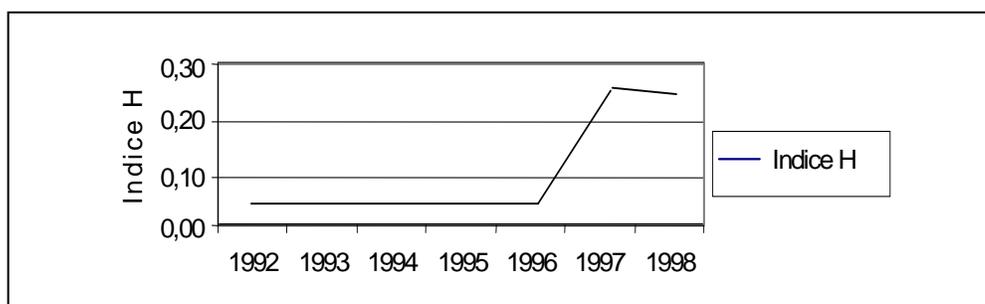
### 3.2. Índice de Hirschman-Herfindhal

Este índice muestra niveles de concentración muy elevados en los últimos años, mientras que en los inicios del período considerado no se presenta al sector como altamente concentrado, a la vista de estos datos se podría asegurar que mientras en los últimos años se muestra una estructura claramente oligopolística, en los primeros no se podría concluir lo mismo. Esta medida de concentración pone nuevamente de manifiesto el formidable incremento en los valores del índice -así como la correspondiente disminución en el número de empresas equivalente- en el paso de 1996 a 1997, manteniéndose posteriormente estos valores más elevados.

**CUADRO 2**

Indice de Hirschman-Herfindhal. SIC: 1611 Autopistas, carreteras, calzadas y pistas. (45232)							
$H = \sum_{i=1}^n P_i^2$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Indice H	0.0326	0.0310	0.0316	0.0309	0.0329	0.2478	0.2404
No. de empresas iguales equivalentes	31	32	32	32	30	4	4

La evolución de los valores tomados medida en el periodo considerado se muestra en el Gráfico 2; al igual que para los índices discretos se aprecia un claro incremento de la concentración a partir de 1997, que también se pone de manifiesto en el gráfico 3, donde se aprecia una importante disminución en el número de empresas iguales.



**Gráfico 2.** Indice de Hirschman.Herfindal. Evolución 1992-1998.

### 3.3.Indice de Hall-Tideman

Los valores tomados por este índice -también conocido como de Rosebluth- se reflejan en el siguiente cuadro:

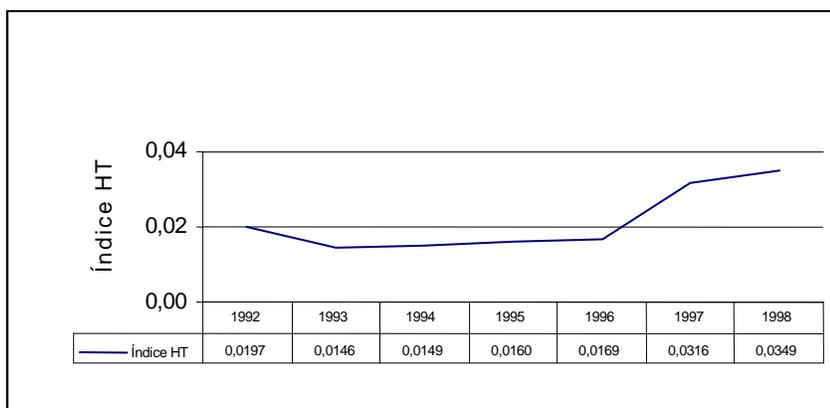
**CUADRO 3**

Indice de Hall-Tideman. SIC: 1611 Autopistas, carreteras, calzadas y pistas. (45232)							
$HT = \frac{1}{2 \sum ip_i - 1}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Indice HT	0.0197	0.0146	0.0149	0.0160	0.0169	0.0316	0.0349
Valor máximo	1	1	1	1	1	1	1
N emp. iguales	0.0085	0.0053	0.0054	0.0054	0.0057	0.0060	0.0065
Valor promedio	0.5043	0.5027	0.5027	0.5027	0.5029	0.5030	0.5032
Desviación de la igualdad	0.0112	0.0093	0.0095	0.0106	0.0112	0.0256	0.0284
% crecimiento índice HT	100.00	82.68	102.49	112.17	105.30	228.67	110.83

Este índice otorga mucha importancia a las empresas más pequeñas -ponderadas por su rango-, valorándose muy altamente el número de empresas integrantes de la industria, por lo que la concentración no parece tan elevada como en los casos anteriores, obsérvese que en el último dato manejado, cuatro empresas sostienen más del sesenta por ciento de la facturación (CR4) y según el índice HT la concentración es la equivalente a la existencia de cuatro únicas firmas, mientras que los datos manejados nos dicen que trabajamos con 154 firmas, en ambos casos la conclusión es clara e indiscutible, se trata de un sector altamente concentrado; sin embargo al considerar con un grado mayor de importancia el número total de empresas otorgado por la industria, la información, el índice HT se torna considerablemente más difusa. De todos modos, centrando el enfoque en el número de empresas y concediéndole al mismo la importancia pertinente, sigue manteniéndose la constante de que el sector no se acerca a la igualdad entre los tamaños de las empresas, en todos los casos se desvía el índice HT de los valores que tomaría si las empresas respondiesen a tamaños idénticos, naturalmente estas desviaciones son muy ligeras debido a la propia construcción del índice, no obstante, siguen las mismas tendencias observadas en las medidas anteriores, es decir, considerablemente mayores en las dos últimas series tratadas. A efectos que clarificar nuestra interpretación de este índice hemos calculado su valor para el caso de que existiesen 100 empresas de las cuales una facturaría el 90% de las ventas, mientras que el 10 % restante estaría distribuido a partes iguales entre las otras 99 firmas, siendo este un ejemplo que consideramos representativo de un sector muy concentrado aunque con existencia de un número relativamente elevado de competidores, el valor el índice HT es 0,09, considerablemente alejado del valor del monopolio (1) y con una desviación de la igualdad -equivalente a  $HT = 0,01$  para cien firmas idénticas- de 0,08. Consideramos que esto refuerza las interpretaciones que hemos propuesto anteriormente.

El Gráfico 4 señala los valores tomados por el índice entre 1992 y 1998, poniendo una vez más en evidencia tanto la existencia de niveles de concentración relativamente elevados, como un incremento espectacular de la misma a partir de 1997.

**Gráfico 4.**  
Índice HT  
de Hall-Tideman.  
Evolución 1992-1998.



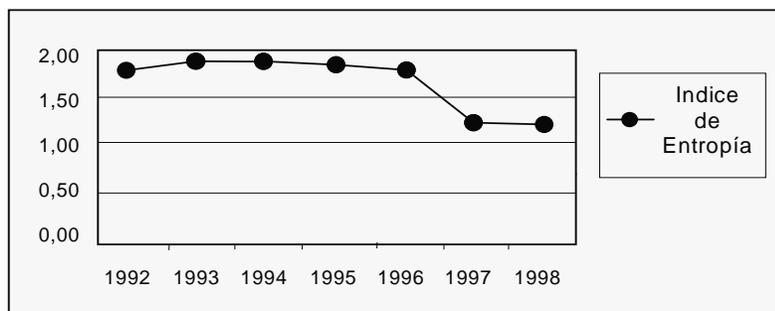
### 3.4 Coeficiente de Entropía

**CUADRO 4**

Coeficiente de Entropía. SIC: 1611 Autopistas, carreteras, calzadas y pistas. (45232)							
$E = \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999-2000
<b>Coeficiente E</b>	5.89	6.26	6.22	6.11	6.04	4.11	4.02
<b>Valor monopolio</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>No. emp. iguales</b>	6.87	7.55	7.54	7.54	7.45	7.38	7.27
<b>Valor promedio</b>	3.44	3.78	3.77	3.77	3.73	3.69	3.63
<b>Desviación de la igualdad</b>	-0.98	-1.30	-1.32	-1.43	-1.41	-3.28	-3.24
<b>% disminución del índice E</b>	100.00	132.59	101.45	108.64	98.71	232.12	98.91

La observación del índice de entropía nos indica que el sector en todos los casos está por debajo de los valores correspondientes a n empresas iguales -aunque muy ligeramente en algunas ocasiones-, lo que apunta hacia la existencia de algún grado de concentración, que se observa con tendencia creciente en general (atendiendo a los valores decrecientes de E y por la tendencia en el % de disminución) aunque en dos periodos se muestran muy ligeros movimientos en sentido contrario (1996 y 1998) a pesar de mantenerse el ritmo general. El incremento en la concentración es mucho más elevado en los dos últimos periodos, detectándose nuevamente un salto importante en los valores de los dos últimos años. Comparando estos resultados con los de referencia para el caso hipotético planteado anteriormente (100 empresas: 1 muy grande y 99 muy pequeñas) alcanzamos conclusiones similares a las del coeficiente HT, aunque en esta ocasión más suavizadas.

La evolución del coeficiente de entropía en el período estudiado, véase Gráfico 5, es justamente la contraria que el resto de las medidas propuestas, señalando por tanto niveles de concentración similares a aquellas, así como un aumento importante en los dos últimos años del periodo. (Reflejado en valores menores del índice)



**Gráfico 5.** Índice de entropía. Evolución 1992-1998.

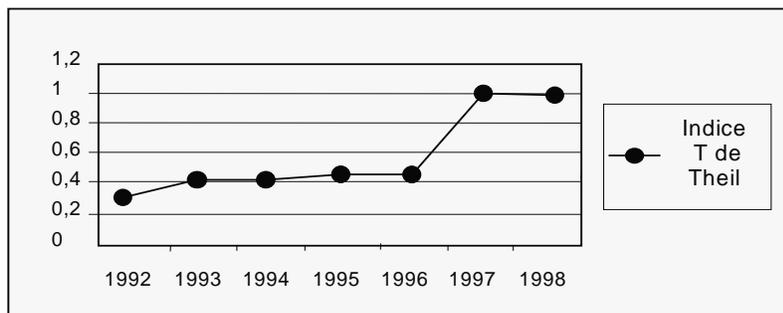
### 3.5 Coeficiente T de Theil

Los resultados obtenidos con este índice apuntan, como es natural, en la misma dirección que el coeficiente de entropía.

**CUADRO 5**

Coeficiente de concentración T de Theil.							
$T = \log n - \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>E</b>	1.77	1.88	1.87	1.84	1.82	1.24	1.21
<b>T</b>	0.2947	0.3908	0.3965	0.4307	0.4252	0.9869	0.9761
<b>Valor monopolio</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>Valor no. emp. iguales</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Valor promedio</b>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
<b>% Variación de T</b>	0	32.59	1.45	8.64	-1.29	132.12	-1.09

La tendencia general al incremento en la concentración queda patente, al igual que en el índice anterior, si bien en este caso el propio valor del coeficiente T va en el mismo sentido que el nivel de dicha concentración -obsérvese evolución en el Gráfico 6-. Por lo demás las observaciones apuntadas para el índice de entropía siguen siendo perfectamente válidas en este caso.



**Gráfico 6.** Índice T de Theil. Evolución 1992-1998.

### Coefficiente de Gini

Una de las medidas relativas de concentración tradicionalmente utilizadas es el índice de Gini, considerado por los manuales de estadística descriptiva como la medida más usual de concentración<sup>8</sup>. Viene dado por la

expresión 
$$G = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (e_i - v_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} e_i}$$
, donde  $e_i$  representa el porcentaje de empresas y  $v_i$  el porcentaje de ventas, de

modo que si  $e_i = 20$  y  $v_i = 50$  significa que las  $i$  empresas consideradas (ordenadas de menor a mayor volumen de ventas) suponen el 50 por ciento de la facturación total. Los sumatorios son desde 1 hasta  $n-1$  ya que para el valor  $n$   $e_n=v_n$ . Este índice es independiente de las unidades de medida de los datos. El valor máximo que puede tomar en caso de monopolio es 1 y el valor mínimo cuando se trata de  $n$  empresas iguales es cero. Los valores que toma en nuestro caso se muestran en el Cuadro 6.

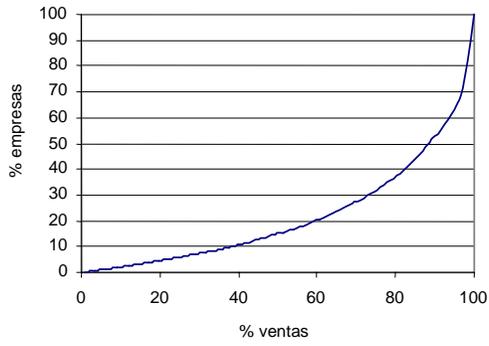
**CUADRO 6**

Índice de Gini.							
$G = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (e_i - v_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} e_i}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Índice	0.57	0.64	0.64	0.67	0.67	0.82	0.82

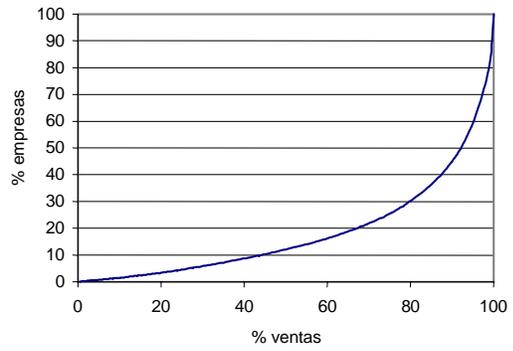
Observando la clásica representación gráfica de este índice -curva de Lorenz, recogida en los Gráficos 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13-, se pone de manifiesto que se trata de un sector ciertamente concentrado, especialmente en el último año de la serie.

<sup>8</sup> Dicho índice se puede interpretar como el área de concentración (área comprendida entre la curva efectiva de Lorenz y la recta de equidistribución) y el área máxima de concentración. (El Area de la mitad del cuadrado)

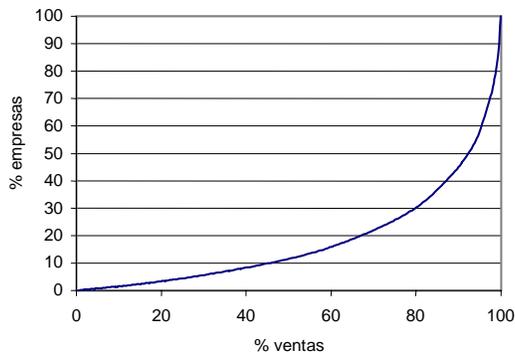
**Gráfico 7. Índice de Gini 1992.**



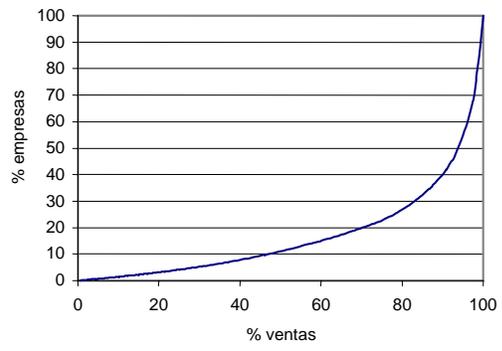
**Gráfico 8. Índice de Gini 1993.**



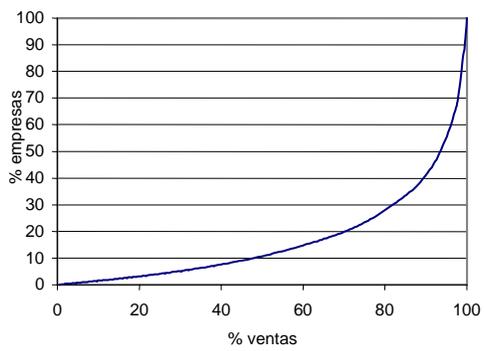
**Gráfico 9. Índice de Gini 1994.**



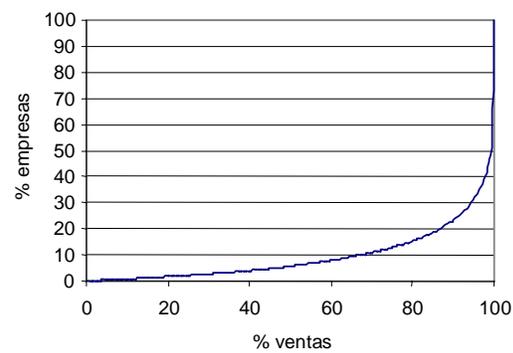
**Gráfico 10. Índice de Gini 1995.**



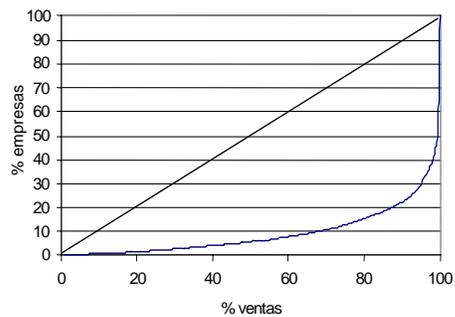
**Gráfico 11. Índice de Gini 1996.**



**Gráfico 12. Índice de Gini 1997.**



**Gráfico 13. Índice de Gini.**



Tanto en el Cuadro 6 como en el Gráfico 14 se aprecian valores de concentración por encima de la media para todos los años, evidenciándose una vez más, el gran incremento de concentración al final del periodo.

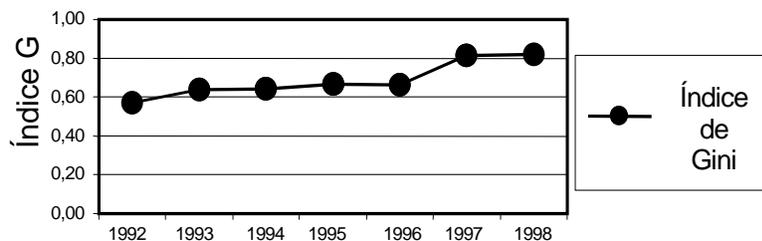


Gráfico 14. Índice de Gini. Evolución 1992-1998.

En los gráficos que representan los niveles alcanzados por el índice de Gini para los distintos años, se puede observar gráficamente como el área comprendida entre la línea que representa los valores del coeficiente G y la diagonal (que representa la igualdad) se va haciendo cada vez mayor según avanzamos años en el periodo de estudio.

### 3.7. Coeficiente de variación

En este caso -Cuadro 7 y Gráfico 15- se aprecia el importante aumento de la concentración en los años 1997 y 1998, respecto a los anteriores, si bien considerando cada año por separado el coeficiente CV no arroja valores demasiado elevados.

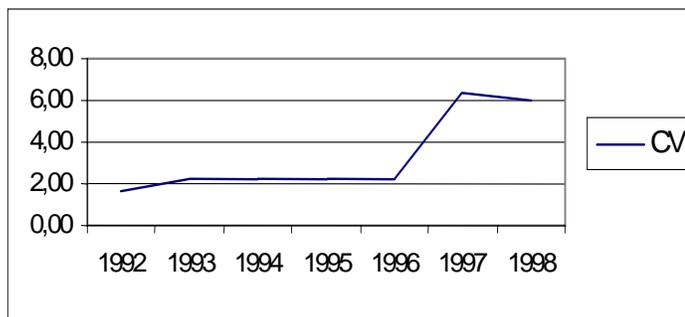


Gráfico 15. Coeficiente de Variación. Evolución 1992-1998.

### CUADRO 7

Coeficiente de Variación							
$CV = \frac{S}{X_i}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Promedio ventas (miles pts.)	3.897.598	1.374.781	1.420.925	1.798.968	2.008.557	3.923.618	4.759.552
Desviación típica	21.245.468	3.025.938	3.146.060	3.931.010	4.390.118	25.086.465	28.658.171
Valor máximo (n empresas iguales)	10.77	13.67	13.60	13.60	13.19	12.88	12.37
Valor mínimo (monopolio)	0	0	0	0	0	0	0
CV	1.68	2.20	2.21	2.19	2.19	6.39	6.02

## 4. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones extraídas de los indicadores analizados son, sin duda, diferentes y presentan distintos matices según las medidas estudiadas, sin embargo todos los resultados obtenidos apuntan con unanimidad en dos direcciones. La primera de ellas aporta información sobre la desviación con respecto a los valores correspondientes a la igualdad de las empresas en la industria, señalando una desviación positiva hacia la concentración, aunque con magnitudes de diversa intensidad. La segunda pone de manifiesto el salto importante ocurrido entre los años 1996 y 1997, que señala en todas las ocasiones una diferenciación importante entre la primera etapa (años 1992-1996) y la última (1997-1998), donde se incrementan notablemente los valores de las medidas de concentración sea cual sea la medida adoptada. La explicación a este comportamiento puede encontrarse en razones de tipo legal, ya que es justamente sobre estas fechas cuando entran en vigor la Ley 13/1995 de Contratos de la Administraciones Públicas que establece ciertas condiciones que deben cumplir aquellas empresas que deseen realizar contratos con el

Estado, sin embargo es todavía más probable que este proceso de concentración y aumento de tamaño de las firmas empresariales esté ligado al proceso de internacionalización de la competencia, sobre todo a nivel de la comunidad Europea, incidiendo en este capítulo dos posibles vertientes que podrían manifestarse tanto a través de la contratación de obras por la propia Comunidad como por la competencia a nivel de licitación de las empresas españolas en países extranjeros y viceversa.

Otra cuestión importante a considerar es el efecto del índice utilizado para la medición en los resultados obtenidos por la misma, según hemos señalado en el párrafo anterior, parece no ser demasiado importante en nuestro caso, dada la confluencia de resultados obtenidos. No obstante, hemos decidido calcular los coeficientes de correlación, que arrojan los resultados expuestos en el cuadro 8.

**CUADRO 8**

<b>Correlación entre índices</b>						
<b>Coefficiente de Correlación</b>	<b>CR4</b>	<b>H</b>	<b>HT</b>	<b>T</b>	<b>G</b>	<b>CV</b>
<b>CR4</b>	1.0000	0.9943	0.9881	0.9793	0.9296	0.9823
<b>H</b>	0.9943	1.0009	0.9716	0.9878	0.9394	0.9948
<b>HT</b>	0.9881	0.9716	1.0000	0.9385	0.8690	0.9445
<b>T</b>	0.9793	0.9878	0.9385	1.0000	0.9812	0.9963
<b>G</b>	0.9296	0.9394	0.8690	0.9812	1.0000	0.9638
<b>CV</b>	0.9823	0.9948	0.9445	0.9963	0.9638	1.0000

A la vista de la matriz de correlaciones, es evidente que podemos alcanzar conclusiones claras e independientes del índice utilizado, ya que los valores tomados por los respectivos coeficientes son importantes en todos los casos (obsérvese que el menor de ellos es 0,87 en un campo de oscilación entre -1 y 1), siendo la mayoría de ellos muy próximos a la unidad.

Aún teniendo presente el interés que suscita el estudio de las razones últimas que explican el espectacular aumento de la concentración en la actividad de construcción de carreteras y autopistas, nos vemos obligados posponer este cometido para evitar la dispersión de nuestro objetivo actual, para cuya consecución simplemente se revela necesaria la constatación de una fuerte concentración, cuestión que consideramos suficientemente probada en los párrafos precedentes.

Así pues, la conclusión no puede ser otra que comprender que estamos ante un sector bastante concentrado, sobre todo en la última época, lo que nos lleva sin duda a considerar una estructura de tipo oligopolístico en la actividad económica que nos ocupa.

**REFERENCIAS**

BAJO, O. y R. SALAS (1997): "Índices de concentración para la economía española: Análisis a partir de fuentes tributarias". Documento de Trabajo. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.

BAYLEY, D. y S.E. BOYLE (1971): "The optimal Measure of Concentration", **JASA**, 66, 702-206.

BUESA, M. y J. MOLERO (1984): "Estructura Industrial en España", Fondo de Cultura Económica, Madrid.

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1993)

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1994)

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1995)

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1996)

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1997)

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1998)

DUNS 50.000. Dun \$ Bradstreet España. (1999-2000).

ERASO, L. y C. GARCIA (1990): "Concentración Industrial y medidas de información", **Investigaciones Económicas** (Segunda época) XIV(2), 225-237.

JACQUEMIN, A. (1982): "Economía Industrial: Estructuras de mercado y estrategias europeas de empresa". Editorial Hispano Europea, S. A.

MARAVALL, F. (1976): "Crecimiento, dimensión y concentración de las empresas españolas 1964-1973". Fundación del Instituto Nacional de Industria. Programa de Investigaciones Económicas SERIE no. 7. Madrid.

SEGURA, J. (1993): "Teoría de la Economía Industrial". Editorial Civitas.

UTTON, M.A. (1975): "La concentración industrial". Alianza Universidad. Madrid.