

# **LICITACIÓN OFICIAL Y COMPETENCIA IMPERFECTA**

Isabel Novo Corti

Departamento de Análisis económico y Administración de Empresas

Universidad de A Coruña



## ÍNDICE



<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPITULO II: LAS OBRAS PÚBLICAS EN ESPAÑA .....</b>	<b>77</b>
2.1. LICITACIÓN OFICIAL EN ESPAÑA.....	75
2.1.1. INTRODUCCIÓN .....	77
2.1.2. IMPORTANCIA RELATIVA DE LA LICITACIÓN PÚBLICA.	78
2.1.3. EL CONTRATO DE OBRAS. LOS PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN DE CONTRATISTAS Y LAS FORMAS DE ADJUDICACIÓN DE LOS CONTRATOS.....	80
2.1.3.1. El contrato de obras.....	80
2.1.3.2. Procedimientos de selección de contratistas y formas de adjudicación de los contratos .....	83
2.1.4. LA LICITACIÓN PÚBLICA POR AGENTE CONTRATANTE.	91
2.1.5. DISTRIBUCIÓN DE LA LICITACIÓN PÚBLICA POR TIPOLOGÍA DE OBRA.....	93
2.1.6. LICITACIÓN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL .....	95
2.1.7. DISTRIBUCIÓN DE LA LICITACIÓN PÚBLICA POR SISTEMAS DE CONTRATACIÓN.....	98
2.1.8. OTRAS CUESTIONES SOBRE LA LICITACIÓN PÚBLICA	104
2.1.9. LICITACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....	107
2.1.9.1. La licitación oficial en Galicia .....	109

2.2. LA CONCENTRACIÓN DEL SECTOR DE AUTOPISTAS Y CARRETERAS EN ESPAÑA.....	117
2.2.1. INTRODUCCIÓN .....	117
2.2.2. LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL .....	120
2.1.2.1. La concentración industrial .....	121
2.1.2.2. Medidas de concentración .....	124
2.2.3. PUNTUALIZACIONES .....	129
2.2.4. LA CONCENTRACIÓN EN EL EPÍGRAFE SIC: 1611 AUTOPISTAS, CARRETERAS, CALZADAS Y PISTAS (45232 CNAE) .....	132
2.2.4.1. Coeficiente de Concentración.....	132
2.2.4.2. Índice de Hirschman-Herfindhal.....	134
2.2.4.3. Índice de Hall-Tideman .....	134
2.2.4.4. Coeficiente de Entropía .....	136
2.2.4.5. Coeficiente T de Theil.....	138
2.2.4.6. Coeficiente de Gini .....	138
2.2.4.7. Coeficiente de variación.....	140
2.2.5. CORRELACIÓN ENTRE LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN	140

---

<b>CAPÍTULO III: COMPETENCIA EN UN MERCADO DE DUOPOLIO: La elección de la variable estratégica.....</b>	<b>145</b>
3.1. INTRODUCCIÓN .....	147
3.2. EL COMPRADOR .....	148
3.2.1. La función de utilidad .....	149
3.2.2. La función de demanda .....	158
3.2.3. La función de demanda y el parámetro $\alpha$ .....	161
3.2.4. La elasticidad .....	164
3.2.5. El excedente del consumidor .....	166
3.3. EL VENDEDOR.....	167
3.3.1. Funciones de beneficios .....	168
3.3.2. Beneficios y diferenciación de producto.....	169
3.4. EL BIENESTAR .....	171
3.5. LA COMPETENCIA EN CANTIDADES .....	173
3.5.1. Las funciones de reacción y las soluciones de equilibrio en una competencia a la Cournot.....	173
3.5.2. Variaciones en las soluciones de equilibrio cuando se modifica el nivel de diferenciación de producto compitiendo a la Cournot.....	176
3.6. LA COMPETENCIA EN PRECIOS.....	181

3.6.1. Las funciones de reacción y las soluciones de equilibrio en una competencia a la Bertrand.....	182
3.6.2. Variaciones en las soluciones de equilibrio cuando se modifica el nivel de diferenciación de producto compitiendo a la Bertrand.....	184
3.7. COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE COMPETICIÓN A LA COURNOT Y A LA BERTRAND .....	189
3.7.1. Precios de equilibrio .....	192
3.7.2. Las cantidades.....	195
3.7.3. El excedente del consumidor.....	198
3.7.4. Los beneficios.....	199
3.7.5. El bienestar.....	200
3.7.6. Solución más favorable para los agentes económicos ....	201
3.7.7. La influencia sobre la diferenciación de producto .....	204
3.8. COMPORTAMIENTOS COLUSIVOS Y DE LIDERAZGO CON COMPETENCIA EN PRECIOS .....	209
3.8.1. Liderazgo y competencia en cantidades.....	212
3.8.2. Liderazgo y competencia en precios .....	216

<b>CAPÍTULO IV 1: COMPETENCIA A LA COURNOT CON INTERVENCIÓN PÚBLICA</b> .....	221
4.1. SUBSIDIO A LA PRODUCCIÓN CON COMPETENCIA EN CANTIDADES .....	223
4.1.1. INTRODUCCIÓN .....	223
4.1.2. ESTABLECIMIENTO DE UNA SUBVENCIÓN PÚBLICA: NUEVOS RESULTADOS DE EQUILIBRIO .....	225
4.1.2.1. Nuevas funciones de beneficios .....	226
4.1.2.2. Soluciones de equilibrio .....	227
4.1.2.3. Maximización del bienestar.....	229
4.1.3. EFECTOS DE LA SUBVENCIÓN MAXIMIZADORA DEL BIENESTAR .....	232
4.1.3.1. Competencia en cantidades .....	232
4.1.3.2. Competencia en precios .....	238
4.2. AUMENTO DEL NÚMERO DE COMPETIDORES.....	241
4.2.1. EL AUMENTO DE LA COMPETENCIA .....	241
4.2.1.1. Nuevas funciones de beneficios .....	242
4.2.1.2. Aumento de la competencia y subvención maximizadora del bienestar.....	244

4.2.1.3. Efectos del aumento de la competencia sobre las soluciones de equilibrio en un mercado con subsidio a la producción.....	246
4.2.1.3.1. El bienestar .....	250
4.2.1.3.2. La cuantía de la subvención.....	250
4.2.2. SÍNTESIS.....	251
4.3. SUBVENCIÓN Y LIDERAZGO .....	253
4.3.1. INTRODUCCIÓN .....	253
4.3.2. SUBVENCIÓN A LA EMPRESA LÍDER.....	254
4.3.3. SOLUCIONES DE EQUILIBRIO CUANDO EXISTE UNA EMPRESA LÍDER SUBVENCIONADA.....	256
4.3.3.1. La subvención maximizadora de bienestar con liderazgo....	258
4.3.4. LA MAXIMIZACIÓN DEL BIENESTAR CON UNA SUBVENCIÓN A LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LÍDER .....	259
4.3.5. SOLUCIÓN DE COURNOT Y DE STACKELBERG CON UNA EMPRESA LÍDER Y OTRA SEGUIDORA.....	260
4.3.5.1. Variación en la subvención cuando una empresa se comporta como líder.....	261
4.3.5.2. El bienestar máximo con subsidio a la producción de la empresa líder.....	263
4.3.6. SÍNTESIS.....	263

**CAPÍTULO V CONCLUSIONES..... 267**

ANEXOS..... 279

ANEXO I..... 285

ANEXO II..... 317

BIBLIOGRAFÍA ..... 341

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**



Se ha acometido este estudio con la intención de utilizar el apoyo científico aportado por el análisis económico, para justificar la actuación de la Administración Pública en la adjudicación de construcciones de obras licitadas. Se trata, de analizar las relaciones Estado - Mercado y las implicaciones que las actuaciones del primero pueden tener sobre los resultados alcanzados, con la intención de clarificar algunas actuaciones públicas que, aunque en principio puedan resultar ciertamente paradójicas, surjan, sin embargo, como fruto de la racionalidad y congruencia inherentes a acciones política y económicamente apropiadas, habida cuenta de que, en definitiva, su objetivo último se dirige, en principio, hacia el logro del máximo bienestar posible.

El nuevo Estado Relacional - que actualiza las ideas de Adam Smith: *El Estado como gran emprendedor social*, y de Schumpeter: *El Estado como ente de cooperación al servicio de la minimización de la incertidumbre del proceso de acumulación capitalista* - **fomenta la cultura de la estabilidad macroeconómica.**

Esta cultura descansa sobre los pilares de la estabilidad de precios, la consolidación fiscal, el fomento del ahorro privado y la creación de empleo neto. Respecto a la consecución de estos objetivos, la inter-

vención actual del Estado se asienta fundamentalmente, presupuestaria y extrapresupuestariamente, en la **inversión pública**.

Esta variable tiene dos grandes componentes en la actualidad: el desarrollo del capital humano y la dotación de infraestructuras como principales instrumentos a la hora de conseguir un **crecimiento endógeno sostenible** – Romer (1996) –.

En lo que se refiere a las infraestructuras, además de las dotaciones que reclama la aplicación de las nuevas tecnologías informática, telemática y de telecomunicaciones, continúan siendo una pieza imprescindible la mejora y extensión de las redes de comunicación, especialmente, la terrestre. Desde una perspectiva económica, estos objetivos, entre otras consideraciones importantes, pretenden mejorar las condiciones de competencia a la hora de formarse los precios en una economía.

En este sentido, la evidencia en economía demuestra que, entre otros factores, la competencia viene de la mano del número de empresas. Esta idea positiva lleva asociada la connotación de que cuanto mayor es el mercado mejor es la posición, por lo menos de los compradores, puesto que la competencia favorece las oportunidades de disfrutar

de menores precios, mayores cantidades y mejores condiciones de producto, en general.

Este es un asunto de importancia capital que es puesto de manifiesto por las instituciones nacionales e internacionales dedicadas a la defensa de la competencia. En este sentido han de tenerse presentes los diversos organismos destinados a tal fin, de los cuales cabe citar por su relevancia la Dirección IV de la Competencia dependiente de la Comisión Europea.

La Comisión viene a señalar entre sus objetivos estratégicos para el 2000-2005 que la Unión debe buscar más coherencia en el comportamiento de la economía mundial, la integración progresiva de los países en vías de desarrollo, el desarrollo sostenible y la definición de nuevas "reglas básicas", esenciales para que los beneficios de la globalización se distribuyan equitativamente y lleguen al mayor número posible de personas. Considera la Comisión que deberán establecerse niveles mínimos en materia de competencia, normas sociales y ambientales e inversión, señalando además entre las prioridades para una acción coordinada de la Unión Europea y de los Estados miembros que – entre otras cuestiones – es necesario "crear un nuevo dinamismo económico mediante la reforma económica de los mercados de trabajo, de bienes y de

capitales, con el fin de estimular la innovación y el espíritu emprendedor. Esta reforma será potenciada por una aplicación rigurosa de las normas de competencia y por una mejor coordinación de las políticas fiscales....”<sup>1</sup>.

La observación de la realidad ofrece, en muchas ocasiones, situaciones que en principio aparecen como paradójicas y, por tanto, requieren de un estudio exhaustivo para aclararlas convenientemente. De esta manera, con el apoyo de un trabajo analítico, la teoría económica puede llegar a explicarlas con éxito. Una de esas situaciones es la que ha llamado nuestra atención y nos ha hecho reflexionar, hasta un punto en que puede decirse que, de la mano del director de este trabajo de investigación, ha dado origen a la presente memoria doctoral. Concretamente, nuestro objetivo se cifra en **analizar la actividad que está presente en los mecanismos de la adjudicación de obras públicas por parte de la Administración Pública.**

Los organismos públicos operan en mercados en muchas ocasiones distantes del punto de referencia teórico de la competencia perfecta,

---

<sup>1</sup> Citado en: Comunidad Europea (1999), [http://europa.eu.int/comm/off/work/2000-2005/com154\\_es.pdf](http://europa.eu.int/comm/off/work/2000-2005/com154_es.pdf).

pudiéndose encajar prácticamente todos ellos en modelos de competencia imperfecta, que en su mayoría se ajustan al esquema tradicional del oligopolio más bien que en otro tipo de mercados más competitivos.

Es precisamente en el contexto actual de un proceso creciente de formación de estructuras de competencia imperfecta, que vive el modelo capitalista vigente tanto en Estados Unidos como en la Unión Europea, en el que se plantea el trabajo que aquí se va a desarrollar. Es comúnmente aceptado que los mercados actuales encajan en este tipo de estructura, siendo muchos de ellos de tipo oligopolístico, cuya característica más destacada es la interdependencia estratégica reconocida entre competidores<sup>2</sup>.

**La observación del mercado de obras públicas, en concreto de las licitaciones, está encuadrado precisamente en el marco competitivo que acabamos de plantear.** Presenta, por otra parte, una característica especial: el comprador es el Estado.

---

<sup>2</sup> El mecanismo de subasta, o concurso-subasta aplicado generalmente para la adjudicación de las obras públicas hace patente la evidente interdependencia entre oligopolistas, puesto que el que uno de ellos resulte adjudicatario de la obra en cuestión está claramente ligado con las propuestas del competidor.

La realidad muestra, que las obras públicas son ejecutadas por un número relativamente pequeño de empresas constructoras. Es este precisamente el origen de la pregunta a que este trabajo tratará de dar cumplida respuesta.

Nos ha llamado la atención esta cuestión, especialmente por lo que a la red viaria española se refiere, habida cuenta de que, tal como hemos puesto de manifiesto en párrafos anteriores, la competencia entre vendedores favorece, al menos en principio, al comprador.

El comprador último de carreteras y autopistas en España – ámbito geográfico al que circunscribiremos este estudio – es la Administración Pública, si bien puede hacerlo tomando diferentes formas organizativas – Administración Central, Organismos Autonómicos, Entes Territoriales, etc.. –, esto significa que podemos considerar que en el mercado que nos ocupa el comprador es único: ¿Quién tendrá interés en adquirir una carretera o una autopista si no es el propio Estado?. Esta particularidad nos sitúa inmediatamente en el marco circunstancial muy similar al de un

monopsonio o monopolio de demanda, aunque con características especiales<sup>3</sup>.

Considerando conjuntamente los aspectos propios del mercado, tanto por el lado de la oferta (oligopolio), como por el de la demanda – criterio uniforme de tipo monopsonista –, la pregunta parece inmediata: Sabiendo que existe un cierto poder por el lado de los vendedores, pero también existe un poder importante por el lado del comprador, y habida cuenta de que los precios parecen aumentar cuanto menor es el número de empresas en la industria – Allen y Hellwig. (1989), Dixon (1990) – ¿Cómo es posible que el adquirente no haga valer su poderío para contrarrestar el de las empresas constructoras, aumentando la competencia en el sector de la oferta hasta que esta se acerque a la situación competitiva, favoreciendo así los intereses del demandante?, ¿Se trata de un comportamiento irresponsable por parte de la Administración Pública u obedece a algún tipo de razones aparentemente sin explicación?.

---

<sup>3</sup> Obsérvese que no se trata propiamente de un monopsonio, debido a los diferentes niveles a los que opera la Administración Pública. Pero es evidente que si una actuación concreta le favorece en un determinado estadio, ésta muy probablemente se repetirá en el resto de los organismos oficiales pertinentes.

En efecto, en la memoria doctoral que a continuación planteamos **no sólo tiene poder de mercado el vendedor, sino también el comprador**. Teniendo en cuenta la solidez que en este caso puede detentar el comprador, especialmente en cierto tipo de adquisiciones en las cuales ejerce o puede ejercer el papel similar al de un monopsonista, es sorprendente que esta facultad no se manifieste en un incremento sustancial de la competencia. En este sentido, a exponer de una manera clara esta cuestión se dedica el análisis empírico desarrollado en el capítulo II.

Además se tratará de determinar si existe un comportamiento no sólo responsable, sino también inteligente por parte de la Administración Pública, es decir: ¿Será ésta capaz de – a través de un comportamiento astuto y reflexivo – conseguir para la sociedad niveles aceptables de bienestar, cercanos al óptimo Paretiano representado por las soluciones de mercados perfectamente competitivos?.

En principio, dicho objetivo lo podría lograr si consiguiese pagar precios prácticamente iguales a los que regirían en un mercado de competencia perfecta.

Son, sin embargo, muchas las ocasiones en que los organismos públicos se enfrentan al dilema de tomar decisiones que, si bien favorecen a algunos agentes económicos, pueden perjudicar a otros. No cabe duda de que, en ocasiones, el aumento del excedente del consumidor puede ir ligado a disminuciones en los beneficios de los vendedores o viceversa. En estas circunstancias, la Administración Pública ha de decidir a cual de los agentes debe favorecer en cada momento. Es esta una cuestión que sin duda va estrechamente unida al **planteamiento de la maximización del bienestar como objetivo último del Estado.**

Cuestiones de esta índole nos preguntaremos, bajo diferentes contextos, en a lo largo de este estudio. En todo momento buscaremos respuestas adecuadas a las mismas, dentro del marco aportado por un análisis teórico apropiado a cada ocasión.

A lo largo de este trabajo iremos desgranando las posibilidades de actuación de comprador y vendedor hasta indicar el camino a seguir para alcanzar las soluciones que hemos comentado, las cuales – como se comprobará – son compatibles con una elevada concentración en el sector, lo cual presentará además una ventaja adicional: el incremento en el tamaño de las empresas constructoras de carreteras y autopistas favorece y estimula su integración en la competencia internacional.

La relevancia del tema que estamos planteando es evidente desde diversas ópticas. Aunque alguna de ellas posiblemente sea más fácil de observar en términos cuantitativos, no por ello es más importante. En concreto, si atendemos al monto económico que los gastos en construcciones de carreteras y autopistas suponen en relación con los Presupuestos Generales del Estado.

En este sentido, aunque no se nos escapa la gran relevancia de las cifras destinadas a este cometido, tendremos presente en todo momento que, a poco que detengamos nuestra atención sobre este tema, apreciaremos la no menor importancia del **impacto social y económico inducido** por esta actividad sobre la zona geográfica donde se desenvuelva, tanto sobre la rentabilidad y posibilidades de expansión de las empresas ya instaladas como sobre los proyectos empresariales futuros. Todo ello sin perder de vista **las repercusiones sociales** sobre el *modus vivendi* de los residentes en la zona y su entorno. Son, en **definitiva, múltiples e importantes las externalidades ligadas a esta actividad económica**, la mayoría de ellas de carácter positivo para el desarrollo general de las regiones afectadas. No en vano la Unión Europea realiza esfuerzos inversores en infraestructuras en zonas deprimidas con el objetivo de elevar el nivel de vida en las mismas.

Desde el punto de vista cuantitativo, sirva como muestra que la licitación oficial en España en el año 1998 representó algo más del 3 % del Producto Interior Bruto y el 43,85 % del total del sector de la construcción; asimismo, supone el 7,6 % de los Presupuestos Generales del Estado para 1999.

**El incremento de las dotaciones infraestructurales y de servicios públicos es una cuestión esencial para España**, especialmente para aquellas zonas menos desarrolladas en que permitirá reducir la presencia de retrasos históricos, así como consolidar el desarrollo económico acelerando la integración en Europa.

Es esta una consecuencia derivada de la *integración y globalización* de las economías europeas en un espacio único. Esta integración nos obliga a consolidar el ritmo inversor si pretendemos mantener a nuestro país en una posición competitiva, ya que la localización periférica exige además un esfuerzo mayor a la hora de trasladar nuestros productos al núcleo central europeo que, por otra parte, debido a la integración de los países del Este, se desplazará más hacia esa zona.

Además, en un mercado altamente integrado, para que las empresas españolas sean competitivas – especialmente las localizadas en

comunidades periféricas –, es imprescindible , tal como señala González Martín (1999) con respecto a Andalucía, mejorar aún más las infraestructuras existentes, si queremos conseguir a medio plazo reducir el *gap* actual y acercarnos a niveles de desarrollo y riqueza similares a la media del conjunto de Estados que forman la Unión Europea.

El incremento del stock público de capital representa, además, un papel determinante a efectos de la localización de inversiones. En este sentido conviene recordar que el grado de atracción de un territorio depende en gran medida de las facilidades que éste ofrezca a los potenciales inversores respecto a infraestructuras básicas, fundamentalmente, equipamientos y comunicaciones.

Si las comunicaciones y equipamientos básicos de un país son deficientes, sus carreteras y ferrocarriles de mala calidad, difícilmente puede éste resultar atractivo para la realización de inversiones por empresas que tienen posibilidades de localizaciones alternativas con infraestructuras más avanzadas, más aún si tenemos en cuenta que las barreras fiscales y de tipo de cambio se están desvaneciendo.

Es por otra parte indiscutible que el nivel de desarrollo infraestructural de un país aporta una incidencia positiva en el crecimiento del mer-

cado interior y en la movilidad de personas y mercancías. Es reconocida la influencia de las inversiones públicas en la vertebración del territorio, que posibilitará un desarrollo más homogéneo del mercado interior con un incremento, tal como hemos apuntado, de la movilidad de personas y mercancías.

Se puede considerar como un dato añadido a los anteriores que la calidad de vida de una comunidad bien dotada en este terreno es sin duda más elevada que en caso contrario.

En resumen, son múltiples e importantes – González Martín (1999) – las razones que avalan la irrenunciable necesidad de que la Administración Pública mantenga su esfuerzo inversor en infraestructuras y demás servicios públicos porque, en definitiva, lograr la convergencia real exige dar continuidad al proceso de ejecución de inversiones en infraestructuras públicas para alcanzar los niveles existentes en los países que integran la Unión Europea, dada la incidencia que las mismas tienen sobre la capacidad competitiva de las regiones y sobre su desarrollo sostenido a medio y largo plazo.

La relevancia de las infraestructuras disponibles de un país se pone también de manifiesto en el crecimiento sostenido del sector turístico,

tan relevante para España; el mantenimiento de esta fuente de riqueza debe ir acompañado de las dotaciones en equipamiento e infraestructuras que permitan su potenciación futura.

En definitiva la influencia que las infraestructuras tienen en el crecimiento económico<sup>4</sup>, y por tanto en la convergencia real que es necesario alcanzar a medio plazo, ocupa un lugar central en la literatura económica de hoy en día<sup>5</sup>.

Lo dicho en párrafos anteriores plantea la necesidad de una reflexión sobre el proceso de **financiación del gasto público destinado a infraestructuras**, ya que hemos incidido tanto sobre el período del gasto como sobre el modo de afrontarlo. Por esta razón dedicaremos un espacio al repaso de las diferentes formas de financiación, teniendo presente la importancia de las restricciones derivadas de la Convergencia.

---

<sup>4</sup> Documento de trabajo del Fondo de Investigación de las Cajas de Ahorros, FIES, número 111 de 1995

<sup>5</sup> Este documento de trabajo del Fondo de Investigación de las Cajas de Ahorros, FIES, número 111 de 1995, pone de manifiesto la influencia que las infraestructuras tienen en la convergencia real, como el documento de trabajo del Banco de España 93/13 de 1993, denominado "Productividad e infraestructuras en la economía española", que refleja la influencia que las infraestructuras tienen en la productividad de un país.

Se ha puesto de manifiesto la importancia de mantener el gasto en infraestructuras por parte de la Administración Pública, sin embargo, la necesidad de acometer tales inversiones se ha visto condicionada por las exigencias presupuestarias que han surgido a lo largo de la década de los noventa, derivadas de la firme voluntad de los sucesivos gobiernos españoles de acceder a la tercera fase de la Unión Económica y Monetaria en pie de igualdad con el resto de los Estados miembros de la Unión.

España firmó en Maastricht en 1992, el Tratado de la Unión Europea, cuya consecuencia directa fue el Programa de Convergencia en el que se especificaban las líneas básicas más apropiadas de la política económica para el período 1992-1996, a fin de asegurar que España pudiera acceder a la tercera fase de la Unión Económica y Monetaria, programa actualizado en 1994 y que extendido temporalmente durante el período 1994 -1997.

La convergencia presupuestaria propuesta exigía la reducción progresiva de las necesidades financieras en términos de PIB de las diferentes Administraciones Públicas con la finalidad de reducir el déficit público, lo que requería una actuación coordinada de la política presupuestaria de la Administración Central y de las Comunidades Autónomas, que

se concretó en el compromiso de cumplimiento por parte de dichas administraciones de los Escenarios de Consolidación Presupuestaria, acordados en el seno del Consejo de Política Fiscal y Financiera para el período 1992 -1996, posteriormente modificados y ampliados.

Una vez que finalizó el primero de estos Programas de Convergencia de España, se acordó el correspondiente al período 1997-2000, que venía a ratificar el compromiso del cumplimiento de los criterios para acceder a la tercera fase de la Unión Económica y Monetaria, así como cumplir con los criterios de disciplina fiscal, aún más rigurosos, aplicados a partir de 1999 en virtud del Pacto de Estabilidad y Crecimiento acordado en Dublín en diciembre de 1996.

Dadas las circunstancias, el Gobierno central y las Comunidades Autónomas han acordado contribuir en la elaboración de una política presupuestaria concordante con el Pacto de Estabilidad y Crecimiento comprometiéndose, igualmente, a adaptar esta política presupuestaria a los Escenarios de Consolidación 1998-2001. Estos Escenarios suponen un importante ejercicio de disciplina presupuestaria por parte de las Comunidades Autónomas ya que representan el compromiso de ajustar sus niveles de endeudamiento y déficit público en términos de PIB hasta alcanzar el equilibrio presupuestario, e decir, el déficit cero en el año 2001.

Planteada someramente la importancia de las infraestructuras para el desarrollo y plena integración de España en la Unión Europea y puestas de manifiesto las limitaciones presupuestarias existentes que, naturalmente, inciden sobre la asignación de recursos para acometer dichas inversiones públicas, mencionaremos a continuación las distintas alternativas – González Martín (1999) – que actualmente se barajan en el ámbito de las Administraciones Públicas para mantener este esfuerzo inversor sin comprometer las exigencias presupuestarias derivadas del programa de convergencia.

Algunas de las soluciones propuestas quedarán fuera de este estudio ya que el mismo se ciñe solamente a las obras oficiales contratadas por las Administraciones Públicas dentro del ámbito presupuestario, si bien hay que señalar que algunas de estas fórmulas no son excluyentes con dicho ámbito, sino que difieren el mismo temporalmente, en este sentido estarán incluidas en el período en que efectivamente se encajen en el presupuesto. Las alternativas planteadas a continuación tienen en común su instrumentación, parcial o total, al margen del Presupuesto.

Por lo que a las **modalidades instrumentadas parcialmente al margen del Presupuesto** se refiere, la clave está en que las mismas

permiten disociar las asignaciones presupuestarias a inversiones en infraestructuras de la financiación real de las mismas. Es decir, la financiación necesaria para la ejecución de las obras tiene su origen en las dotaciones de gasto que figuran en el Presupuesto, pero su instrumentación es independiente de la coyuntura presupuestaria del momento.

De este modo, sobre la base de las dotaciones de gastos que se contemplan en el Presupuesto se puede conseguir financiación con un calendario diferente al establecido en las normas presupuestarias, lo que permite tanto acometer de forma más acelerada las inversiones, como limitar el impacto de las decisiones de política presupuestaria en la ejecución de estas infraestructuras.

Además, en algunos casos, es posible diferir estas asignaciones presupuestarias en base a unos compromisos futuros de pago que inicialmente no computan como deuda a efectos del Presupuesto, con lo que se salvan las referidas restricciones presupuestarias.

Ahora bien, conviene no olvidar que, en un período mayor o menor de tiempo, estas modalidades de financiación tendrán su oportuno reflejo presupuestario. Será precisamente en este momento en el que figuren recogidas en los datos manejados en este trabajo.

En cambio, aquellas modalidades en que **la instrumentación se hace totalmente al margen del Presupuesto**, la característica es justamente la contraria, al asumir el coste de las mismas directamente los ciudadanos.

Las modalidades más relevantes de instrumentación parcial al margen del Presupuesto son la denominada como sistema español, el sistema alemán o de llave en mano y el llamado peaje en la sombra.

El sistema español implica la existencia de una empresa o sociedad pública participada mayoritariamente por una determinada Administración, ya sea estatal, autonómica o local. Pues bien, dicha empresa o sociedad y la Administración en cuestión proceden a realizar un convenio mediante el cual por una parte, se definen los cauces y procedimientos a seguir relativos a la ejecución de determinadas infraestructuras y por otra se establece la obligación de la Administración Pública de financiar todos los costes derivados de la realización de dichas infraestructuras y de fijar el correspondiente calendario con las oportunas asignaciones presupuestarias.

Se trata, por tanto, de un compromiso firme entre una Administración y una sociedad por ella participada para llevar a cabo una serie de

inversiones, con un calendario de transferencias periódicas de la Administración a la empresa para su financiación.

Este doble compromiso es el instrumento jurídico que va a servir a la sociedad para acudir al crédito bancario o al mercado de capitales a fin de obtener la financiación necesaria para realizar tales inversiones.

De ahí la importancia que tiene el cumplimiento tanto por la Administración como por la sociedad participada de los compromisos acordados, ya que ello constituye la principal garantía con que van a contar los inversores que financian la operación.

En el sistema alemán o de llave en mano la adjudicación de las obras por la Administración Pública se hace directamente a la empresa constructora.

En esta modalidad la Administración y la empresa adjudicataria llegan a un acuerdo por el cual la primera va a satisfacer el precio de la inversión al contratista al finalizar éste la obra, bien sea mediante un pago único, bien mediante una serie de anualidades.

Esto supone para la Administración, por un lado, un diferimiento en el pago, y por otro lado, que la empresa contratista asuma plenamen-

te los riesgos aparejados a la ejecución de la obra, ya que la Administración no estará obligada a hacer efectivos sus compromisos de pago en tanto las obras no se hayan finalizado de forma satisfactoria.

En este sentido, la Administración Pública que licita la obra debe contabilizar los compromisos de pago de forma independiente y no tendrá la consideración de deuda a efectos presupuestarios.

Por su parte, la adjudicataria podrá utilizar este compromiso de pago para obtener financiación acudiendo al crédito o al mercado de capitales.

Esto configura un contrato de obra bajo la modalidad de abono total del precio, aquel en el que el precio del contrato se satisface por la Administración mediante un pago único en el momento de la terminación de la obra, obligándose el contratista a financiar la construcción adelantando las cantidades necesarias hasta que se produzca la recepción de la obra terminada.

En la modalidad de peaje en la sombra, la adjudicación del proyecto se hace directamente a un consorcio privado, y al igual que en el sistema alemán, Administración y adjudicataria llegan a un acuerdo por

el cual la primera satisface el precio de la inversión al consorcio una vez finalizado el proyecto. La diferencia radica en que la Administración pagará unas tasas con cargo al presupuesto por el uso de la infraestructura durante un período de tiempo determinado y en función del número de usuarios de la misma.

Esta mecánica explica el nombre dado de "peaje en la sombra", ya que la Administración, y no el usuario, paga una especie de peaje.

Se trata por tanto, de una modalidad fácilmente aplicable a las infraestructuras como las carreteras en donde es posible medir su nivel de utilización.

Esta modalidad exige, como se puede intuir, ajustar al máximo las condiciones contractuales por las partes interesadas, ya que el riesgo es, evidentemente, que no se calcule de forma precisa el montante de las prestaciones, de manera que éste resulte particularmente gravoso para la Administración.

Estos tres tipos de modalidades presentan algunas ventajas y algunos inconvenientes que resumiremos a continuación.

Entre las ventajas más destacables citaremos la disociación entre las asignaciones presupuestarias y la financiación de las inversiones, que permite un elevado margen de maniobra operativa, con lo que es posible acelerar, en caso necesario, el grado de ejecución de las obras. En segundo lugar citaremos la exigencia de un alto grado de eficiencia en la ejecución de las obras por parte de las empresas adjudicatarias, lo que se hace especialmente significativo en caso de las modalidades de llave en mano y peaje en la sombra, ya que los compromisos de pago por parte de la Administración van vinculados a la correcta ejecución de la infraestructura en tiempo y forma.

Otra ventaja consiste en la posibilidad de eludir restricciones presupuestarias como las que hemos comentado, con lo que se impermeabiliza en gran medida el proceso inversor de las limitaciones presupuestarias del momento. Esta posibilidad se manifiesta tanto por el efecto de la disociación, al que acabamos de referirnos, como por el efecto del diferimiento en el pago que se da tanto en el sistema alemán como en el sistema de peaje en la sombra.

Los inconvenientes más destacables serían el coste y la importante disminución del margen de maniobra en términos presupuestarios que en el futuro deben soportar las Administraciones que opten por estas

modalidades. En cuanto al coste, es indudable que estas modalidades suponen un mayor gasto para la Administración por motivos operativos y financieros.

En cuanto a las **modalidades en que la instrumentación se hace totalmente al margen del Presupuesto**, la más conocida es la concesión administrativa, que además ha sido y es tradicionalmente usada por nuestras Administraciones. En segundo lugar citaremos la titulización de los ingresos que los servicios públicos generan y en tercer lugar el llamado *project finance* .

**La concesión administrativa**, como se sabe, implica la realización de la infraestructura por la empresa concesionaria, que a cambio cobra un peaje o canon a los usuarios y asume el compromiso de revertir aquellos activos, al cabo de un tiempo, a la Administración.

La esencia del **sistema de titulización de los ingresos procedentes de servicios públicos** consiste en considerar los flujos o ingresos futuros que van a generar determinados servicios públicos, y sobre la base de los mismos instrumentar la emisión de títulos valores que pueden suscribir bien las entidades financieras, bien inversores finales, a través del mercado de capitales.

Finalmente, el **project finance** es un instrumento financiero que se caracteriza por su capacidad para generar los recursos suficientes para atender el repago de las obligaciones asumidas en la financiación del proyecto.

Ha sido amplia la literatura que el análisis económico ha dedicado al estudio de los distintos tipos de competencia imperfecta, sin embargo cabe afirmar que, hasta donde sabemos, no se ha realizado un análisis que plantee teóricamente el caso que ahora centra nuestro interés: un único comprador frente a un mercado de tipo oligopolístico, como es el de la licitación de obras públicas por parte del Estado, en las inversiones de carácter presupuestario y parcialmente presupuestario.

Muchos de los trabajos que estudian la importancia de las obras públicas se centran en las infraestructuras viarias dado que, tal como ya se ha apuntado representan una cuantía económica ciertamente relevante. Dichos trabajos abarcan campos tan amplios como diferentes, entre ellos podemos citar los de Feinstein, J.S., Block, M.K. y Nold, F.C. (1985) han elaborado tanto una propuesta teórica como un modelo empírico sobre la posibilidad de presencia de un cártel; debemos también constatar la existencia de un número relativamente amplio de estudios sobre

las licencias para la construcción y explotación de autopistas de peaje, entre los que podemos citar los de Engel, E., Fisher, R. y Galetovic (1998) que plantean varios ejemplos empíricos sobre demanda de autopistas de peajes en Chile, impacto de los cambios de política en la licencia de las autopistas de Dulles en Estados Unidos, etc. Recomendaciones para la concesión de licencias de construcción de carreteras para el caso peruano fueron elaboradas por Bonifaz (1998). Otros asuntos relacionados con construcciones de este tipo se plantean por el de Lunn, Perry, Huey (1993) que examinan si las firmas propiedad de minorías y mujeres resultan discriminadas a la hora de conseguir contratos dentro del programa de público construcción de carreteras.

Existen, por otra parte, diversos estudios que se plantean la relevancia de la construcción de carreteras y autopistas desde otras ópticas diferentes al gasto a ellas destinado. Bruinsma, Sytze y Rietveld (1997) estudian el impacto de un corredor de transporte, en concreto la construcción de la A1 en los Países Bajos, relacionando la construcción de dicha autopista con el desarrollo económico regional tanto a nivel de la propia región como de empresas individuales. Keeler y Ying (1988) y

Chandra y Thompson (2000) <sup>6</sup>, estudian los impactos de la construcción de autopistas en la actividad económica de las zonas por las que estas discurren.

Existen numerosos trabajos que plantean la relación entre las inversiones en infraestructuras y la productividad, desarrollo económico o crecimiento, como el de Fraumeni, Jorgenson y Gollop (1987), más recientemente, después de la publicación de Aschauer (1989), han surgido estudios que examinan la relación entre la acumulación de capital por parte del sector público, especialmente las infraestructuras, y el output o la productividad en el sector privado –Holtz-Eakin (1994) – reforzando los argumentos de quienes proponen mayores gastos en obras públicas.

La evidencia que soporta estas tesis se encuentra en los trabajos de Aschauer (1989), Munnell (1990 a, 1990 b),. Berndt y Hanson (1992) y Nadiri y Mamuneas (1994), entre otros. Estos autores han encontrado una importante contribución del capital público al output y al crecimiento económico. Sin embargo, otros estudios, como los de Holtz-Eakin

---

<sup>6</sup> Han estudiado la experiencia Norteamericana basándose en los datos registrados por el Departamento de Transportes de los Estados Unidos entre 1969 y 1993, contrastándolos con los atlas Rand-McNally.

(1994), Hulten y Schwab (1991) y García-Mila y McGuire (1992) no aportan resultados tan evidentes.

Dado que hacer una revisión exhaustiva de la literatura dedicada a los diferentes aspectos de la construcción de infraestructuras viarias queda fuera del propósito de este trabajo, simplemente señalaremos que, según lo expuesto, se pone de manifiesto que si bien estamos analizando un asunto que ha sido tratado en diversos campos de investigación y desde muy diferentes enfoques o planteamientos de trabajo, nuestra propuesta de relacionar la utilidad de la Administración Pública y el bienestar con el sistema de licitación pública (en lo que a carreteras y autopistas se refiere) y de las estrategias planteadas por las empresas del sector no ha sido de momento abordada.

El trabajo aquí desarrollado plantea la el estudio de la licitación oficial desde una perspectiva diferente a la interacción estratégica propia de los mecanismos de subastas, en los que influye el número de agentes participantes; no obstante, somos conscientes de que la teoría de subastas es importante por razones prácticas, empíricas y teóricas.

Asimismo, tenemos presente la existencia de conexiones cercanas entre las subastas y los mercados competitivos, así como la analo-

gía entre la teoría de las subastas óptimas y la teoría del precio de monopolio – Klemperer (1999) –, sin olvidar que la teoría de subastas puede ser muy valiosa a la hora de desarrollar modelos de fijación de precios oligopolísticos.

La teoría de subastas es importante no sólo por tratarse de un mecanismo utilizado por transacciones económicas de cuantía muy relevante, sino también, desde el plano teórico, por sus valiosas conexiones con la teoría de juegos y porque ha sido la base de muchos trabajos en los últimos años.

Existen cuatro tipos básicos de subastas. La subasta ascendente, también llamada abierta, oral o subasta inglesa, que consiste en que el precio se va aumentando progresivamente hasta que sólo queda un pujante, ganador del objeto en cuestión, y que pagará el precio por él propuesto. La subasta descendente u holandesa, en la que el subastador comienza en un precio relativamente elevado, para proceder a bajarlo continuamente, hasta que algún pujante indique que acepta ese precio; es este el momento en que finaliza el proceso con la venta del artículo en el monto acordado por ambas partes. La subasta en sobre cerrado al primer precio, en la cual cada participante indica su puja sin conocer las de los demás y el artículo subastado se adjudica a la propuesta más ele-

vada, pagando el adjudicatario el precio por él mismo ofrecido. Finalmente, las subastas en sobre cerrado al segundo precio, o subastas de Vickrey, en las que si bien es el subastador que propone la puja más alta quien se lleva el objeto subastado, el pago que ha de realizar es el ofrecido por la puja inmediatamente inferior a la suya, es decir, el “segundo precio”.

La subasta en sobre cerrado es precisamente el que responde al mecanismo institucional elegido por las Administraciones Públicas para la adjudicación de sus contratos.

Aunque las subastas han sido usadas desde tiempo inmemorial, Shubik (1983) proporciona un interesante esbozo histórico remontándose a los imperios Babilonio y Romano, sin embargo, su entrada en la literatura económica es relativamente reciente, siendo precisamente Vickrey<sup>7</sup> (1961), quien ofrece el primer tratamiento que reconoce los aspectos de teoría de juegos del problema; aunque ya había escrito en 1976 con aportaciones a la teoría de subastas, el artículo de 1961, es todavía una lectura esencial.

---

<sup>7</sup> Premio Nobel en 1966.

Griesmer, Levitan y Shubik (1967) y Wilson (1969) han hecho aportaciones interesantes sobre la distribución de las valoraciones de los subastadores y al análisis de equilibrio cerrado para la maldición del ganador, respectivamente.

Es al final de la década de los 70, cuando realmente se puede hablar del pleno desarrollo de la literatura sobre subastas con las contribuciones críticas de Milgrom (1979, 1981, 1985, 1987, 1989), en artículos en solitario y con Weber (1982 a, 1982 b); así como las investigaciones de Riley (1988, 1989), en artículos con Maskin (1985) y con Samuelson (1981); también Myerson (1979, 1981) y Wilson (1977, 1979, 1985, 1992, 1998) realizaron aportaciones relevantes.

Una lectura introductoria al mecanismo de subastas es el artículo de Maskin y Riley (1985) que maneja y expone brevemente y con claridad muchas de las ideas clave. Otra introducción interesante al estado de la cuestión a finales de los 80 se encuentra en McAfee y MacMillan (1987). Otras revisiones de la literatura sobre subastas, relativamente recientes, son las de Wolfstetter (1996) y Klemperer (1999).

Podemos considerar que un mecanismo de subasta reiterada juntamente con la presión de la competencia internacional y los procesos

globalizadores, proporcionará resultados equivalentes a los alcanzados con una competencia en precios como la propuesta por Bertrand.

En esta memoria doctoral propondremos un modelo estático en el que se trata de analizar como se distribuyen las compras de obras públicas, especialmente de carreteras y autopistas por parte de la Administración Pública en un solo período, considerando que existe información perfecta, entre dos bienes diferenciados y sustitutivos entre sí, producidos por dos empresas maximizadoras de beneficios. El marco queda pues definido en términos de un mercado oligopolístico.

Todo el mundo conocía bien la estructura del monopolio, Schumpeter (1954), odiada instintivamente, y la competencia o competencia, que consideraban como la estructura normal, aun sin preocuparse por definirla. Pero ya en 1516 se le ocurrió a Tomás Moro<sup>8</sup> (Utopía, cap. 3) que para que predomine la competencia no es siempre suficiente que una mercancía sea vendida por más de un vendedor. Los precios pueden quedar por encima del nivel competitivo en el caso de que los vendedores sean pocos, *“quod.....si monopolium appellari non po-*

---

<sup>8</sup> Tomás Moro (1478-1535), Lord Canciller de Inglaterra. Su principal obra, Utopía, se publicó en latín en 1516 y se tradujo al inglés en 1551, cuando ya existían traducciones alemana, italiana y francesa.

*test....certe oligopolim est*"<sup>9</sup>. De este modo ha introducido Moro el concepto de oligopolio.

Cournot (1838), Bertrand (1883) y Edgeworth (1925) han establecido los fundamentos del oligopolio y han tratado los problemas principales de la formación de precios en un mercado con pocos vendedores. Posteriormente Chamberlin (1933), y Robinson (1933) han puesto el acento en la importancia de la diferenciación de producto en mercados con un gran número de oferentes que disponen de un bajo poder de mercado.

Hotelling (1929) analizó el duopolio espacial, cuyos resultados e aplican tanto a la situación geográfica como a los posicionamientos en un espacio de características y diferenciación en un mercado.

El matemático, economista y filósofo Cournot fue el primero en elaborar una teoría del oligopolio. En su obra *Recherches sur les Principes Mathématiques* publicada en 1838, estudió inicialmente en su caso

---

<sup>9</sup> Moro no sólo ha usado el término (oligopolio) que tanta función tiene en la moderna teoría, sino que además, lo ha usado para denotar la misma cosa y ha indicado desde el primer momento un rasgo del fenómeno que también hoy subraya la teoría moderna, al cabo de unos 410 años. Aunque hay que observar que el paso en cuestión no aparece en la traducción inglesa del original latino.

más sencillo: un duopolio, al cual llegó a partir de un monopolio muy simplificado consistente en un único vendedor de agua mineral, que obtenía gratuitamente de un manantial, por tanto el coste sería nulo, de tal modo que el equilibrio maximizador de beneficio tendría lugar a un precio igual a la mitad del máximo que la demanda estuviese dispuesta a pagar y la cantidad sería también la mitad de la máxima posible<sup>10</sup> deseada a precio cero.

Supone Cournot que si un nuevo competidor entrase en este escenario de producto homogéneo, disponiendo a su vez de un manantial idéntico, tomaría como un dato la producción del primero y consideraría que podría atender la demanda residual, la maximización de beneficios para este vendedor consistirá en producir  $1/4$  de la demanda total, pero esto naturalmente afectará a la cantidad producida por el vendedor que inicialmente ocupaba la industria. Tras un proceso de ajuste, la situación alcanzará un equilibrio estable, con un nivel de producción de  $2/3$  del total (mayor que en el caso de monopolio) y un precio igual a  $1/3$  del máximo posible (naturalmente mas bajo que el de monopolio).

---

<sup>10</sup> Naturalmente, ante un coste nulo, se busca el punto de demanda que permite obtener un ingreso máximo, dicho punto representará en una demanda rectilínea justamente aquel donde su elasticidad es unitaria y por tanto corresponde con el punto medio.

Pero el modelo de Cournot es ampliable, suponiendo que puedan existir 3, 4, 5 o  $n$  competidores, de modo que el punto de equilibrio se iría alejando del inicial de monopolio para acercarse al de competencia perfecta, llegando en términos generales a una situación en la que  $n$  competidores ofrecerían una cantidad igual a  $\frac{1}{n+1}$  cada uno de ellos, lo que significaría que en el mercado habría una cantidad de  $\frac{n}{n+1}$  frente a  $\frac{1}{2}$  en monopolio.

Aunque el modelo propuesto por Cournot fue criticado por varias razones según apunta Schumpeter (1954), entre ellas el despreciar los costes, no considerar que la conducta decidida por un oligopolista depende de sus preferencias, de la situación general de los negocios y de la situación respecto de sus competidores... , señala Schumpeter que Cournot pasó todo esto por alto: es evidente que en su breve esquema de la teoría de la formación de los precios quería seguir una línea continua, partiendo del monopolio puro, que llevara hasta el caso de la competición pura sin tener que variar el razonamiento sino el número de los competidores. Discurriendo por esa línea no tropezó más que con la adaptación cuantitativa, y consiguientemente, ese esquema tomó de un modo natural en su pensamiento una posición clave. Por ello la crítica

que se le puede hacer consiste en decir que despreció o pasó por alto el hecho de que a medida que abandonamos el caso del monopolio puro, se van imponiendo factores que no existen en aquel caso y que se desvanecen también a medida que nos acercamos a la competencia pura.

Edgeworth (1925) en clara disconformidad con las propuestas de Cournot, sobre todo en lo referente a que en oligopolio está determinado el equilibrio. En efecto, Edgeworth afirma que, según su opinión, la conclusión de Cournot se ha demostrado que era errónea por Bertrand para el caso de que existan costes de producción, por Marshall para el caso de que los costes sigan la ley de rendimientos crecientes y por él mismo cuando los costes siguen la ley de rendimientos decrecientes.

En definitiva, la idea central de Edgeworth es que en situaciones de Oligopolio, con pocos competidores, el equilibrio, al contrario que en el monopolio y en la competencia perfecta, será indeterminado. Edgeworth estaba convencido de que esta indeterminación provenía de la propia esencia del oligopolio, lo que llevaría a fluctuaciones en los precios, sin que se llegase a alcanzar una situación de equilibrio cuando el número de competidores era escaso. Señala Vives (1999) que para Edgeworth el precio de equilibrio no existiría en el caso de bienes sustituti-

vos, mientras que para productos complementarios se cuestiona el propio concepto de equilibrio.

Hotelling (1929), Chamberlin (1933) y Robinson (1933) hicieron hincapié en la diferenciación de producto en un contexto de competencia imperfecta, planteándose todos ellos una competencia en términos de precios. Hotelling elaboró un modelo de duopolio espacial y de posicionamiento frente a los consumidores, que permite incorporar la interacción estratégica en los análisis de posicionamiento de mercado y de diferenciación de producto, incorporando el gusto por la diversidad, mientras que Chamberlin y Robinson elaboran el conocido modelo de competencia monopolística.

Es Chamberlin, en su obra *The Theory of Monopolistic Competition*, publicada en 1933, quien postula por primera vez que el duopolio no es un problema, sino varios problemas la necesidad e un análisis sistemático de todos los tipos posibles de comportamientos.

Aunque, tal como se ha señalado, ha habido diversos comentarios a los trabajos de Cournot se puede considerar que la primera obra que ofrece algún comentario relevante es la de Bertrand (1883) "*Theorie Mathematique de la Richesse Sociale*", donde plantea que los competi-

dores pueden tomar como variable de decisión el precio, de este modo supone que cada empresa toma como un dato el precio al que vende su competidora, para posteriormente maximizar su propio beneficio; en realidad está trasladando la hipótesis de Cournot del universo de las cantidades al de los precios.

La competencia en precios es sin embargo, aún en la actualidad, uno de los puntos más débiles de la teoría económica - Tirole (1988) - siendo, al mismo tiempo, una parte fundamental de la misma.

El modelo propuesto por Bertrand presenta resultados netamente diferentes según los supuestos de partida. Cuando se compite con producto homogéneo, costes iguales de las empresas competidoras y rendimientos constantes de escala en la producción, sin restricciones de capacidad, los resultados responden básicamente a soluciones de "tipo competitivo", ya que los vendedores que ofrecen productos idénticos se ven forzados a limitar su competencia a la variable precio, y por tanto el interés por quedarse con el mercado les lleva a ir bajando el precio sucesivamente hasta alcanzar la solución de beneficios cero o normales, ya que una actuación diferente de esta les expulsaría del mercado. Estaríamos en presencia de la conocida "paradoja de Bertrand".

Sin embargo, cuando la situación planteada propone la existencia de producto diferenciado, costes diferentes, rendimientos crecientes de escala, o restricciones de capacidad, las soluciones de equilibrio permiten elevar los precios por encima de los competitivos, pudiendo acercarse en algunas ocasiones a soluciones de tipo monopolístico.

Los comportamientos estratégicos, donde una de las empresas se percata de que puede tener ventajas de "mover primero", actuando como líder, están recogidas en el modelo propuesto por Stackelberg (1934), el cual presenta ventajas claras para la empresa líder cuando se aplica a una competencia a la Cournot, mientras que estas quedan en entredicho cuando se trata de una competencia a la Bertrand.

El modelo de líder - seguidor propuesto por Stackelberg, tiene como base la idea del compromiso del líder fijando su cantidad producida de primero, anticipándose e incorporando la reacción del seguidor. Este modelo al que él mismo llama duopolio asimétrico sería, según piensa Stackelberg (1952) inestable cuando ambos duopolistas pugnasen por la posición de liderazgo y en este caso el equilibrio solamente podría ser restaurado con un monopolio colectivo o con la regulación del Estado.

Considerando, por otra parte que las empresas pueden adoptar estrategias colusorias, para obtener, por ejemplo un beneficio conjunto máximo, a través de comportamientos favorecedores de alcanzar acuerdos entre ellas, que llevarían a actuaciones propias del monopolio.

Cournot (1938) pensaba que la colusión solamente se podría mantener a través de compromisos formales. Fue Chamberlin (1929) el que planteó la posibilidad de colusión tácita en el caso de un “pequeño grupo” de empresas; el que sea posible la existencia de colusión tácita ha sido confirmada por numerosos economistas como Fellner (1949), Samuelson (1967) y Stigler (1964) y ha sido popularizada, Vives (1999), en los libros de texto de organización industrial por Scherer y Ross (1990).

Podemos resumir pues, en términos generales, los distintos enfoques que se pueden plantear en un comportamiento típico de oligopolistas en los de competencia en cantidades (a la Cournot), competencia en precios (a la Bertrand), comportamientos de liderazgo (Stackelberg) y soluciones colusivas. Si a estas propuestas de competencia imperfecta añadimos las propuestas de competencia perfecta y monopolio, podremos analizar un amplio abanico de posibles entornos diferentes en los

que se puede realizar el encuentro entre la parte compradora y vendedora que lo conforma.

Ningún modelo tiene la última palabra en la teoría del oligopolio. Mas bien, cada uno es un elemento importante en el desarrollo de esta teoría. Son abstracciones útiles que nos ayudan a comprender las complejas interacciones oligopolísticas. Los modelos de Cournot y Bertrand nos muestran que de que forma la interdependencia mutua influye sobre la naturaleza de la toma de decisiones de la empresa, y estos modelos ayudan a comprender las dificultades a las que las empresas se pueden enfrentar para sostener un acuerdo tácito de mantener el producto al nivel del cártel Katz , Harvey S.Rosen (1994).

La posible indeterminación de precios con un pequeño número de competidores en el oligopolio, así como la búsqueda de una solución apropiada al concepto de equilibrio y sus posibilidades (existencia, unicidad, estabilidad y estática comparativa), sigue interesando al análisis moderno, que utiliza las herramientas aportadas por la teoría de juegos. “Theory games and economic behavior” de Von Neuman y Morgenstern fue publicado en 1944 y los artículos de Nash sobre juegos no cooperativos en 1950 y 1951.

Después de la primera formulación del equilibrio de Nash no cooperativo, otros desarrollos teóricos de importancia fueron el modelo de Harsanyi (1967-68) de información incompleta y de los refinamientos de los equilibrios de Nash realizados por Selten (1965, 1975) con su concepto de equilibrios perfectos en subjuegos y el desarrollo de otros conceptos de equilibrio secuencial como los de Kreps y Wilson (1982).

Es precisamente la interacción entre la Teoría de Juegos y la Teoría del Oligopolio la que ha hecho posible la formalización de importantes ideas de la competencia en contextos de organización industrial

Las observaciones y reflexiones anteriores nos llevan, a plantearnos porqué las Administraciones Públicas han permitido con su conducta el acercamiento de estos mercados a estructuras de tipo oligopolístico, habida cuenta de que – tal como hemos señalado – en dichos mercados un muy reducido número de empresas ostentan un elevado porcentaje de las ventas del sector, lo cual en apariencia representa una contradicción por alejarse de la situación competitiva – con gran número de empresas – donde el comprador (Administración) debería en principio encontrar una solución supuestamente más beneficiosa, que se debería reflejar en precios más bajos y consecuentemente en incrementos de satisfacción.

Por otra parte, ya hemos señalado que la Administración demostrará un comportamiento prudente y reflexivo, que evitaría tomar decisiones que le lleven a una situación como la antedicha, si esta fuese perjudicial para sus intereses o los de sus administrados.

Incluso en el supuesto de que hubiese llegado a esta situación de concentración de los mercados sorprendería que no tomase medidas para frenar su crecimiento, habida cuenta de que tal como veremos más adelante esta concentración no parece decrecer en absoluto. En estas circunstancias la aparente pasividad e incluso complicidad de las Administraciones Públicas con este mercado oligopolístico indica que existe alguna razón de peso que justifique plenamente tal comportamiento, este es el motivo fundamental por la que hemos acudido al Análisis Económico en busca de alguna explicación que permita esclarecer esta paradoja.

Una vez suscitada la inquietud planteada por la pregunta antedicha, haremos un planteamiento del estudio cuyos pasos serán comentados en términos generales en los párrafos siguientes.

A lo largo de este trabajo lograremos comprobar – tal como hemos apuntado anteriormente – que nuestra tesis efectivamente se confirmará,

demostrando que aún en presencia de un mercado de estructura oligopolística, la Administración Pública es capaz de alcanzar una solución de equilibrio infinitamente cercana a la de competencia pura.

La única condición que deberá cumplir es la de ser consciente tanto de que deberá evitar participar en mercados donde los vendedores utilicen como variable estratégica la cantidad, como de que toda diferenciación de producto entre las obras contratadas la alejará de la situación de competencia perfecta comentada.

Demostraremos utilizando un modelo teórico de duopolio que cuando los vendedores compiten a la Cournot, los resultados son peores para la Administración Pública que cuando dicha competencia es a la Bertrand, tanto con producto diferenciado como homogéneo, independientemente de que trabajemos con los modelos tradicionales de Cournot o Bertrand o con los dos tipos de liderazgo de precios propuestos por Stackelberg (cantidades y precios) .

Lo anterior se corresponde con las afirmaciones de Vives (1990) de que los mercados concentrados y con barreras a la entrada en donde unas pocas empresas se reparten las ventas, dan pie a comportamientos no competitivos, manteniendo precios a niveles elevados; recuerdan, sin

embargo, que según el modelo de Cournot, el margen relativo del precio de una empresa respecto del coste marginal es proporcional a su cuota de mercado (siendo la constante de proporcionalidad el inverso de la elasticidad de demanda de mercado).

Sin embargo, el análisis de los efectos de la entrada de nuevos competidores en modelos de competencia a la Bertrand, muestra resultados que indican que no es necesario un elevado número de firmas para obtener resultados competitivos. Sherman y Willet (1967) han observado que si un gran número de entrantes actúan simultáneamente, puede ocurrir que ninguno de ellos entre por temor a las pérdidas en que podría incurrir si lo hiciesen todos a la vez. Dasgupta y Stiglitz (1988), por su parte, han establecido el principio general de que “cuanto mayor es la competencia después de la entrada, menos efectiva es la competencia potencial”. Elberfeld y Wolfstetter (1999) han señalado que una mayor competencia potencial disminuye el bienestar, lo que ellos llaman “otra paradoja de Bertrand”.

El trabajo aquí planteado se estructura en cinco capítulos claramente diferenciados, en el primero de ellos, se realiza un planteamiento general, poniendo de manifiesto la relevancia del tema, tanto desde el punto de vista teórico como en los aspectos relativos a las infraestructu-

ras. Se hace referencia a los puntos relativos a la financiación, habida cuenta de la existencia de una restricción presupuestaria a la que se enfrenta la Administración Pública. Se describe, asimismo, el enfoque analítico que se utilizará para abordar el tema propuesto.

El segundo capítulo ofrece una visión de la realidad económica Española. Está dividido en dos partes: en la primera de ellas estudiaremos la licitación oficial en España en el período 1989 –1998, donde tendremos ocasión de comprobar la importancia cuantitativa que las obras públicas representan en nuestro país. Se diferenciarán las obras según su tipología y comprobaremos que presentan características divergentes como bienes económicos, en concreto distinguiremos entre las obras que los productores únicamente pueden vender al Estado, y las que pueden ser adquiridas, además, por el sector privado de la Economía. Entre las primeras podemos citar las carreteras, puentes, etc., mientras que entre las segundas se encuentran las instalaciones deportivas, colegios, edificios, etc..

Las diferencias apuntadas se mostrarán como muy relevantes en este trabajo, ya que determinarán comportamientos diferentes por parte del comprador, quien, en el primero de los casos estará dotado de un alto grado de poder de mercado, mientras que cuando las obras se pue-

den destinar al consumo particular, dicho poder se encuentra notablemente diluido.

Constataremos que las obras que se destinan al Estado como comprador último representan un monto muy importante, siendo bastante más relevantes que las del segundo grupo, y aparecerán en términos generales encuadradas en el epígrafe “ingeniería civil”. Comprobaremos también que de las obras de ingeniería civil las más relevantes, por la cuantía que representan, son las autopistas y carreteras; esto nos llevará acometer el estudio de la licitación oficial en España centrándonos de un modo principal en dichas construcciones.

La parte final del segundo capítulo se dedicará, en consonancia con las apreciaciones procedentes del estudio de la licitación oficial, al análisis del sector de construcción de autopistas y carreteras en España, desde el enfoque de la concentración del mercado, para poder comprobar tanto el tipo de estructura existente, como el poder que los vendedores pueden detentar en el mismo.

Abordaremos el estudio de la construcción de carreteras y autopistas en España, en el período 1992 –1998. La decisión de movernos en un espacio temporal menor que el trabajado en el apartado anterior

está consustancialmente ligado a la naturaleza de los datos: mientras que los primeros proceden de fuentes oficiales, con la consiguiente homogeneidad, los segundos proceden directamente de las propias empresas, con criterios diferentes y cambiantes en el tiempo. Por esta razón hemos decidido reducir el horizonte temporal para no recurrir a datos relativamente lejanos en el tiempo (hemos preferido no acudir a fuentes anteriores al año 1992) y evitar así posibles diferencias de criterio, con la consecuente ganancia en homogeneidad.

El estudio de la estructura del sector revelará la manifiesta concentración presente en el mismo. Las características de la industria de construcción de carreteras indicará que son pocas las empresas que dominan el mercado, con el consiguiente poder para las mismas. Esto nos permitirá trabajar bajo el supuesto de un mercado de tipo oligopolístico, que modelizaremos posteriormente en su versión más sencilla: un duopolio.

Mediremos la concentración del sector a través de diferentes indicadores, y finalmente comprobaremos la consistencia de los resultados aportados por cada uno de ellos a través del cálculo del coeficiente de correlación, lo que nos permitirá llegar a conclusiones claras en este sentido.

En el capítulo tres abordaremos la construcción de un modelo teórico en el que se enfrentan la Administración Pública como comprador y dos vendedores que trabajan en condiciones de oligopolio, con el objeto de determinar las posibles soluciones de equilibrio.

El comprador presentará una demanda para cada uno de los dos productos considerados, basada en una función de utilidad cuasi-lineal que permitirá obtener demandas lineales y exentas del efecto renta. Los bienes que se comercializan en este modelo serán sustitutivos entre sí, pero con un grado de diferenciación indeterminado, que puede oscilar desde valores infinitamente próximos a la homogeneidad hasta valores infinitamente cercanos a la diferenciación total, si bien no podrá alcanzar ninguno de los dos extremos. Los diferentes valores que este parámetro puede alcanzar modificarán la forma funcional de la demanda de ambos bienes, teniendo por tanto, repercusiones en las soluciones de equilibrio que serán objeto de estudio.

Es precisamente en este sentido en el que Vives (1990) señala que la relación entre poder de mercado y dimensión de la empresa no es unívoca, puesto que puede existir una competencia muy vigorosa entre grandes empresas establecidas en el mercado, o bien la competencia potencial puede actuar como mecanismo de disciplina efectivo. Los mo-

delos teóricos de Bertrand y de los mercados impugnables (contestable markets) –señalan– abonan esta posibilidad.

Los vendedores se presentan como duopolistas maximizadores de beneficios que decidirán la variable estratégica como la solución más favorable para sus intereses. La tecnología productiva presentará rendimientos constantes de escala y ambos competidores trabajarán con los mismos costes.

Plantearemos inicialmente las alternativas a que se enfrentan tanto la Administración Pública como los competidores en el contexto planteado, así como sus posibilidades de actuación: El comprador, en busca de la natural maximización de su excedente, detectará que éste dependerá de los niveles de diferenciación de producto que existan entre los bienes objeto de comercio, por tanto la Administración Pública será consciente de que deberá intentar intervenir sobre este particular en el sentido que más le convenga.

En la cuestión relativa al tipo de producto, comprobaremos que la Administración no deberá perder de vista su capacidad para homogeneizar al máximo el producto que demanda de sus vendedores: el pliego de condiciones para cada una de las obras ha de ser lo más explícito posi-

ble, evitando dejar grados de libertad en manos de los oligopolistas, lo cual les facilitaría la diferenciación del producto.

Así pues, llegaremos a argumentar que la Administración Pública ha de ser consciente de que debe intentar desde su posición de único comprador, homogeneizar el producto en la medida de lo posible y llevar a sus vendedores hacia una competencia en precios.

Este no es un cometido difícil de cumplir para un organismo público que se dispone a contratar la construcción de carreteras, ya que se trataría de que la descripción de las características técnicas de la construcción de la misma<sup>11</sup> no han de dejar demasiadas posibilidades de actuación a los competidores, para no dar la posibilidad a las empresas constructoras de generar ofertas de productos diferentes, ya que, tal como podremos comprobar, es aquí precisamente donde está la clave para poder alcanzar aquellas soluciones más adecuadas a los intereses de la Administración Pública, porque es así como se consigue generar aspectos del producto diferentes del precio sobre los que las empresas pueden actuar.

Es por tanto, importante tener en cuenta la posible aparición de diferencias aparentes o de tipo "subjetivo" que las empresas intentarán sin duda generar<sup>12</sup> ya que son conscientes de que cuanto mayor sea el grado de diferenciación alcanzado por los bienes que ofrecen, mayor será a la posesión de un "producto propio", lo que es equivalente a su "marca" y generará sin duda in cierto poder de monopolio que le capacitará para cobrar precios más elevados.

Por su parte, los vendedores pretenderán maximizar sus beneficios, sea cual sea la variable conjetural. Analizaremos los resultados obtenidos por los competidores en ambos contextos, para conocer el objetivo de los productores por lo que a diferenciación entre bienes se refiere.

Sin embargo, dadas las características propias del comprador de nuestro trabajo, tendremos en cuenta que su objetivo puede ser otro diferente de la maximización de su propio excedente. La Administración Pública, como representante de la sociedad en su conjunto, puede perse-

---

<sup>11</sup> Estas condiciones son elaboradas por las oficinas técnicas dependientes de cada organismo contratante.

<sup>12</sup> Por ejemplo a través de gastos publicitarios que diferencien los productos ofrecidos por cada una de ellas.

guir tanto la maximización del bienestar, como cualquier otro objetivo alternativo.

Son obvias las diferencias existentes entre la amplia tipología de obras adquiridas por la Administración, lo que implica que el comprador pueda ser único o no; esto condicionará el comportamiento y, como consecuencia el modo de proceder de los vendedores. Por esta razón propondremos dos modelos que si bien presentan un tronco común, se basan en supuestos diferentes. Este es el motivo que nos llevará a estudiar los equilibrios correspondientes tanto a la competencia a la Cournot como a la Bertrand, dado que cualquiera de las dos posibilidades podría, en principio, ser factible.

En ambos contextos propuestos analizaremos los valores de equilibrio alcanzados por las variables relevantes, sin embargo, centraremos especialmente nuestra atención en el excedente del consumidor, los beneficios y el bienestar. Procederemos también a efectuar análisis comparativos entre las distintas propuestas. El estudio detenido de las soluciones alcanzadas indicará las actuaciones más apropiadas por parte del Sector Público para alcanzar sus objetivos.

En algunas ocasiones, sin embargo, las actitudes de la Administración Pública como simple comprador pueden no ser suficientes para conducir a los vendedores a las soluciones perseguidas por los entes públicos. En este sentido hemos considerado la posibilidad de intervención directa en la economía.

Este aspecto se aborda en el capítulo IV, en el que se plantean tres modelos, basados en la concesión de una subvención a la producción a una de las empresas productoras, con ánimo de modificar los valores de equilibrio de las variables relevantes, en un contexto de un duopolio de Cournot.

Tanto en el primer modelo, que plantea el caso de dos empresas, como en el segundo, con tres productores, se comprobará que la subvención hará posible incrementar el bienestar. Estudiaremos, sin embargo, diferencias en entre ambos casos, para los niveles de subvención y de bienestar.

Finalmente plantearemos la posibilidad de que exista un duopolio de Stackelberg, donde ambos productores han elegido la cantidad como variable estratégica, siendo uno de ellos líder y otro seguidor. Veremos que ocurre si la Administración Pública concediese un subsidio a la pro-

ducción a la empresa líder, analizando las posibles modificaciones en las variables de equilibrio, así como en la cuantía de la subvención.

Esta memoria doctoral concluye en el capítulo V, con la presentación de las conclusiones más importantes alcanzadas en este trabajo.

Estas conclusiones se presentarán de un modo conciso divididas en dos epígrafes: conclusiones directamente derivadas de los modelos teóricos planteados e implicaciones de economía sectorial que se desprenden del trabajo de investigación realizado.

## **CAPÍTULO II**

### **LAS OBRAS PÚBLICAS EN ESPAÑA**



## **2.1. LICITACIÓN OFICIAL EN ESPAÑA**

### **2.1.1. INTRODUCCIÓN**

Una de las parcelas importantes dentro de la actividad económica es aquella dedicada a la construcción, de la cual suponen una parte nada despreciable las obras contratadas por la Administración Pública.

Las características de este mercado son por otra parte interesantes, por tratarse de un único comprador que decide como distribuir sus adquisiciones entre los diferentes vendedores u oferentes, sino también de un sistema de distribución de un presupuesto público donde dichas compras se efectúan generalmente mediante concursos o subastas, siendo muy pocas y de cuantía no muy elevada, las adquisiciones efectuadas mediante el procedimiento de adjudicación directa.

Como estudiosos del análisis económico no nos dejan indiferentes el amplio abanico de cuestiones que este tipo de estructuras de mercado pueden sugerir, por el contrario nuestra curiosidad se ve fuertemente estimulada por el extenso campo que se vislumbra, bien sea desde el punto de vista de la oferta, planteándose como se efectúan las propuestas de precios por parte de las empresas, como desde el punto de vista

de la demanda al centrarse en que parámetros se basa el comprador para determinar cual será la empresa adjudicataria, o incluso con un enfoque más genérico que se pregunte en que medida la estructura del sector puede ser alterada según los comportamientos de la demanda y hasta que punto puede resultar conveniente. Estas son las razones que nos mueven a plantearnos un estudio sobre la licitación de obras públicas, que abordaremos inicialmente con un acercamiento a la magnitud del tema.

### **2.1.2.IMPORTANCIA RELATIVA DE LA LICITACIÓN PÚBLICA.**

Por las razones apuntadas anteriormente, consideramos interesante cuantificar relativamente la magnitud de las transacciones económicas que se encuadran dentro del capítulo objeto de estudio. La Licitación oficial se recoge en publicaciones diversas como son el Boletín Oficial de Estado, en los Boletines Oficiales de las Comunidades Autónomas o en los Boletines Oficiales Locales.

A partir de dichas publicaciones, el Ministerio de Fomento elabora una serie de tablas estadísticas en las cuales se aportan datos a nivel

nacional y de Comunidades Autónomas, en las cuales nos hemos basado para elaborar este apartado<sup>1</sup>.

Como referencia comparativa, podemos señalar que la licitación oficial en 1998 fue de 2.652,3 miles de millones de pesetas, lo que representa algo más del 3 % del PIB español en ese año<sup>2</sup> y un 43,85 % del total del sector de la construcción en España<sup>3</sup>; o bien citar como ejemplo, que la licitación oficial supone el 7,6 % de los presupuestos generales del Estado<sup>4</sup>.

A la vista de estas cifras<sup>5</sup> se pone de manifiesto la importancia económica de la licitación oficial en España, lo que a nuestro juicio merece un espacio dentro del análisis económico.

---

<sup>1</sup> Licitación oficial en construcción, año 1998. Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones, 1999.

<sup>2</sup> El PIB español en 1998 fue de 86.969 miles de millones de pesetas. Fuente: Cuentas Nacionales INE.

<sup>3</sup> El sector de la Construcción facturó 6.048 miles de millones de pesetas en 1998. Fuente: Cuentas Nacionales INE.

<sup>4</sup> Los Presupuestos Generales del Estado en 1998 fueron de 34.857.482 millones de pesetas.

<sup>5</sup> Como otros referentes podemos citar que supone 1,35 veces el gasto en educación (que fue de 1.965.060 millones de pesetas), 26 veces el presupuesto de cultura (102.177 millones de pesetas), 8,5 veces el gasto en investigación técnica, científica y aplicada del Estado en 1998 (313.687 millones de pesetas), 3,15 veces el presupuesto de defensa (842.009 millones de pesetas), 12,52 veces el presupuesto de justicia (211.801 millones de pesetas) o simplemente constatar que significa 0,68 veces el presupuesto de sanidad (3.905.327 millones de pesetas), entre otras cifras que resultan ilustrativas de la importancia de la cuestión que vamos a tratar.

## **2.1.3.EL CONTRATO DE OBRAS. LOS PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN DE CONTRATISTAS Y LAS FORMAS DE ADJUDICACIÓN DE LOS CONTRATOS.**

### **2.1.3.1. El contrato de obras**

El contrato de obras, sin duda la figura contractual más definida en el ámbito administrativo – Cazorla Prieto, L.M. (1979) –, es aquel que tiene por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación o demolición de un bien inmueble o la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancias del suelo o subsuelo de la Administración a cambio de un precio.

El precio alzado, que es la prestación que la Administración debe en el contrato, ha de notarse que es excepcional que se exprese en un precio único global por el conjunto de la obra – García de Enterría y Ramón Fernández (1997) –, lo normal es el sistema de precios unitarios o por unidades de obra, que consiste en asignar un precio separado a cada una de las unidades de obra en que se descompone el proyecto, de modo que el presupuesto se forma aplicando esos precios al conjunto de unidades de obra que el proyecto prevé más las partidas globales.

Es un sistema este de la descomposición del precio en precios unitarios que tiende a hacer posible un control más efectivo y analítico de la ejecución de la obra, a la que se conecta el sistema de programa de trabajos y de pagos parciales, y que de hecho es utilizado también para los contratos privados de obras de cierto volumen.

De esta concepción tradicional del contrato de obras se aparta parcialmente la modalidad introducida en la Ley 13/1996 referente al abono total del precio, en el que monto total del contrato de obra será satisfecho por la Administración mediante un pago único en el momento de la finalización de la obra, lo que comporta la obligación del contratista de financiar la construcción, adelantando las cantidades necesarias hasta que se produzca la recepción de la obra terminada.

La introducción de esta nueva modalidad, que se explica en el contexto de la política presupuestaria restrictiva puesta en práctica con vistas a la integración en la Unión Económica y Monetaria Europea supone, naturalmente, la inexigibilidad del requisito general de la existencia de crédito presupuestario bastante y obliga a incluir en los pliegos de cláusulas administrativas particulares las condiciones específicas de financiación, así como, en su caso, la capitalización de sus intereses y

liquidación, condiciones estas que lógicamente, habrán de ser debidamente ponderadas en el proceso de selección de contratista.

El Real Decreto de 16 de mayo de 1997, dictado en desarrollo del precepto legal que ha introducido esta nueva modalidad, declara aplicable esta a los contratos que tengan por objeto la construcción de infraestructuras de carreteras, ferroviarias, hidráulicas, en la costa y medioambientales, cuyo importe supere los cuatro millones de pesetas para las carreteras<sup>6</sup>. Precisa igualmente que el pago del precio, a realizar en el momento de la recepción de la obra terminada, podrá fraccionarse en anualidades hasta un máximo de diez.

La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas ha incluido dentro de la regulación del contrato de obras, como una modalidad del mismo, el contrato de concesión de obras públicas, que es una figura más compleja, porque la contraprestación de la obra pública no es simplemente un precio alzado a percibir en los términos ya vistos por el contratista, sino el derecho que se reconoce a éste a explotar la obra construida durante un cierto tiempo, o bien una mezcla de ambas cosas (derecho de explotación y precio), lo que configura una mezcla de contrato de obra pública y de gestión de servicio público, como la propia norma

subraya al decir que este contrato queda sujeto a las normas generales de los contratos de obra y remitir luego al concesionario, en cuanto a la explotación de la obra por él construida a lo dispuesto para los concesionarios de los servicios públicos.

### **2.1.3.2. Procedimientos de selección de contratistas y formas de adjudicación de los contratos**

La Administración sólo excepcionalmente puede efectuar por sí o producir los bienes que necesita; ha de acceder al mercado para obtener un contratista capaz de efectuar las prestaciones que el interés público demanda. De aquí que se arbitren una serie de procedimientos para determinar en cada caso cual será el contratista más idóneo – Martín Mateo, R. (1989) –. Esta aspiración no es exclusiva de la Administración, también opera en medios privados; se trata de averiguar como está el mercado, quien puede suministrar la oferta más ventajosa.

En las empresas privadas esto es también habitual, aunque sin la sujeción a cauces formales. Cuando una empresa necesita realizar una obra, hace conocer sus propósitos a todas las empresas que pueden

---

<sup>6</sup> Las restantes obras son tres millones en el segundo y tercer casos y un millón en las indicadas en último lugar.

colaborar con ella, y llega al conocimiento de con quien podrá contratar después de estudiar las ofertas recibidas.

La Administración no hace con ello nada excepcional, sino que se rige por los principios de una buena administración, lo que sí es específico de la Administración es que debe dar análogas posibilidades a todos los que se encuentran en situación de contratar con ella, ya que la contratación administrativa se regirá por los principios de publicidad y concurrencia.

La selección de los contratistas privados por la Administración ha remitido siempre, como regla general, a fórmulas de licitación pública con las cuales pretendía garantizarse tanto la igualdad de los particulares como la obtención por la Administración, a través de la competencia, de las condiciones más ventajosas para el interés público.

Dichas fórmulas de licitación pública han partido tradicionalmente – García de Enterría, E. y Ramón Fernández, T. (1997) – del común respeto a los principios de publicidad de la licitación y secreto de las proposiciones y han diferido sólo en el mayor o menor automatismo de la adjudicación y en el detalle del procedimiento a seguir para llegar a ella. Inicialmente, a raíz del Real Decreto de 27 de febrero de 1852, de Bravo

Murillo<sup>7</sup> imperó la regla de la subasta necesaria, por entender que este procedimiento, dominado por un automatismo absoluto (adjudicación necesaria al mejor postor), garantizaba mejor que ningún otro las finalidades perseguidas por la licitación al eliminar toda discrecionalidad de la Administración y asegurar a ésta el mejor precio posible. Sin embargo, la complejidad creciente de la contratación administrativa y el acelerado proceso de tecnificación exigieron una atención cada vez mayor a los problemas de este orden (no siempre lo más barato es lo mejor) contribuyendo a relegar el procedimiento de subasta.

En esta línea se instaló, en efecto, la precedente Ley de Contratos del Estado de 1965, cuya primera redacción redujo el tradicional automatismo de la subasta permitiendo al órgano de contratación apartarse de la adjudicación provisionalmente realizada al mejor postor en el acto público de apertura de pliegos cuando pudiera presumirse fundadamente que la proposición no pudiera ser normalmente cumplida como conse-

---

<sup>7</sup> Norma con la que se inicia en nuestro derecho el proceso de formalización contractual sobre la base de dos preocupaciones fundamentales íntimamente ligadas: de una parte, las de orden financiero y control del gasto público, que determinaron, incluso, que el tratamiento legal del tema de la contratación de los entes públicos terminase situándose en el marco de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública de 1850, cuyo capítulo V ha estado vigente con modificaciones diversas hasta 1965, y en las cuales se apoya todavía hoy el acusado protagonismo del Ministerio de Hacienda en esta materia; de otra, la de asegurar la libertad de concurrencia que no es sino una aplicación particularizada del principio de igualdad ante la ley y que tiene su expresión en la publicidad de la contratación y en los distintos sistemas de selección del contratista.

cuencia de bajas desproporcionadas o temerarias. Con ello la Ley citada trató acertadamente de cerrar el paso a licitadores poco escrupulosos que no dudaban en ofrecer lo que no podían cumplir con el sólo fin de desplazar a sus competidores y llevar a la Administración a soportar sus incumplimientos por la fuerza de los hechos consumados.

Junto a esta corrección la Ley de 1965 introdujo otra, consistente en situar en el mismo plano que la subasta el concurso-subasta, un procedimiento mixto de los dos tipos básicos, para la adjudicación del contrato de obras, eliminándola totalmente en beneficio del concurso en los contratos de gestión de servicios públicos de servicios y de suministros. Este proceso de marginación progresiva de la subasta se agudizó con la Ley de Reforma de 17 de marzo de 1973, que rompió su anterior equiparación con el concurso-subasta, situando a éste en primer término, salvo en los casos de proyectos de obras muy definidos y de ejecución sencilla.

La obligada adaptación de nuestra legislación al ordenamiento comunitario europeo en 1986 como consecuencia de la adhesión de España a la Comunidad Económica Europea significó, al menos aparentemente, la vuelta a los viejos principios – Garrido Falla, F. (1992) – ya que supuso una rectificación radical del proceso descrito e hizo recuperar a la

subasta su antiguo carácter de norma general para la adjudicación de los contratos de obras, relegando a un segundo lugar al concurso.

La adaptación de 1986 eliminó formalmente también la figura del concurso-subasta, aunque permitió introducir en la subasta un trámite de admisión previa – García de Enterría y Ramón. Fernández (1997) –, mediante el cual la Administración, con anterioridad a la consideración de las proposiciones de los empresarios, podía excluir a aquellos que no cumplieran los requisitos previstos en el pliego de cláusulas administrativas particulares, lo que venía a satisfacer, en cierto modo, las mismas exigencias a las que pretendía dar respuesta la figura eliminada. Esta larga evolución ha culminado con la nueva Ley de Contratos de Administraciones Públicas, que ha establecido un sistema que combina los procedimientos (abierto y restringido) y las formas de adjudicación (subasta y concurso), combinación que puede dar lugar, por tanto, a cuatro modalidades diferentes.

En el procedimiento abierto puede presentar una proposición cualquier empresario, en el restringido, en cambio, sólo pueden presentar proposiciones aquellos empresarios que hayan sido previamente seleccionados por la Administración a solicitud de los mismos. En uno y otro supuesto, la adjudicación del contrato puede hacerse por subasta o por

concurso, en primer caso la licitación versará sobre un tipo expresado en dinero y la adjudicación habrá de hacerse a favor del licitador que, sin exceder aquel, oferte el precio más bajo; en el segundo, en cambio, la adjudicación recaerá en el licitador que, en su conjunto, haga la proposición más ventajosa, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el pliego, sin atender exclusivamente al precio de la misma y sin perjuicio del derecho de la Administración a declararlo desierto<sup>8</sup>.

El concurso puede ser utilizado en el contrato de obras cuando el precio no sea el único factor determinante y, especialmente, cuando los proyectos o presupuestos no hayan podido ser establecidos previamente por la Administración o sean susceptibles de ser mejorados en sus condiciones técnicas o plazos de ejecución, así como en los casos en que la Administración facilite materiales o medios auxiliares cuya buena utilización exija garantías especiales por parte de los contratistas o requieran el empleo de tecnología especialmente avanzada<sup>9</sup>. En todos los casos, su característica esencial es – García de Enterría, E. y Ramón Fernández, T. (1997) – su mayor flexibilidad, tanto para los licitadores como para la Administración, para los primeros porque les otorga una mayor libertad de configuración de sus proposiciones, al permitirles introducir

---

<sup>8</sup> Art. 75. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

<sup>9</sup> Art. 86. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

variantes o alternativas, cuando las mismas respondan a requisitos o modalidades señalados en el pliego de cláusulas administrativas particulares. Para la Administración porque no tiene que atenerse necesariamente al precio ofrecido y puede, en consecuencia, elegir la proposición que considere más ventajosa desde el punto de vista global.

En la subasta, dado su automatismo característico, no se plantean problemas mayores, la adjudicación habrá de caer en el mejor postor, a menos que exista infracción del ordenamiento jurídico, o el órgano de contratación presuma fundadamente que la ejecución no pueda ser cumplida como consecuencia de bajas desproporcionadas o temerarias. En este último caso se ha de estar a los criterios objetivos establecidos reglamentariamente y se ha de oír a todos los interesados, así como recabar el asesoramiento técnico correspondiente y, en su caso, el informe de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa. A la vista de todo ello, el órgano de contratación decidirá definitivamente sobre la existencia o no de temeridad y adjudicará el contrato a la mejor oferta que pueda ser cumplida a satisfacción de la Administración<sup>10</sup>.

En ambos casos, concurso y subasta, es posible utilizar el procedimiento restringido, en el que la Administración, de acuerdo con los cri-

terios objetivos previamente establecidos en el pliego, cursa las invitaciones a participar en la licitación<sup>11</sup>. Cualquiera que sea el procedimiento o la forma de adjudicación, el contrato se perfecciona mediante la adjudicación realizada por el órgano de contratación competente que es asistido por una mesa de contratación que preside el procedimiento, analiza la documentación presentada por los licitadores, solicita cuantos informes técnicos considere precisos y formula su propuesta de adjudicación, elevándola al órgano de contratación para la decisión correspondiente, si dicha decisión se aparta de la propuesta deberá incluir la motivación correspondiente<sup>12</sup>.

La adjudicación del contrato ha de ser notificada a los participantes en la licitación, y después de formalizada, se ha de comunicar también al Registro Público de Contratos. Si el importe del contrato adjudicado es igual o superior a diez millones de pesetas en la actualidad – inicialmente eran cinco millones– es también obligada la publicación en el Boletín Oficial del Estado y de las Comunidades Autónomas y la remisión al Diario Oficial de las Comunidades Europeas de un anuncio con el resultado de la licitación<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup> Art. 84. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

<sup>11</sup> Art. 92. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

<sup>12</sup> Art. 82.3. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

## **2.1.4. LA LICITACIÓN PÚBLICA POR AGENTE**

### **CONTRATANTE.**

El último año del que existen datos disponibles, en el momento de realizar este trabajo es 1998, durante el cual la distribución de los gastos totales por agentes contratantes arroja un saldo favorable a los Entes Territoriales – Comunidades Autónomas, Diputaciones, Cabildos y Consejos Insulares y Ayuntamientos – que licitaron 1.855,70 miles de millones de pesetas de los 2.652,35 totales, lo que representa cerca del 70 % del total, frente al 27,5 % correspondiente a la Administración Central, que dispuso de 730,371 miles de millones de pesetas; el resto se distribuyó entre obras ejecutadas por Organismos Autónomos Comerciales, que manejaron un presupuesto de 13,281 miles de millones de pesetas (0,5 %), mientras que tan solo el 2 % restante a contratación de obras lo fue por parte de la Seguridad Social, lo que alcanza la cifra de cincuenta y tres mil millones de pesetas. Véase cuadro 1.1 y gráfico 1.1.

En este período, las contrataciones efectuadas por la Administración Central siempre han sido inferiores a las correspondientes a los Entes Territoriales, no obstante, a partir de 1995 se incrementa esta diferencia, de modo que la primera representa un 27 % del total, frente a un

---

<sup>13</sup> Art. 94. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

70 % para los segundos, que licitan más del doble de obras que la Administración Central.

Se detecta pues un cambio de tipo estructural –véanse cuadro 1.2 y gráfico 1.2– de la licitación oficial que se ha producido entre los años 1989 y 1998 como consecuencia fundamentalmente del crecimiento experimentado en la participación de los Entes Territoriales y la paralela pérdida sufrida con carácter general por la Administración Central y Seguridad Social y, en particular por sus principales agentes inversores, Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, que de un peso conjunto del 38,5 % en 1989 han pasado al 19,5 % en 1997 y al 24,2 % en 1998. Esta transformación se debe fundamentalmente al proceso de transferencias de competencias a las Comunidades Autónomas, aunque también se puede explicar en parte por la creación de nuevas Empresas, Sociedades y Entes Públicos que anteriormente ejercían actividades dentro de la Administración Central.

En la actualidad se ha roto la equiparación entre obras públicas y contrato administrativo de obras – Parada (1995) –. Una obra pública puede ahora realizarse, como ha ocurrido con muchas de las obras acometidas con motivo de los juegos olímpicos de Barcelona y de la Exposición Universal de Sevilla de 1992 a través de contratos civiles de

obras, porque la Administración tomó forma en ambos casos de sociedades anónimas, renunciando al régimen exorbitante del contrato administrativo de obras. Frente a la solución de que todas las obras que se sufragan con fondos públicos o que terminan incorporándose al dominio público deberían regirse por las más exigentes reglas del derecho público y favorecerse su protección con reglas propias del contrato administrativo respecto al derecho civil. Subsiste, después de la Ley de 1995, la posibilidad de inaplicación a buena parte de las obras públicas del régimen jurídico-administrativo propio de ellas.

### **2.1.5. DISTRIBUCIÓN DE LA LICITACIÓN PÚBLICA POR TIPOLOGÍA DE OBRA.**

En 1998 de los 2.652,3 miles de millones destinados a obras públicas, 732 se dedicaron a edificación (27,6 %) y 1.920 (72,4 %) a ingeniería civil, representando esta por tanto más de dos veces y media el monto del gasto en edificación; tal como se aprecia en el cuadro 1.3 y en el gráfico 1.3.

De los 1.920,3 miles de millones de pesetas destinados a ingeniería civil, 1.099,008 miles de millones se destinaron a carreteras, lo que

representa un 57,2 % de la obra civil y un 41,4 % del total de obras contratadas por organismos públicos.

Si queremos trabajar en un campo homogéneo debemos elegir una de las dos cosas: edificación o ingeniería civil, dado el monto de estas dos partidas, la primera impresión nos impulsa a decantarnos por la segunda, si bien analizaremos antes la evolución temporal para poder tomar decisiones con apoyos más fundamentados.

Se aprecia en todos los años del período analizado una importancia claramente mayor de la licitación en obras de ingeniería civil, mostrándose una tendencia sostenida en el tiempo que, aunque con algunos altibajos –cuadro 1.4 y gráfico 1.4– finalmente parece apuntar hacia un ligero incremento de la misma.

En 1998 hemos visto una distribución del 72 % - 28 % de ingeniería civil y edificación, respectivamente, mientras que en los años 97, 96 y 95, por analizar simplemente los tres anteriores, es de 69 % - 31 %, 78 % - 22 % y 70 % - 30 %, respectivamente. Esto significa que aunque no se aprecia un crecimiento estable de las obras de ingeniería civil sobre las de edificación, si se puede concluir que al menos se mantienen las diferencias iniciales.

Señalábamos anteriormente que para estudiar la licitación pública es conveniente eliminar, en la medida de lo posible, las distorsiones originadas por la heterogeneidad de las obras abarcadas. A la vista de estos datos y, teniendo presente no sólo las diferencias sustanciales existentes entre ellas, sino también la magnitud de las mismas, hemos decidido centrar nuestro trabajo en la segunda de las categorías citadas, es decir en ingeniería civil.

Esto no significa que no tengamos en mente las posibles heterogeneidades que dentro de este tipo de obras puedan surgir, solamente denota la intención de seguir un camino en cuyo transcurrir posiblemente encontraremos diferentes senderos que nos obligarán de nuevo a elegir, afrontando de este modo la toma de nuevas decisiones, lo que no impide que por el momento centremos nuestro análisis en las obras de ingeniería civil.

### **2.1.6. LICITACIÓN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL**

Analizando la distribución de las construcciones de ingeniería civil en sus diferentes tipos durante el año 1998 –1.5 A y 1.5 B–, observamos diferencias sustanciales entre unos y otros. El apartado correspondiente a carreteras absorbe más de la mitad del presupuesto total (57,23%),

constituyendo por tanto el tipo de obra civil más importante por lo que a su cuantía se refiere, esto significa que aun sumado el resto de las obras de ingeniería civil constituyen menos de la mitad del total, tal como se aprecia en el gráfico 1.5 donde las carreteras representan el espacio mayor, el siguiente tipo de obra en importancia serían las urbanizaciones, que de todos modos sólo representan el 11 % del total de ingeniería civil y menos del veinte por ciento del monto total destinado a carreteras.

El importante peso de la construcción de carreteras detectado en 1998 se confirma como tendencia general en el período 1989 –1998 sometido a estudio –1.6 A y 1.6 B–, donde representa el 59%, 45%, 45%, 59%, 51%, 52%, 42%, 45%, 44% y el 57 % respectivamente. Es decir, que en el caso menos favorable para las carreteras, correspondiente a 1995, estas representan el 42 % de la totalidad de obras de ingeniería civil, lo que constata la importancia de las mismas y las pone claramente como la construcción más importante dentro de la tipología que estamos analizando.

A la vista de estos datos hemos percibido dos cuestiones importantes que han determinado nuestra decisión última de centrar nuestro estudio en la licitación de carreteras. Por una parte las diferencias significativas en los tipos de construcciones que el apartado “ingeniería civil”

abarca, ya que no se nos escapa que la realización de puertos y canales de navegación, infraestructuras ferroviarias, obras de regadío, saneamientos, urbanizaciones, instalaciones deportivas, carreteras, encauzamiento y defensas, etc. son procesos ciertamente heterogéneos, aunque puedan tener ciertos puntos comunes.

Si nuestra intención es estudiar un sector homogéneo, donde poder dar un tratamiento similar –al menos en el aspecto referente a costes de producción y estrategias de comportamiento empresarial– es complicado alcanzar nuestro objetivo con todo este conglomerado de diferentes construcciones, por esta razón hemos decidido centrar nuestro análisis en una sola de estas categorías.

La segunda cuestión a plantearse es cual de las obras va a ser la elegida, en este sentido los datos nos han simplificado la tarea, pues su simple observación apunta con claridad –tal como se ha puesto de manifiesto– hacia las carreteras como la más relevante del conjunto.

Al objeto de clarificar y sobre todo simplificar lo apuntado en párrafos anteriores se recoge en el cuadro 1.7 – gráfico 1.6 – el volumen de construcción en carreteras y se engloban el resto de las obras de ingeniería civil conjuntamente.

La proporción que representa la construcción de carreteras, tanto con respecto a la licitación de obras de ingeniería civil como con respecto a la licitación global en España en el espacio temporal considerado y en el promedio del mismo se refleja en el cuadro 1.8 así como en el gráfico 1.7 donde se representa el peso relativo del tipo de construcciones seleccionado ( 51 % de las obras de ingeniería civil y 41 % de la totalidad de las obras licitadas). Se pone en evidencia nuevamente la importancia del sector que hemos elegido para elaborar nuestro estudio.

### **2.1.7. DISTRIBUCIÓN DE LA LICITACIÓN PÚBLICA POR SISTEMAS DE CONTRATACIÓN.**

Los órganos de contratación utilizarán normalmente la subasta y el concurso como formas de adjudicación, acudiendo a la utilización del procedimiento negociado únicamente en cuando lo determine la Ley. En cualquier caso, deberá especificarse la elección del procedimiento y forma utilizadas.

Como ya se ha visto anteriormente<sup>14</sup> , la norma que regula los contratos de la Administración Pública<sup>15</sup>, establece<sup>16</sup> un sistema que

---

<sup>14</sup> Véase epígrafe 2.4.2. de este mismo capítulo.

<sup>15</sup> Los contratos de las Administraciones Públicas vienen regulados por la Ley 13/1995 de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas y sus posteriores modifi-

combina los procedimientos de contratación, abierto y restringido, con las formas de contratación, subasta y concurso; en consecuencia, con éste sistema se originan cuatro modalidades diferentes. En determinados casos muy concretos puede utilizarse el procedimiento negociado<sup>17</sup>.

Para proceder a la adjudicación de una subasta, la Mesa de Contratación calificará previamente los documentos presentados en tiempo y forma y procederá, en acto público, a la apertura de las ofertas admitidas y a la propuesta al órgano de contratación de la adjudicación del contrato al postor que oferte el precio más bajo. La propuesta de adjudicación no crea derecho alguno a favor del empresario propuesto, frente a la Administración, mientras no se le haya adjudicado el contrato por acuerdo del órgano de contratación<sup>18</sup>.

El acuerdo del órgano de contratación se acomodará a la propuesta, excepto cuando la Mesa de Contratación haya efectuado la propuesta con infracción del ordenamiento jurídico, en cuyo caso la convocatoria

---

caciones y reformas, establecidas en las Leyes 9/1996, 12/1996, 13/1996, 66/1997, 50/1998, 46/1998 y 53/1999. El texto refundido de la Ley se publicó mediante el Real Decreto 2/2000 de 16 de junio.

<sup>16</sup> Nótese que la Ley 13/1995 introdujo ciertas modificaciones respecto a la normativa anterior que afectarían a la segunda mitad del período en este estudio considerado. Para ver una breve evolución histórica del contrato de obras véase epígrafe 2.3.1. de este capítulo.

<sup>17</sup> El procedimiento negociado sólo procederá en los casos determinados en el libro II de la Ley 13/1995 para toda clase de contratos.

<sup>18</sup> Art. 83. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estrado

quedará sin efecto. Se exceptúa el supuesto de que la infracción afecte exclusivamente al licitador en cuyo favor se realiza la propuesta, en el que la adjudicación deberá tener lugar a favor del siguiente postor no afectado por la infracción; también se exime al órgano de contratación de acomodarse a la propuesta de la Mesa de Contratación cuando aquel presuma con fundamento que la proposición no pueda ser cumplida como consecuencia de bajas desproporcionadas o temerarias.

En resumen, el órgano de contratación, a la vista de los informes oportunos, acordará la adjudicación a favor de la proposición con precio más bajo que pueda ser cumplida a satisfacción de la Administración y, en su defecto, al mejor postor no incurso en temeridad, justificando su decisión ante el Comité Consultivo para los Contratos Públicos de la Comisión de la Comunidad Europea, si el anuncio de la licitación hubiese sido publicado en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas<sup>19</sup>.

En relación con los concursos la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas señala en su artículo 86, que se adjudicarán por concurso aquellos contratos en los que la selección del empresario no se efectúe exclusivamente en atención a la oferta cuyo precio sea más bajo y, en particular en los siguientes casos:

a) Aquellos cuyos proyectos o presupuestos no hayan podido ser establecidos previamente por la Administración y deban ser presentados por los licitadores.

b) Cuando el órgano de contratación considere que la definición de la prestación aprobada por la Administración es susceptible de ser mejorada por otras soluciones técnicas a proponer por los licitadores mediante la presentación de variantes, o por reducciones en su plazo de ejecución.

c) Aquellos para la realización de los cuales facilite la Administración materiales o medios auxiliares cuya buena utilización exija garantías especiales por parte de los contratistas.

d) Aquellos que requieran el empleo de tecnología especialmente avanzada o cuya ejecución sea particularmente compleja.

Los criterios para la adjudicación de un concurso serán objetivos, tales como el precio, la fórmula de revisión, en su caso, el plazo de ejecución o entrega, el coste de utilización, la calidad, la rentabilidad el valor técnico, las características estéticas o funcionales, la posibilidad de re-

---

<sup>19</sup> Art. 84.2. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estrado

puestos, el mantenimiento, la asistencia técnica, etc., estos criterios se establecerán en los pliegos de cláusulas administrativas particulares del concurso y serán indicados por orden decreciente de importancia, así como por la ponderación que se les atribuya; podrán concretar la fase de valoración de las proposiciones en que operarán los mismos y, en su caso, el umbral mínimo de puntuación que en su aplicación pueda ser exigido al licitador para continuar en el proceso selectivo<sup>20</sup>.

Si el precio ofertado es uno de los criterios objetivos que han de servir de base para la adjudicación, se deberán expresar en el pliego de cláusulas administrativas particulares los límites que permitan apreciar, en su caso, que la proposición no puede ser cumplida como consecuencia de ofertas desproporcionadas o temerarias<sup>21</sup>.

Los preceptos relativos a la celebración de la subasta regirán también para el concurso, excepto en lo que sea exclusivamente aplicable a aquella forma de adjudicación<sup>22</sup>.

La entrada en vigor de *la Ley 13/1995 de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas* supuso ciertas modificaciones que

---

<sup>20</sup> Art. 87.2. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estado

<sup>21</sup> Art. 87.3. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estado

<sup>22</sup> Art. 91. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estado

afectarían a la segunda mitad del período considerado y que posiblemente se pongan de manifiesto al analizar los datos<sup>23</sup>.

En el último año considerado el procedimiento de contratación más utilizado ha sido el Concurso – véanse cuadro 1.9 y gráfico 1.9 – que supone un mas del 80 % de las licitaciones totales, mientras que el procedimiento negociado es el menos utilizado, representando solamente el 5,7 %. Por lo que a subastas se refiere no es un procedimiento muy utilizado, ya que solamente representa el 13,5 %.

En el cuadro 1.9 y gráfico 1.9, se aprecia claramente la preponderancia del concurso como sistema preferido de contratación, si bien este dominio sobre el resto de los procedimientos se acentúa todavía más hacia el final del período, reafirmando su hegemonía, las subastas y procedimientos negociados permanecen a mucha distancia y aunque las primeras suponen un número mayor que los segundos, ninguno de ellos resulta demasiado relevante al compararlo con los concursos.

---

<sup>23</sup> Modificaciones por las leyes 9/1996, 11/1996, 13/1996, 66/1997, 46/1998, 50/1998 y 53/1999, elaborándose posteriormente el 16 de junio el texto refundido de la Ley, mediante Real Decreto Legislativo 2/2000.

Las implicaciones obtenidas de los datos indican pues que el objeto de estudio debe dirigirse hacia los procedimientos de contratación por el sistema de concursos.

## **2.1.8.OTRAS CUESTIONES SOBRE LA LICITACIÓN**

### **PÚBLICA**

Existen algunas cuestiones de tipo general que todavía no hemos abordado, pero que consideramos conveniente tener en cuenta, se trata del período habitual de duración de las obras, las bajas promedio, etc., que expondremos someramente a continuación.

El período medio de las obras licitadas en 1998 ha sido de 20 meses. Atendiendo a la tipología de la obra, la duración media de las obras de edificación fue de 16 meses cuando las de ingeniería civil eran de 21 meses. Si centramos la atención en el agente contratante, la duración de las obras de la Administración Central fue de 29 meses, en tanto que las de los Entes Territoriales era de 16 meses, como consecuencia fundamentalmente de diferencias en las características físicas y económicas de las obras que ejecutan cada uno de los distintos agentes contratantes.

Este indicador que pudiera medir, a lo largo de su evolución temporal, el signo de eficiencia técnica de las empresas constructoras no coincide, en la mayor parte de los casos, como ya se ha señalado, con el plazo medio real de duración de las obras, fruto de una serie de circunstancias imprevistas, como pueden ser las climatológicas, falta de recursos presupuestarios, paralizaciones técnicas, dilaciones en la fase de comienzo de la obra, etc.

La fluctuación de esta variable a lo largo del período 1989-1998 ha sido frecuente, pero en líneas generales, su magnitud se mantiene próxima a los 19 meses para el total de la construcción, 15 a 17 meses para las obras de edificación y 20 -21 meses para las de ingeniería civil.

La evolución de las bajas promedio indica un importante descenso desde 1992 en que se alcanza la cota máxima del 34,6 %. Esto indica que existe una tendencia a ofrecer precios más bajos.

Por lo que al presupuesto medio de las obras construidas en 1998 se refiere, señalaremos que ha sido de 97 millones de pesetas por obra.

Finalmente deseamos hacer mención a las actuaciones del GIF. El Real Decreto 13/1997 de 25 de abril aprobó el Estatuto del Ente Público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF) con el objeto de construir

y, en su caso, administrar las nuevas infraestructuras ferroviarias que sean competencia del Estado y que expresamente le atribuya el Gobierno a propuesta del Ministerio de Fomento.

Dado que la importancia del GIF es creciente y *que las obras por él contratadas no están incluidas en la Estadística de Licitación Oficial*, se considera necesario tener en cuenta sus actuaciones para tener una visión más completa de las inversiones públicas en infraestructuras.

El GIF ha licitado en 1998 obras ferroviarias y actuaciones en geotecnia por valor de 134,7 miles de millones de pesetas (740 millones de pesetas en 1997), lo que ha supuesto un extraordinario crecimiento en el citado año.

Hemos hecho estas puntualizaciones como consideraciones generales, pero no perdemos de vista que en nuestro caso no representan repercusiones perceptibles, ya que no se trata de un organismo cuyo centro principal de actividad sea la construcción de carreteras y autopistas.

### **2.1.9. LICITACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.**

Sin necesidad de detenernos en un estudio pormenorizado de cada una de las comunidades autónomas, facilitamos en el cuadro 1.11 detalle de la distribución de la licitación en 1998, así como la representación de la misma en el gráfico 1.10.

Durante 1998 se manifiestan como regiones con mayor nivel de contratación de obras públicas Cataluña y Madrid muy por delante del resto de las comunidades (representan entre las dos más de la cuarta parte de las licitaciones totales españolas), con niveles medios se encuentran Castilla y León, Andalucía, Asturias y Canarias, entre otras; los menores valores de obras ejecutadas corresponden a Ceuta y Melilla, La Rioja, Comunidad Foral de Navarra, Baleares, Extremadura y otras. Existen por tanto desigualdades bastante pronunciadas entre las distintas regiones, al menos por lo que a este año en concreto corresponde.

Consideramos importante puntualizar la cautela con que debe manejarse un análisis como el que acabamos de plantear, debido a la importante restricción temporal a que está sujeto. No cabe duda de que este tipo de construcciones cuya ejecución se prolonga en el tiempo por lo general durante más de un año no puede valorarse por la licitación de

un solo año ya que correríamos el riesgo de conclusiones incorrectas ante pequeñas adjudicaciones en un año que han sido precedidas por otras muy elevadas (ténganse presente los casos excepcionales de exposiciones universales, olimpiadas, etc.).

La evolución reciente indica distribuciones interregionales de los valores de licitación muy similares a los del último año estudiado en el apartado anterior. Se detecta sin embargo un incremento en las licitaciones andaluzas que hacen que esta región se sitúe de primera en el ranking, acumulando casi el 14 % de la licitación total; Cataluña y Madrid – que acumulan conjuntamente casi la cuarta parte del total (24 %)– siguen manteniendo unos privilegiados segundo y tercer puesto.

Si se consideran estas tres regiones conjuntamente se aprecia que abarcan cerca del 40 % de la contratación oficial de obras en el período que estamos analizando lo que sin duda representa una fuerte polarización hacia esas regiones.

Naturalmente existen unas razones de fondo que justifican estos datos: la Exposición Universal de Sevilla y las Olimpiadas celebradas en Barcelona, ambas en 1992, así como el proyecto Cartuja 93.

### **2.1.9.1. La licitación oficial en Galicia**

Nos parece interesante el estudio de las comunidades autónomas, tanto individual como comparativamente, no obstante dado que este no es el objetivo fundamental de este trabajo, simplemente estudiaremos el caso de Galicia. La elección de esta comunidad se debe simplemente a razones ligadas a la ubicación de la Universidad en la que se desenvuelve esta investigación, naturalmente somos conscientes de las limitaciones que este apartado puede presentar al restringirse únicamente a una Comunidad Autónoma, aunque esto no resta interés tanto desde el punto de vista metodológico como del propio contenido.

En este apartado haremos referencia a una de las regiones con niveles de licitación medio - bajos – Galicia –, efectuaremos un análisis comparativo con el resto de las regiones españolas e incidiremos en aspectos concretos de esta región, sobre todo en lo referente a distintas tipologías de obras.

En 1998 la licitación pública en Galicia no alcanzó el 4% del total (3,9 %), considerando que la licitación total fue de 2.652 miles de millones de pesetas, repartidas entre 18 comunidades autónomas, le correspondería a cada una un promedio de 147,35 mil millones, cifra que dista casi 44 mil millones de la licitación real en Galicia durante 1998.

Si por otra parte tomamos en consideración la superficie que esta región representa con respecto al total nacional (5,8 %) y la comparamos con los gastos en obras licitadas (3,9 %) se comprueba nuevamente que estos gastos son inferiores sensiblemente a lo que equitativamente le correspondería por superficie.

Otra posible fuente de análisis es la comparación interregional en base a la población; Galicia tiene 2.724.544<sup>24</sup> mil habitantes, lo que significa el 6,8 % de la población española<sup>25</sup>, una vez más se pone de manifiesto que esta región está por debajo de lo que según la proporción media poblacional le correspondería, en lo que a licitación oficial se refiere.

En términos globales Galicia efectúa licitaciones por el 3,9 % del total español. Teniendo en cuenta que el promedio de obras contratadas es del 5,51 % se sitúa claramente por debajo de la media nacional.

Si el tipo de análisis efectuado en el apartado anterior lo ampliamos al período considerado y lo comparamos con alguna otra informa-

---

<sup>24</sup> Según el último censo correspondiente a 1998. Datos del Instituto Galego de Estadística. Xunta de Galicia.

<sup>25</sup> En 1998 era de 39.852.651 habitantes, según el INE.

ción que aporte especificidad a la región considerada, podremos obtener resultados relativos, que arrojen luz sobre las posibles comparaciones entre comunidades autónomas.

Los datos aportados por los cuadros 1.11 y 1.12 nos permiten extraer algunas reflexiones, por ejemplo, considerando la superficie que cada una de ellas ocupa, observamos que el promedio de licitaciones es de 7.697 millones de pesetas para cada organismo autónomo, correspondiendo por cada 1.000 Km<sup>2</sup> 3.720 millones de pesetas; con respecto al primer dato Galicia se encuentra ostensiblemente por debajo de la licitación, sin embargo con respecto al gasto promedio nacional por Km<sup>2</sup> no podemos afirmar lo mismo; en efecto si tomamos este dato y lo multiplicásemos por los 29.424 Km<sup>2</sup> que tiene Galicia, resultaría una contratación de obras equivalente a 109.457 millones de pesetas que en realidad esta por debajo de la cifra real de licitación.

Realizando esta misma comparación en los términos en que lo hemos hecho para 1998, podemos afirmar que en estos años Galicia ha sostenido el 7,5 % de la licitación total mientras que su superficie representa el 5,8 % del total de España.

Por lo que al análisis relativo a la población se refiere encontramos que la licitación promedio ha sido de 47,4 millones de pesetas por cada mil habitantes, mientras que en Galicia es de 51,3 %, situado por encima de la media.

Se observa pues un deterioro de las licitaciones mantenidas por la comunidad gallega, al menos en el último año considerado, que pasa de una situación ligeramente por encima de la media mantenida durante el promedio del período a una situación claramente divergente hacia abajo, como resumen de esta situación es clarificante comparar los porcentajes de licitación global mantenidos en 1998 (3,9 %) en relación con la media del periodo (7,5 %), esta situación se pone todavía más en evidencia si consideramos la evolución de las cifras globales de licitación que han sido notablemente inferiores en el promedio de los años 1989-98 que en 1998, sin embargo en este último año en Galicia la licitación ha disminuido no sólo en términos relativos, sino también en términos absolutos, tal como se puede comprobar en posteriores apartados.

Puede no ser ajeno a esta disminución de la licitación pública en la comunidad que estamos estudiando la creación de la Sociedade Pública de Investimentos de Galicia, S.A. (S.P.I.), participada al 100 % por la Xunta de Galicia en 1997 y que, en este año de 1998 al que hacemos

referencia, inicia realmente su actividad. Como manifiesta Parada en párrafos anteriores, la Administración toma a veces forma de sociedad anónima (como ya ocurrió en algunos casos en los Juegos Olímpicos de Barcelona y la Exposición Universal de Sevilla) rompiendo la tradicional equiparación entre obras públicas y contrato administrativo de obras. Habrá que esperar a conocer los datos de licitación de los próximos ejercicios, para confirmar esta tendencia.

Se aprecia la evolución desfavorable de la contratación pública de obras de construcción general en Galicia con respecto al resto de España, en términos generales, si bien se presentan altibajos al lo largo del período considerado, en el último año se aprecia una caída importante – véanse cuadro 1.13 y gráfico 1.12, en el cual se muestra la evolución en términos absolutos.

En el gráfico 1.13 se muestran los valores porcentuales y es aquí donde se aprecia con más claridad la evolución relativa de la licitación oficial en Galicia en estos años; se aprecia que excepto entre los años 92 y 94 en que se manifiesta un incremento, los niveles alcanzados son inferiores al 10 % prácticamente en todos los casos, siendo especialmente notable el descenso de la licitación en 1998.

Galicia se comporta en cuanto a la tipología de obra de manera paralela al desarrollo general en España, se pone de manifiesto el mayor volumen de contrataciones en ingeniería civil que en el resto de las construcciones; representando porcentajes que oscilan entre el 90,7 % y el 66 %.

Además se observa que los años en los que la licitación oficial en Galicia representa mayores valores (del 92 al 94) relativos es debido precisamente a las construcciones de este tipo ya que, tal como se aprecia en el gráfico 1.14 en ese período las obras de edificación no han experimentado incrementos de ningún tipo, sino más bien al contrario.

Siguiendo también la tendencia mostrada a nivel nacional, en Galicia destacan las construcciones de carreteras muy por encima del resto de las obras licitadas, ya que suponen en 1998 más del cincuenta por ciento del total en 1998, pero siendo muy significativas en todos los años del período (53%, 49%, 51%, 71%, 74%, 80%, 56%, 77%, 49% y 50 % son las proporciones que alcanza en los años 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998), llegando incluso a niveles como el 80 % en 1994.

Naturalmente la observación de estos datos no puede señalar ningún otro camino que no sea el centrar el objeto de estudio en las carreteras, tal como había ocurrido en el caso español.

Del mismo modo que el concurso se ha mostrado como la forma de contratación por excelencia para el total español, en Galicia se pone de manifiesto un predominio absoluto del mismo sobre la subasta y el procedimiento negociado, de donde se puede concluir que nuestro interés está precisamente en este tipo de sistema de contratación.

En efecto, los concursos representan de 67,41% en 1989, el 62,96% en 1990, el 72,37% en 1991, el 80,74% en 1992, el 90,68% en 1993, el 74,99% en 1994, el 66,52% en 1995, el 83,46% en 1996, el 77,60% en 1997 y el 73,30% en 1998; es decir, que el año que menos se han utilizado han superado el 60 %, llegando incluso a alcanzar cotas superiores al 90 %.

En el gráfico 1.16 se aprecia un repunte importante de los concursos coincidiendo precisamente con los años de mayores niveles de licitación en Galicia, lo que refuerza la importancia de los mismos.



## **2.2. LA CONCENTRACIÓN DEL SECTOR DE AUTOPISTAS Y CARRETERAS EN ESPAÑA**

### **2.2.1. INTRODUCCIÓN**

Cualquier estudio que pretenda trabajar sobre la licitación oficial de autopistas y carreteras deberá conocer como punto de partida las condiciones del mercado, es decir, las características propias de compradores y vendedores. Por lo que al comprador se refiere, sus peculiaridades son las propias de la Administración Pública, mientras que en relación con la oferta, trataremos en este trabajo de esbozar la estructura que la caracteriza, a través del análisis de la concentración presente entre las empresas que lo componen.

En este sentido, el análisis del entorno en el que las empresas desarrollan su actividad productiva se hace imprescindible ya que es evidente la relación directa existente entre los comportamientos de las empresas y las estructuras de los mercados en los que operan.

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

tan 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 – Dun & Bradstreet España –, debido tanto al prestigio de la publicación como a que el tipo de clasificación empresarial aplicado es el código SIC.

Nos hemos centrado en 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 fijado 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 sí figuran prácticamente en su totalidad 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 en 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 relevante por tratarse en todos los casos de entidades con muy poco peso dentro del sector<sup>26</sup>. Dado que queda 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>27</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.

---

26 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>27</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.

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”.

### **2.2.2.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 economías 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 comprador con un alto grado de poder, que podríamos calificar incluso como de tipo

monopsonista, donde la existencia de un único demandante – al menos para cada obra concreta - 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 y Garcia Olaverri (1990)<sup>28</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.

#### **2.2.2.1. 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 incidimos claramente en el nivel de concentración en una industria individual, frente a lo que él considera “concentración global”, que se dirige 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 acti-

---

<sup>28</sup> En este artículo las autoras plantean el problema de la medición de la concentración industrial y revisan las medidas más usuales y sus limitaciones cuando no se conoce totalmente el sector industrial.

vidad 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 pensando en 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 dar respuesta al 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 –.

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. Aunque esto es muy crítica-

ble por diversas razones – Maravall, (1976) – sin embargo, 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 firmas 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 ob-

viaremos los motivos explicativos de la concentración y pasaremos a incidir en las posibles alternativas para su medición.

#### **2.2.2.2. 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.

La naturaleza de las medidas utilizadas, Jacquemin (1982), puede ser de tipo acumulativo, que comprende indicadores vinculados a la noción estadística de dispersión, que consideran la distribución de todas las empresas en la industria – denominadas “relativas” –, y las medidas discretas que se orientan hacia un punto concreto de la distribución, expresando el porcentaje de mercado detentado por un número concreto de empresas dominantes en la industria –que hacen referencia a la dimensión absoluta –.

Consideraremos tres tipos de indicadores de la concentración: 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.; medidas que hacen referencia a la dimensión absoluta pero que incorporan información sobre todas las empresas, y finalmente las de tipo relativo que sin embargo relacionan la participación en la industria de algunas empresas con algún tipo de indicador “medio”.

De la primera de las clases propuestas 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

$$CRK = \sum_{i=1}^m t_i \quad (i = 1, \dots, m, m+1, \dots, n), \text{ siendo } n \text{ el número total, } m$$

(=K) el número de ellas que intervienen en el cálculo del índice y  $t_i$  el porcentaje de ventas detentado por la empresa  $i$ .

Por lo que al segundo tipo de indicadores se refiere, hemos tomado en cuenta aquellos de uso mas frecuente, como el índice de Hirschman-Herfindhal, que al igual que los propuestos a continuación y contrariamente a las medidas propuestas con anterioridad, toma en consideración todas las empresas del sector. Viene determinado por la suma de los cuadrados del conjunto de las partes del mercado, puede ser expre-

sado 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 entre sí. 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.

Otra medida alternativa, que trata de ponderar las partes de mercado por el rango,  $i$ , de las empresas es  $HT = \frac{1}{2 \sum_{i=1}^n i p_i - 1}$ , 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 indicador, se otorga mas peso a las firmas modestas, ya que su rango es mayor y se supone que han sido clasificadas en orden descendente, 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  $1/n$ .

Como tercera medida de este tipo, hemos querido tomar en consideración el coeficiente de entropía  $E = \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$  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  $E = \log n$ . Sin embargo la información que nos aporta este indicador va en sentido contrario a los propuestos anteriormente; es decir que mientras las demás medidas asocian valores elevados del índice con niveles altos de concentración y viceversa, con el coeficiente de entropía ocurre lo contrario, por eso hemos considerado más apropiado introducir el coeficiente T de Theil  $T = \log n - \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$  que 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 aquí referenciados, lo cual representará una simplificación de nuestro trabajo al efectuar 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.

Dentro del tercer tipo de medidas propuestas hemos considerado los indicadores estadísticos clásicos de dispersión como 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 in-

dustrial o el coeficiente de variación. 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  $cv = \frac{S}{\bar{X}}$ , cuyos valores alcanzados son tanto mayores cuanto

mayor es la concentración.

No se ha llegado a una opinión unánime sobre un 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 trata-

remos de comprobar dicha confluencia de resultados a través del análisis de la matriz de correlaciones entre los distintos índices considerados.

### **2.2.3. 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 datos que consideran “privados” 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 completo del sector, sino más bien en un aspecto muy concreto del mismo: la concentración, de modo que podamos alcanzar 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 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 enfocaremos 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.

Todos los indicadores propuestos 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. 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 parece de importancia crucial la variable utilizada, 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 debido a la importancia tanto de las subcontrataciones como de la formación de UTES (Uniones Temporales de Empresas) resulta más in-

dicativa la cifra de ventas para medir la actividad de las firmas que el número de empleados o los recursos propios, entre otras posibilidades.

Ya hemos señalado que los datos manejados obvian la incorporación de aquellas empresas con volúmenes de facturación escasos, confirmando el carácter residual de aquellas firmas que quedan fuera de nuestro alcance. De los tres tipos de medidas propuestas, solamente el segundo 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 segundo epígrafe – que las empresas que manejamos representan la totalidad del sector<sup>29</sup>, prescindiendo pues de las pequeñas diferencias mencionadas, hemos de subrayar en nuestro favor que dado que en este estudio se plantea no sólo el nivel de concentración de un año concreto sino también la evolución del mismo durante un período, 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 las posibles conclusio-

---

29 Atiéndase a los relativamente bajos niveles de facturación –señalados anteriormente– de las posibles empresas que no se incluyen en esta relación.

nes que se alcancen pueden, de todos modos, considerarse bien fundamentadas<sup>30</sup>.

## **2.2.4.LA CONCENTRACIÓN EN EL EPÍGRAFE SIC: 1611 AUTOPISTAS, CARRETERAS, CALZADAS Y PISTAS (45232 CNAE)**

### **2.2.4.1. 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  $t_i$ ,  $CRK = \sum_{i=1}^K t_i$ . Este tipo de índices solamente tienen en

cuenta la participación de las K mayores empresas, no tomando el resto

---

30 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 consideramos 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 los referentes a evoluciones temporales.

en consideración; y por ello han sido muy criticados, aunque solamente desde el aspecto teórico, ya que en la práctica son los más utilizados.

Ofrecemos un resumen de los mismos en el cuadro 2.1, 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 un nivel de concentración, que en todos los casos considerados 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, destacando un fuerte incremento a partir de 1997 (CR4 oscila entre el 27 % de las ventas efectuadas por las 4 empresas de mayor facturación en 1993 y el 63 % en 1998).

En el gráfico 2.1 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.

#### **2.2.4.2. Índice de Hirschman-Herfindhal**

Este índice muestra niveles de concentración muy elevados en los últimos años –cuadro 2.2–, 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 trata de una estructura claramente oligopolística, en los primeros no se podría concluir lo mismo. Esta medida de concentración pone nuevamente de manifiesto el gran 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.

La evolución de los valores tomados en el período analizado se muestra en el gráfico 2.2; al igual que para los índices discretos se aprecia un claro incremento de la concentración a partir de 1997.

#### **2.2.4.3. Índice de Hall-Tideman**

Los valores tomados por este índice – también conocido como de Rosembluth– se reflejan en cuadro 2.3.

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 1998 las 4 primeras empresas sostienen más del sesenta por ciento de la facturación (CR4) y según el índice H la concentración es la equivalente a la existencia de 4 únicas firmas, mientras que los datos manejados nos dicen que trabajamos con 154 firmas, en ambos casos la conclusión parece clara, 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 concendiéndole 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 de 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 2.3 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.

#### **2.2.4.4. Coeficiente de Entropía**

La observación del índice de entropía –cuadro 2.4– 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 períodos 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 años, detectándose nuevamente un salto importante en los valores del índice para esos 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 2.4, 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 período (reflejado en valores menores del índice).

#### 2.2.4.5. Coeficiente T de Theil

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

La tendencia general al incremento en la concentración queda patente –cuadro 2.5–, 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 2.5 –. Por lo demás las observaciones apuntadas para el índice de entropía siguen siendo perfectamente válidas en este caso.

#### 2.2.4.6. Coeficiente 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>31</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

---

<sup>31</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 área de la mitad del cuadrado).

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 2.6.

Observando la clásica representación gráfica de este índice – curva de Lorenz, recogida en los gráficos 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 y 2.12 –, se pone de manifiesto que se trata de un sector ciertamente concentrado, especialmente en el último año de la serie.

Tanto en el cuadro 2.6 como en el gráfico 2.13 se aprecian valores de concentración por encima de la media para todos los años, poniéndose por otra parte en evidencia una vez más, el gran incremento de concentración al final del período.

En los gráficos que representan los niveles alcanzados por el índice de Gini para los distintos años, se puede observar 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 período de estudio.

#### **2.2.4.7. Coeficiente de variación**

En este caso –cuadro 2.7 y gráfico 2.14– se aprecia el importante aumento de la concentración en los años 1997 y 1998, con respecto a los anteriores, si bien considerando cada año por separado el coeficiente CV no arroja valores demasiado elevados.

#### **2.2.5. CORRELACIÓN ENTRE LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN**

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, señalándola como positiva hacia la concentración, aunque con magnitudes de diversa intensidad. La segunda pone de mani-

fiesto 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 los índices 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 entra en vigor la Ley 13/1995 de Contratos de Las Administraciones Públicas que establece ciertas condiciones que deben cumplir aquellas empresas que deseen realizar contratos con el Estado (el período medio de duración de estas obras está en torno a dos años).

Sin embargo es también 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 en el ámbito de la Unión Europea, incidiendo en este capítulo dos posibles vertientes que podrían manifestarse tanto a través de la contratación de obras por la propia Unión como por la competencia en el ámbito 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 2.8.

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.

## **CAPÍTULO III**

### **COMPETENCIA EN UN MERCADO DE DUOPOLIO:**

#### **La elección de la variable estratégica**



### **3.1. INTRODUCCIÓN**

En el modelo teórico que planteamos como punto de partida, concurren un comprador, la Administración Pública, y dos vendedores, que denominaremos empresa 1 y empresa 2, que ofrecen respectivamente los bienes 1 y 2 (kilómetros de autopista o carretera), sustitutivos entre sí.

En un intento de caracterización del comprador, optamos por una especificación de la función de utilidad en orden a obtener funciones de demanda apropiadas a nuestro planteamiento. La utilización de dichas funciones permitirá analizar cuestiones tales como el papel que juega la diferenciación de producto, la obtención del excedente del consumidor y las variables de que depende.

Por su parte, y con el objeto de abordar la relación existente entre los beneficios obtenidos por los vendedores y la diferenciación de producto, por el lado de la oferta planteamos la existencia de dos competidores, ambos maximizadores de beneficios que pueden competir tanto en cantidades como en precios, según las circunstancias.

Asimismo, la especificación de un modelo de estas características nos servirá de base para analizar las variables de que depende el bienestar de la sociedad y su relación con el parámetro que representa la relación de sustituibilidad entre los bienes comercializados.

En el marco de nuestro modelo se proponen soluciones de equilibrio con competencia a la Cournot y a la Bertrand, analizando en cada uno de los casos la situación de los agentes, así como el bienestar. Finalmente efectuaremos una comparación entre ambas situaciones así como las posibilidades de actuación de la Administración Pública según los objetivos que se proponga. Se destina también un breve apartado al estudio de comportamientos colusivos y de liderazgo

### **3.2. EL COMPRADOR**

Dado que el comprador es maximizador de utilidad, podemos obtener la situación de equilibrio construyendo la correspondiente función de Lagrange y buscando la solución a la maximización de la utilidad restringida al presupuesto disponible. Conviene, no obstante señalar una característica peculiar presente en esta ocasión: cuando planteamos la utilidad de un ente público, en realidad podemos considerar que estamos hablando de una medida próxima a la utilidad global de los consumidores

del país en cuestión, en este sentido, el sector de la población que disfrutará del bien adquirido por la Administración Pública – ya sean puentes, polideportivos, colegios o kilómetros de carreteras y autopistas –, es tan amplio que sería difícil poder excluir a algún ciudadano de este grupo; no estamos pues desencaminados si asimilamos en cierto modo, los valores alcanzados por la utilidad de este peculiar consumidor a una medida indicadora del nivel de satisfacción general de los ciudadanos.

Es curioso que en este caso también los vendedores formen parte del colectivo de compradores representados por la Administración Pública siendo, además, en muchas ocasiones claramente beneficiados. Esto ocurre especialmente con las obras de construcción de autopistas y carreteras que presentan, en la mayoría de los casos, importantes externalidades positivas para los productores, ya que favorecen notablemente la distribución de sus artículos.

### **3.2.1. La función de utilidad**

Consideramos que la Administración Pública es capaz de establecer un orden completo de preferencias, en el sentido de que la relación entre dos posibles conjuntos de bienes cualesquiera han de verificar la condición de "preferido a" o "indiferente a", sin dar cabida a la posibilidad

de "no se puede ofrecer respuesta", en otras palabras, la contestación que el consumidor ofrece a la pregunta planteada por Debreu (1959): ¿es posible asociar con cada conjunto de bienes un número real de tal manera que si un conjunto es preferido a otro, el número del primero es mayor que el número del segundo?, es necesariamente afirmativa; es decir, sí existe una función de utilidad, si ésta es además continua, dicha función de utilidad cumplirá por otra parte el requisito de convexidad de las preferencias.

Hemos analizado diferentes posibles formas para la función de utilidad de la Administración Pública, entre las más frecuentemente utilizadas no sólo para trabajos teóricos, sino también para análisis aplicados, presentando en cada caso particularidades que las hacen más o menos adecuadas a diferentes tipos de aplicaciones.

Teniendo en cuenta que nuestro objetivo final es analizar el mercado y sus posibles equilibrios, así como la satisfacción social y de la Administración Pública, hemos centrado especialmente nuestra atención en las formas de las funciones de demanda que de ellas se derivan.

Hemos planteado la posibilidad de utilizar tanto funciones de utilidad monótonas y estrictamente cuasiconcavas (que representan prefe-

rencias estrictamente convexas), como funciones de utilidad homogéneas<sup>1</sup>, cuya característica principal consiste en que la relación marginal de sustitución entre bienes es constante sobre cualquier rayo que parta del origen.

Finalmente, hemos optado por trabajar con una función de utilidad cuasi-lineal, que es uno de los tipos de funciones de utilidad que se manejan frecuentemente en estudios de esta naturaleza, Villar (1999), se caracteriza además por estimar que las preferencias son lineales solamente en una mercancía (el numerario) pero no en las demás, este tipo de funciones generan demandas lineales e independientes del nivel de renta, lo cual consideramos muy positivo para el trabajo que nos ocupa.

Para construir esta función hemos tenido en cuenta diversos aspectos de lo que hasta aquí se ha expuesto; entre ellos la necesidad de solucionar el problema de decisión de distribución de compra entre los diferentes productos para un consumidor racional que ha de elegir entre bienes con un cierto grado de sustituibilidad; esta última apreciación nos pone de manifiesto la necesidad de que las cantidades demandadas de

---

<sup>1</sup> Este tipo de funciones pueden describir preferencias notablemente diferentes: funciones de utilidad lineales, tipo Leontief, Cobb-Douglas, o de elasticidad de sustitución constante –CES–, que se puede considerar como una generalización de las tres anteriores.

ambos productos contemplen la dependencia no sólo del precio del propio bien, sino también del resto de los artículos que formen parte del abanico de posibilidades de elección.

La función de utilidad deberá recoger las preferencias del comprador, pero deberá al mismo tiempo facilitar la obtención de demandas con cierto grado de sencillez para poder posteriormente trabajar en el contexto de un equilibrio de mercado, teniendo en cuenta además la necesidad de que estas demandas dependan del precio de los bienes sustitutivos en cuestión.

Creemos pues que es conveniente tener presentes dos aspectos importantes. Por una parte ya hemos apuntado la conveniencia de conseguir funciones de demanda lineales; el otro aspecto consiste en evitar la dependencia de las cantidades demandadas de la renta del consumidor, en este caso del presupuesto disponible por parte de la Administración.

La primera cuestión se justifica por si misma, ya que otro tipo de forma funcional simplemente complicaría los cálculos sin enriquecer las posibles conclusiones; por lo que a la segunda cuestión se refiere, la Administración Pública busca una respuesta ante la disyuntiva de distri-

bución del presupuesto disponible entre varios posibles oferentes para acometer la construcción de determinadas obras; pues bien, en nuestra opinión, la decisión que tome el organismo público competente dependerá más bien de las características propias de los vendedores y de las circunstancias del momento concreto, que del monto total del presupuesto disponible. Es este el motivo por el que hemos supuesto que el comportamiento del comprador a la hora de buscar una solución de equilibrio distribuyendo sus compras entre los distintos vendedores no dependerá, al menos en esencia, del volumen del presupuesto que maneje<sup>2</sup>.

Las demandas obtenidas en equilibrio, a partir de la función de utilidad cuasi-lineal permitirán observar con toda nitidez la relación existente entre bienes debido a sus precios, porque realmente sólo consideran el efecto sustitución, eliminando el efecto renta, que como ya hemos señalado, en este caso concreto podría enturbiar el análisis de los resultados, ya que el planteamiento de este trabajo se inclina más bien hacia el estudio de la distribución de las compras de kilómetros de carretera entre los distintos vendedores, que a las influencias de la cuantía económica destinada a tal fin, es decir al nivel presupuestario manejado.

---

<sup>2</sup> Obsérvese que nos centramos en la distribución del presupuesto entre diferentes elecciones de bienes, más que en el monto total de kilómetros de carreteras y autopistas adquiridos.

Las preferencias del consumidor vienen dadas pues por la función de utilidad  $U = z + \alpha q_1 + \alpha q_2 - \frac{1}{2} q_1^2 - \frac{1}{2} q_2^2 - \alpha q_1 q_2$ , donde  $z$  es un numerario que representa el resto de los bienes y tiene como precio la unidad. El grado de diferenciación de los productos depende de los valores del escalar  $\alpha$  de la función de utilidad, representando diferenciación total en el caso de  $\alpha = 0$  y homogeneidad completa cuando  $\alpha = 1$ , dada la relación de sustituibilidad los valores del parámetro  $\alpha$  serán siempre positivos y estarán comprendidos en el intervalo  $(0,1)$ <sup>3</sup>.

Es sabido que este tipo de funciones cumplen las condiciones teóricas de las curvas de indiferencia. En efecto, las curvas de indiferencia tienen pendiente negativa, lo que significa que  $\frac{dq_2}{dq_1} < 0$  y en equilibrio

se cumplirá que  $\left( - \frac{dq_2}{dq_1} \right) = \frac{U_1}{U_2} = \frac{p_1}{p_2} > 0$ .

---

<sup>3</sup> Los valores 0 y 1 no se llegarán a alcanzar jamás. Aunque el parámetro  $\alpha$  podría acercarse mucho a dichos valores, no tomaría el valor 0 porque esto implicaría la relación de independencia entre bienes; tampoco tomaría el valor 1 porque esto indicaría un grado de homogeneidad absoluto, contrario al supuesto de bienes con algún nivel de diferenciación, como de hecho corresponde siempre a una situación en el mundo real.

El cálculo de la Relación Marginal de Sustitución entre bienes

$RMS_{21} = \frac{U_1}{U_2} > 0$  requiere del previo conocimiento de las utilidades mar-

ginales de los mismos, que viene dada respectivamente por

$$U_1 = \frac{\partial U}{\partial q_1} = \frac{\partial \left( z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1 q_2 \right)}{\partial q_1} = a - q_1 - \alpha q_2 \quad \text{y}$$

$$U_2 = \frac{\partial U}{\partial q_2} = \frac{\partial \left( z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1 q_2 \right)}{\partial q_2} = a - q_2 - \alpha q_1, \text{ lo que}$$

indica que  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{a - q_1 - \alpha q_2}{a - q_2 - \alpha q_1} > 0$ .

La expresión es efectivamente mayor que cero ya que los términos del numerador y denominador representan utilidades marginales que

han de ser siempre positivas. Dado que se ha comprobado que  $\frac{U_1}{U_2} > 0$ ,

se cumplirá, por una parte que la  $RMS_{21} = -\frac{dq_2}{dq_1} = \frac{U_1}{U_2}$  es positiva, y al

mismo tiempo que la pendiente de las curvas de indiferencia  $\frac{dq_2}{dq_1} < 0$  es

necesariamente negativa, por tanto se cumple la condición de decrecimiento de dichas curvas.

Por otra parte, las curvas de indiferencia son convexas

$$\frac{d\left(\frac{dq_2}{dq_1}\right)}{dq_1} > 0, \text{ o - lo que es lo mismo - la relación marginal de sustitución}$$

(RMS) ha de ser decreciente. En condiciones de equilibrio esto significa

$$\text{que } \frac{d\left(-\frac{dq_2}{dq_1}\right)}{dq_1} = \frac{d\left(\frac{U_1}{U_2}\right)}{dq_1} < 0, \text{ para la función de utilidad que nos ocupa se}$$

$$\text{convierte en } \frac{d\left(\frac{U_1}{U_2}\right)}{dq_1} = \frac{\partial\left(\frac{a-q_1-\alpha q_2}{a-q_2-\alpha q_1}\right)}{\partial q_1} \frac{dq_1}{dq_1} + \frac{\partial\left(\frac{a-q_1-\alpha q_2}{a-q_2-\alpha q_1}\right)}{\partial q_2} \frac{dq_1}{dq_2} =$$

$$= \frac{-a+q_2+\alpha a-\alpha^2 q_2}{(-a+q_2+\alpha q_1)^2} + \frac{\alpha a-\alpha^2 q_1-a+q_1}{(a-q_1-\alpha q_2)(a-q_2-\alpha q_1)}, \text{ que se puede expresar como}$$

$$\frac{-2a^2+2aq_1+2aq_2-2q_1q_2-\alpha q_2^2+2\alpha a^2-2\alpha^2 aq_2}{(a-q_2-\alpha q_1)(a-q_1-\alpha q_2)} + \frac{2\alpha^2 q_2 q_1 + \alpha^3 q_2^2 - 2\alpha^2 a q_1 + \alpha^3 q_1^2 - \alpha q_1^2}{(a-q_2-\alpha q_1)(a-q_1-\alpha q_2)} < 0$$

**Marcador no definido.** Para que las curvas de indiferencia sean convexas ha de verificarse que la expresión anterior sea menor que cero. Dado que la misma depende de los valores tomados por las cantidades de los bienes, sustuiremos dichos valores por aquellos que representan situaciones de equilibrio para el consumidor, es decir las funciones de demanda obtenidas en el apartado siguiente. El resultado obtenido es

$\frac{\alpha p_1^2 + \alpha p_2^2 - 2p_1 p_2}{p_1 p_2^2}$ , para que se cumpla que sea menor que cero, ha de

verificarse que  $\alpha p_1^2 + \alpha p_2^2 - 2p_1 p_2 > 0$ , dado que el denominador será siempre positivo por tratarse del precio de un bien.

Asimismo, se pueden apreciar las simetrías entre bienes presentes en el modelo que se está planteando, patentes ya en la función de utilidad propuesta y posteriormente confirmadas por lo que a las empresas se refiere. En este sentido es natural esperar que los precios de ambos bienes se igualen, de este modo, la inecuación planteada se podría reformular como  $2p_1^2(1-\alpha) > 0$ , que se cumpliría siempre que  $\alpha < 1$ , lo que ocurre en el modelo para todos los posibles valores del parámetro en cuestión. El caso de que  $\alpha = 1$ , representa una cuestión especial que es la relación de sustituibilidad perfecta; si esto es así, las curvas de indiferencia no serán convexas, sino rectilíneas indicando que la RMS entre bienes es constante, como corresponde a sus características especiales, ya que los bienes serían sustitutivos perfectos<sup>4</sup>.

Las curvas de indiferencia serán pues convexas para los valores de equilibrio, siempre que se verifique que  $\alpha < 1$ . La función de utilidad

verifica pues las condiciones teóricas de las curvas de indiferencia, tomando en consideración la restricción planteada para el parámetro  $\alpha$ , que en ningún caso alcanzará el valor 1 o superior.

### 3.2.2. La función de demanda

Buscamos una situación de equilibrio para el consumidor a través de la maximización de la utilidad restringida a precios y renta<sup>5</sup> con el objetivo de obtener las demandas, es decir los  $q_i$  de equilibrio, para ello construimos la función de Lagrange que vamos a maximizar  $MaxL = U + \lambda(m - z - p_1q_1 - p_2q_2)$ . La lagrangiana pertinente en el caso que nos ocupa será la reflejada en la función

$$MaxL = z + \alpha q_1 + \alpha q_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1q_2 + \lambda(m - z - p_1q_1 - p_2q_2).$$

Las condiciones de primer orden indican que las derivadas parciales de la función de Lagrange con respecto a cada uno de los bienes y al propio multiplicador  $\lambda$  han de ser iguales a cero. Tendremos pues

---

<sup>4</sup> Sin embargo, ya hemos señalado que esta posibilidad queda fuera de nuestros planteamientos.

<sup>5</sup> A pesar de que el equilibrio del consumidor lo podríamos alcanzar a través de la minimización del gasto, consideramos más apropiado en el caso que nos ocupa intentar maximizar la utilidad de la Administración Pública condicionada a la existencia de un presupuesto previo aprobado por los órganos administrativos correspondientes; la alternativa de minimización de gasto como búsqueda del equilibrio también podría ser interesante a nivel de preparar el presupuesto mas adecuado para aprobar de cara al ejercicio siguiente, no obstante este tema - aunque no carece de interés- no constituye el objeto central de este trabajo.

$$\frac{\partial L}{\partial q_1} = \frac{\partial(z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1 q_2 + \lambda(m - z - p_1 q_1 - p_2 q_2))}{\partial q_1} =$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_1} = a - q_1 - \alpha q_2 - \lambda p_1 = 0$$

para el primero de los artículos considerados, bien 1,

$$\frac{\partial L}{\partial q_2} = \frac{\partial(z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 + \alpha q_1 q_2 + \lambda(m - z - p_1 q_1 - p_2 q_2))}{\partial q_2} =$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_2} = a - q_2 - \alpha q_1 - \lambda p_2 = 0$$

para el segundo de ellos, bien 2, y

$$\frac{\partial L}{\partial z} = \frac{\partial(z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 + \alpha q_1 q_2 + \lambda(m - z - p_1 q_1 - p_2 q_2))}{\partial z} = 1 - \lambda = 0$$

para el numerario z.

Estas tres derivadas parciales nos permitirán modelizar el comportamiento que la Administración Pública como comprador de kilómetros de carreteras mostrará en el mercado, a través de la obtención de las funciones de demanda de los bienes 1 y 2, que solamente dependerán de sus respectivos precios – obsérvese la independencia del gasto – y, naturalmente, de los parámetros  $\alpha$  y  $a$ , procedentes de la función de utilidad. El multiplicador  $\lambda$  desaparece como consecuencia del resultado de la tercera ecuación planteada que indica que  $\lambda = 1$ .

De las condiciones de equilibrio se desprende que  $a - q_1 - \alpha q_2 - \lambda p_1 = 0$ ,  $a - q_2 - \alpha q_1 - \lambda p_2 = 0$  y  $1 - \lambda = 0$ , de lo que se deduce que  $p_1 = a - q_1 - \alpha q_2$  y  $p_2 = a - q_2 - \alpha q_1$ , por tanto las demandas para cada uno de los productos vienen dadas respectivamente por

$$q_1 = \frac{-a + \alpha a - \alpha p_2 + p_1}{\alpha^2 - 1} \text{ y } q_2 = \frac{-a + \alpha a - \alpha p_1 + p_2}{\alpha^2 - 1}.$$

Se evidencia que en el caso de homogeneidad de los bienes,  $\alpha = 1$ , ambos precios han de ser forzosamente iguales, solamente podrán existir diferencias entre ellos cuando exista algún grado de diferenciación, por tanto  $\alpha \neq 1$ .

Las funciones de demanda cumplen las características de decrecimiento con respecto al precio, así como las condiciones específicas entre bienes sustitutivos. Las demandas de ambos productos presentan

pues pendiente negativa. Para calcular las pendientes  $\frac{dp_1}{dq_1}$  y  $\frac{dp_2}{dq_2}$ , ob-

tendremos las funciones inversas de demanda, que podemos escribir en términos generales como  $p_i = q_i(\alpha^2 - 1) - a(\alpha - 1) + \alpha p_j$ ,  $i, j = 1, 2$ , la

pendiente será  $\frac{dp_i}{dq_i} = \frac{d(q_i(\alpha^2 - 1) - a(\alpha - 1) + \alpha p_j)}{dq_i} = \alpha^2 - 1 < 0$ , natural-

mente ésta será siempre negativa para los valores relevantes de  $\alpha$ . En efecto, la expresión  $\alpha^2 - 1$  es siempre negativa, excepto en el caso – excluido del intervalo de variación del parámetro  $\alpha$  – de que  $\alpha = 1$ , donde la pendiente sería nula, indicando que son bienes sustitutivos perfectos.

### 3.2.3. La función de demanda y el parámetro $\alpha$

Dada la importancia que tiene la diferenciación de producto, veremos como varía la pendiente de las funciones de demanda con respecto a dicha diferenciación  $\frac{\partial(\alpha^2 - 1)}{\partial\alpha} = 2\alpha > 0$ . Se observa que cuanto mayor sea  $\alpha$ , mayor será la pendiente (y dado que esta es negativa, menor la inclinación de la gráfica representativa), lo que indica que **cuanto más homogéneo sea el producto más plana será la curva de demanda**; este resultado es el esperado ya que está reflejando la mayor posibilidad de sustitución entre bienes al indicar que una posible variación en el precio tendría como consecuencia una modificación en la cantidad demandada de mayor cuantía cuando mayor sea el valor de  $\alpha$ .

La ordenada en el origen también se modificará cuando varíe la diferenciación de producto; en efecto, en términos generales, si  $q_j = 0$  entonces el precio vendrá indicado por  $p_i = -a\alpha + a + \alpha p_j = a + \alpha(p_j - a)$ .

Dado que la ordenada en el origen toma un valor que depende de  $\alpha$ , a y el precio del otro bien  $p_j = a + \alpha(p_j - a)$ , veremos como varía este valor cuando se modifica  $\alpha$  ( $a$  es una constante que procede de la función de utilidad); calcularemos pues el valor de  $\frac{\partial(-a\alpha + a + \alpha p_j)}{\partial \alpha}$ , que resulta ser

siempre negativo  $\frac{\partial(-a\alpha + a + \alpha p_j)}{\partial \alpha} = p_j - a < 0$ . La expresión  $p_j - a$  es

siempre menor que cero<sup>6</sup>, por tanto **cuanto mayor sea  $\alpha$ , menor será la ordenada en el origen**, es decir, que cuanto más homogéneo sea el producto ésta disminuirá. Los valores entre los que oscila son  $a$  cuando el producto es totalmente diferenciado y  $p_j$  cuando es totalmente homogéneo –en este caso indicando que el consumidor no está dispuesto a pagar un precio superior al del bien sustitutivo–.

---

<sup>6</sup> Obsérvese que  $a$  es el valor que tomaría la ordenada en el origen cuando los bienes fuesen homogéneos y la cantidad vendida del otro producto fuese nula ( $p_i = a - q_i - \alpha q_j$ ), o bien que la demanda de un único bien para esta función de utilidad vendría dada por la expresión  $p = a - q$ , donde se aprecia con claridad que  $a$  sería el precio máximo que se podría llegar a pagar por parte del consumidor, y vendría representando en este último caso la ordenada en el origen.

En términos generales, podemos ver como se ve afectada la cantidad demandada en relación con la diferenciación del producto calculando las respectivas variaciones con respecto a  $\alpha$  para cada uno de los

bienes<sup>7</sup>  $\frac{\partial q_1}{\partial \alpha} = -\frac{a\alpha^2 + a - p_2\alpha^2 - p_2 - 2a\alpha + 2\alpha p_1}{(\alpha^2 - 1)^2}$ <sup>8</sup>. El signo de esta ex-

presión será el que tome  $-a\alpha^2 - a + p_2\alpha^2 + p_2 + 2a\alpha - 2\alpha p_1$ , que es equivalente a  $(p_2 - a)(\alpha^2 + 1) + 2\alpha(a - p_1)$ , cuyo signo es indeterminado debido a que el primer sumando será negativo y el segundo positivo; esto significa **que la cantidad demandada, caeteris paribus, puede aumentar o disminuir con la diferenciación de producto.**

Si considerásemos, sin embargo la posibilidad de que los precios de los bienes se igualasen<sup>9</sup> permitiría replantear la expresión como

$$\frac{\partial q_1}{\partial \alpha} = -\frac{a\alpha^2 + a - p\alpha^2 - p - 2a\alpha + 2\alpha p}{(\alpha^2 - 1)^2}, \quad \text{que sería igual a}$$

$$\frac{\partial q_1}{\partial \alpha} = -\frac{(\alpha - 1)^2(p - a)}{(\alpha^2 - 1)^2} = p - a, \quad \text{en este caso concreto el signo sería posi-}$$

---

<sup>7</sup> De ahora en adelante efectuaremos los cálculos únicamente para uno de los bienes, habida cuenta de las simetrías apuntadas.

<sup>8</sup> Dadas las simetrías del modelo de ahora en adelante efectuaremos los cálculos únicamente para el producto 1

<sup>9</sup> Lo cual puede suceder si las condiciones por el lado de la oferta presentan las simetrías pertinentes, al igual que ocurre con la demanda.

vo e indicaría que cuanto mayor sea  $\alpha$  (por tanto más homogéneo el producto) mayor será la cantidad demandada.

### 3.2.4. La elasticidad

La elasticidad precio de la demanda, considerada en valor absoluto (por eso se incluye el signo negativo), viene dada, para el bien 1, por

$$\varepsilon_1 = -\frac{\partial q_1}{\partial p_1} \frac{p_1}{q_1} \Rightarrow \varepsilon_1 = -\frac{p_1}{-a + a\alpha - \alpha p_2 + p_1}$$

y sus posibles valores respecto a la diferenciación de producto por

$$\frac{\partial \varepsilon_1}{\partial \alpha} = -p_1 \frac{-a + p_2}{(-a + a\alpha + \alpha p_2 + p_1)^2} > 0, \quad \forall \alpha,$$

estos valores indican que **la demanda será tanto más elástica cuanto mayor sea  $\alpha$ , indicando que cuanto mayor sea la homogeneidad más fácil es la sustitución entre bienes.**

Las elasticidades cruzadas  $\varepsilon_{ij} = \frac{dq_i}{dp_j} \frac{p_j}{q_i}$  reflejan la relación de

sustituibilidad bruta entre los artículos 1 y 2; en efecto,  $\varepsilon_{12} = \frac{dq_1}{dp_2} \frac{p_2}{q_1}$

$$\Rightarrow \varepsilon_{12} = -\alpha \frac{p_2}{-a + a\alpha - \alpha p_2 + p_1} \Rightarrow \varepsilon_{12} = -\alpha \frac{p_2}{\alpha(a - p_2) + (p_1 - a)} > 0.$$

las simetrías planteadas por el modelo el signo de esta expresión será positivo ya que el valor absoluto de  $a - p_2$  será el mismo que el de  $p_1 - a$ , siendo el signo de esta última negativo y el de la primera positivo, dado que el valor positivo está multiplicado por un escalar menor que uno ( $\alpha$ ), el signo del denominador será necesariamente negativo y por tanto  $\varepsilon_{12} > 0$  como corresponde a bienes sustitutivos.

Las elasticidades cruzadas  $\varepsilon_{12} = \varepsilon_{21}$  coinciden y son positivas, por tratarse de bienes con relación de sustituibilidad. El signo positivo se mantiene en todo el intervalo relevante para  $\alpha \in (0,1)$ ; los valores extremos 0 y 1, representarían, o bien, valores de nulos de la elasticidad (si  $\alpha = 0$ ) indicando una relación de independencia, ya los productos serían absolutamente diferentes y no sustituibles entre sí, o bien, el otro extremo ( $\alpha = 1$ ) que representa el caso de los sustitutivos perfectos: las elasticidades cruzadas son iguales a  $\infty$  indicando la homogeneidad del producto.

### 3.2.5. El excedente del consumidor

Conocidas las demandas de los bienes procederemos al cálculo del excedente del consumidor  $E = U - \sum_{i=1}^n p_i q_i$ , reflejado en

$$E = z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1 q_2 - p_1 q_1 - p_2 q_2 - p_z z, \quad \text{cuando el}$$

consumidor se encuentra en situación de equilibrio, podemos sustituir las cantidades consumidas por las funciones de demanda, de modo que el excedente del consumidor para este caso vendrá dado por

$$E = -\frac{1 - 2p_1\alpha p_2 + 2a\alpha p_2 + 2a\alpha p_1 - 2\alpha a^2 + 2a^2 - 2p_1 a + p_2^2 - 2ap_2 + p_1^2}{\alpha^2 - 1}.$$

Conocidas las características de las demandas propuestas, el excedente del consumidor ha de variar necesariamente con la diferenciación del producto, lo que nos permite estudiar si es posible determinar el signo de tal variación.

$$\begin{aligned} \frac{\partial E}{\partial \alpha} = & \frac{-a^2 + 2\alpha a^2 - 2a\alpha p_1 + ap_2 - \alpha^2 a^2 + p_1 a \alpha^2}{(\alpha^2 - 1)^2} + \\ & + \frac{-2a\alpha p_2 + a\alpha^2 p_2 - p_1 p_2 \alpha^2 + \alpha p_2^2 + p_1 a + \alpha p_1^2 - p_1 p_2}{(\alpha^2 - 1)^2} \end{aligned}$$

El signo de esta expresión es indeterminado, lo que indica que caeteris paribus **para unos precios dados el excedente del consumidor puede ser mayor o menor dependiendo de  $\alpha$** , que modifica la forma de las curvas de demanda. Por tanto el comportamiento a seguir por el comprador vendrá determinado en cada momento por las circunstancias concretas.

### 3.3. EL VENDEDOR

Los vendedores de este mercado producen cada uno un bien, de modo que las empresas 1 y 2 elaboran los artículos 1 y 2 respectivamente, los productores se desenvuelven en un mercado de tipo oligopolístico, sin tener determinada a priori una estrategia de competencia al la Cournot o a la Bertrand, siendo no obstante maximizadores de beneficios. Los costes en los que incurren son iguales para ambos competidores y la tecnología utilizada presenta rendimientos constantes de escala, por tanto  $CMe = CMa = c$ .

Construiremos las funciones de beneficios tanto en términos de cantidades (para buscar soluciones en un mercado de competencia a la Cournot) como en términos de precios (cuando se trate de una competencia a la Bertrand).

### 3.3.1. Funciones de beneficios

Las funciones de beneficios de las empresas 1 y 2 serán  $\pi_1 = (p_1 - c)q_1$  y  $\pi_2 = (p_2 - c)q_2$ , respectivamente.

La expresión de las funciones de beneficios en términos de cantidades, requiere que sustituyamos los precios según la información aportada por las soluciones de equilibrio del consumidor,  $p_1 = a - q_1 - \alpha q_2$  y  $p_2 = a - q_2 - \alpha q_1$ , así obtenemos los **beneficios en función de las can-**

**tidades** producidas  $\pi_1 = aq_1 - q_1^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_1$  y  $\pi_2 = aq_2 - q_2^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_2$ .

Para poder expresar los **beneficios en función de los precios de venta** tomamos los valores de las cantidades consumidas en equilibrio, proporcionados por las respectivas funciones de demanda, y los sustituimos en la función de beneficios, lo que nos permite obtener las expresiones de los rendimientos obtenidos por ambos competidores

$$\pi_1 = -(-p_1 + c) \frac{-a + \alpha a - \alpha p_2 + p_1}{\alpha^2 - 1} \text{ y } \pi_2 = -(-p_2 + c) \frac{-a + \alpha a - \alpha p_1 + p_2}{\alpha^2 - 1}.$$

### 3.3.2. Beneficios y diferenciación de producto

Al trabajar con las funciones de beneficios, tanto dependiendo de precios como de cantidades, podremos comprobar en este epígrafe que los rendimientos obtenidos son mayores cuanto mayor es la diferenciación.

En efecto, haciendo el análisis para la empresa 1, consideraremos en primer lugar las funciones de beneficios dependiendo de cantidades (debido a las simetrías seguiremos efectuando los cálculos únicamente para la empresa 1)  $\frac{\partial \pi_1}{\partial \alpha} = -q_1 q_2 < 0$ , **los beneficios serán mayores cuanto menor sea  $\alpha$** , por tanto mayor diferenciación de producto (valores menores de  $\alpha$ ) implicará mayores beneficios, esto indica que las empresas procurarán, utilizando los medios a su alcance, distinguir los bienes por ellas fabricados, intentando buscar aquellos valores de  $\alpha$  más pequeños posibles, las diferencias perseguidas pueden estar relacionadas con la tipología del bien producido, pero también pueden ir encaminadas a propiciar en el comprador una percepción del bien como distinto, generando diferencias ficticias, en ambos casos el objetivo sería alcanzar la mayor diferenciación de producto posible, disminuyendo los valores de  $\alpha$ .

La cuestión de fondo está en que  $\alpha$  es un valor asignado por el consumidor y presente en la función de utilidad (y como consecuencia en las funciones de demanda).

Si analizamos la misma cuestión en relación con las funciones de beneficios expresadas en términos de precios, vemos que

$\frac{\partial \pi_1}{\partial \alpha} = -(p_1 - c) \frac{\alpha^2 a - \alpha^2 p_2 + a - p_2 - 2\alpha a + 2\alpha p_1}{(\alpha^2 - 1)^2}$ . El signo de la expresión

es el contrario al de la expresión  $\alpha^2 a - \alpha^2 p_2 + a - p_2 - 2\alpha a + 2\alpha p_1$ ,

dado que  $-(p_1 - c) \frac{1}{(\alpha^2 - 1)^2} \leq 0$ , por otra parte, sabemos que

$\alpha^2 a - \alpha^2 p_2 + a - p_2 - 2\alpha a + 2\alpha p_1 = (\alpha^2 + 1)(a - p_2) - 2\alpha(a - p_1)$ , teniendo

en cuenta la simetrías del modelo es previsible que los precios de los bienes se igualen, en cuyo caso la expresión anterior se podría reescribir

como  $(a - p_i)(\alpha^2 + 1 - 2\alpha) = (a - p_i)(\alpha - 1)^2$ , cuyo signo será necesariamente

positivo. Dado que el signo de  $\frac{\partial \pi_1}{\partial \alpha}$  lo habíamos detectado como

contrario al de esta expresión que acabamos de analizar, deducimos

que  $\frac{\partial \pi_1}{\partial \alpha} < 0$ , lo que significa que **cuanto mayor sea  $\alpha$  menores serán**

**los beneficios.**

Naturalmente las conclusiones apuntan en el mismo sentido independientemente de la variable conjetural. De lo hasta aquí planteado se desprende que **por lo que a los vendedores atañe, estos intentarán diferenciar el producto lo máximo posible, ya que dicha diferenciación incrementaría sus beneficios.**

### 3.4. EI BIENESTAR

Calcularemos el bienestar  $W$  como la suma del excedente del consumidor y los beneficios obtenidos por los vendedores  $W = E + B$ , siendo  $B = \pi_1 + \pi_2$ . Los beneficios conjuntos serán pues los reflejados

$$B = \frac{-p_1 a + 2ca + a\alpha p_1 - 2c\alpha a - 2p_1 \alpha p_2 + \alpha p_2 c}{\alpha^2 - 1} + \frac{p_1^2 - p_1 c - \alpha p_2 + a\alpha p_2 + p_2^2 + c\alpha p_1 - cp_2}{\alpha^2 - 1} . \text{ El bienestar, obtenido como suma del excedente del consumidor más los beneficios, vendrá representado por la siguiente expresión}$$

drá representado por la siguiente expresión

$$W = \frac{1 - 2p_1 \alpha p_2 + 2\alpha a^2 - 2a^2 + p_1^2 + p_2^2}{2(\alpha^2 - 1)} + \frac{1}{2} \frac{4ca - 4c\alpha a + 2\alpha p_2 c - 2p_1 c + 2c\alpha p_1 - 2cp_2}{\alpha^2 - 1} . \text{ Al igual que ocurría con las expresiones anteriores, en esta ocasión se vuelve a apreciar una dependencia del bienestar con respecto a } \alpha, \text{ por lo que resulta interesante plantearse la posibilidad de ver como variará esta magnitud cuando lo}$$

haga la diferenciación de producto, para ello calculamos la derivada parcial de  $W$  con respecto al parámetro  $\alpha$ , indicador de dicha diferenciación de producto.

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha} = - \frac{-p_1 p_2 - p_1 p_2 \alpha^2 + a^2 + \alpha^2 a^2 - 2ca - 2ca \alpha^2 + cp_2 + cp_2 \alpha^2}{(\alpha^2 - 1)^2} - \frac{p_1 c + p_1 c \alpha^2 - 2\alpha a^2 + \alpha p_2^2 + \alpha p_1^2 + 4c\alpha a - 2c\alpha p_1 - 2\alpha c p_2}{(\alpha^2 - 1)^2}$$

Sin embargo no podemos apreciar una relación directa entre ambas variables, ya que esta expresión puede ser positiva o negativa, no presentando un signo claramente determinado, lo que indica que **el bienestar puede aumentar o disminuir con la diferenciación de producto**, dependiendo de los valores de  $\alpha$ . Este resultado era, no obstante, previsible, dado que la variable que nos ocupa viene definida como la suma de otras dos (el excedente del consumidor y los beneficios); recuérdese que cuando analizábamos la variación de estos sumandos en relación con  $\alpha$  los resultados ya se mostraban diferentes: mientras que el excedente del consumidor aparecía como indeterminado, los beneficios crecían con la diferenciación. Es por tanto el resultado aquí obtenido congruente con las apreciaciones anteriores.

Cuando planteemos situaciones concretas de equilibrio bajo los diferentes supuestos de comportamiento, tendremos ocasión de analizar de nuevo la evolución de esta variable en relación con  $\alpha$ .

### 3.5. LA COMPETENCIA EN CANTIDADES

Bajo las mismas condiciones propuestas en los apartados anteriores, buscaremos una solución de equilibrio en un mercado de duopolio en el que ahora añadimos el supuesto de competencia en cantidades o a la Cournot. En este caso, los vendedores utilizan la cantidad producida como variable conjetural. Ambos duopolistas persiguen la maximización de sus beneficios, tomando como constante la cantidad vendida por su

competidor  $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0$  y  $\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0$ .

#### 3.5.1. Las funciones de reacción y las soluciones de equilibrio en una competencia a la Cournot

La conducta maximizadora de beneficios por parte de los competidores indica que deberán cumplirse las ecuaciones

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = \frac{\partial (aq_1 - q_1^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_1)}{\partial q_1} = 0 \quad \text{para la empresa 1 y}$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = \frac{\partial (aq_2 - q_2^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_2)}{\partial q_2} = 0 \quad \text{para la empresa 2.}$$

Las **funciones de reacción** procedentes de esta maximización

son  $q_1 = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_2 - \frac{1}{2}c$  y  $q_2 = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_1 - \frac{1}{2}c$ , respectivamente.

Ambos vendedores pretenden que se cumplan sus planes, por tanto han de encontrar una respuesta que permita que esto ocurra simultáneamente para ambos. La solución conjunta, que satisface ambas funciones al mismo tiempo, representa el equilibrio buscado, informando de cuales serán las cantidades producidas y vendidas por ambos competidores,

que vienen dadas por  $q_1 = \frac{a-c}{\alpha+2}$  y  $q_2 = \frac{a-c}{\alpha+2}$ , respectivamente. La can-

tidad total disponible en el mercado será la suma de ambas

$$Q = q_1 + q_2 = 2 \frac{a-c}{\alpha+2}.$$

Con la información facilitada por las funciones de reacción y ayudados por la función de demanda podremos calcular **los valores de equilibrio** las demás variables, bajo el supuesto de competencia a la Cournot. Los resultados indican que las **cantidades** producidas serán

$q_1 = \frac{a-c}{\alpha+2}$  y  $q_2 = \frac{a-c}{\alpha+2}$ , por tanto el total comercializado vendrá dado por

$Q = 2 \frac{a-c}{\alpha+2}$ . Los **precios** a los que se efectúan las transacciones son

$$p_1 = \frac{a+c+\alpha c}{\alpha+2} \text{ y } p_2 = \frac{a+c+\alpha c}{\alpha+2}.$$

Para estos datos, el **excedente del consumidor** será

$$E_c = (-a+c) \frac{-\alpha a + a - c + \alpha c}{(\alpha+2)^2} \Rightarrow E_c = \frac{(c-a)^2(\alpha+1)}{(\alpha+2)^2}. \text{ Obsérvese que he-}$$

mos introducido el subíndice “c” para indicar que se trata del excedente del consumidor los beneficios obtenidos con una competencia a la Cournot, de ahora en adelante lo seguiremos utilizando para el resto de las variables.

Los **beneficios** obtenidos por las empresas serán respectivamente

$$\pi_{1c} = \frac{(c-a)^2}{(\alpha+2)^2} \text{ y } \pi_{2c} = \frac{(c-a)^2}{(\alpha+2)^2}, \text{ lo que indica que la industria en su}$$

conjunto obtendrá unos rendimientos dados por la suma de las cantida-

des anteriores  $B_c = \pi_1 + \pi_2 = 2 \frac{(c-a)^2}{(\alpha+2)^2}$ , que se pueden expresar como

$$B_c = 2 \frac{(c-a)^2}{(\alpha+2)^2}.$$

El **bienestar** alcanzado por la sociedad se refleja en la expresión

$$W_c = (c - a)^2 \frac{3 + \alpha}{(\alpha + 2)^2}.$$

### 3.5.2. Variaciones en las soluciones de equilibrio cuando se modifica el nivel de diferenciación de producto compitiendo a la Cournot

Una vez obtenidos los valores de equilibrio, vamos a ver como incidirá una posible modificación en la diferenciación de producto sobre los mismos, ya que todos ellos dependen de la variable  $\alpha$ , para ello calcularemos la derivada parcial de cada una de las soluciones de equilibrio con respecto  $\alpha$ .

Los precios varían en sentido contrario al parámetro  $\alpha$ , dado que el signo de la derivada parcial es menor que cero, tanto para el precio de

la empresa 1  $\frac{\partial p_1}{\partial \alpha} = \frac{-a + c}{(\alpha + 2)^2} < 0$ , como para la empresa 2

$\frac{\partial p_2}{\partial \alpha} = \frac{-a + c}{(\alpha + 2)^2} < 0$ ; por tanto podemos afirmar **cuanto más homogéneo**

**sea el producto, menores serán los precios.**

En cuanto a las cantidades de equilibrio, los resultados se mueven en el mismo sentido que los precios. Esta apreciación puede resultar en principio llamativa ya que la pendiente negativa de la demanda parece indicar movimientos de precios y cantidades en sentido contrario, sin embargo hemos de tener presente que ante variaciones en  $\alpha$  no sólo varían los valores de equilibrio de precios y cantidades, sino que, tal como ya se ha señalado, también se ve afectada la propia función de demanda por modificaciones tanto en la ordenada en el origen como en la pendiente.

Estas son las razones que nos llevan a obtener resultados aparentemente contradictorios. Los cálculos efectuados nos indican que

$$\frac{\partial q_1}{\partial \alpha} = \frac{-a+c}{(\alpha+2)^2} < 0 \text{ y } \frac{\partial q_2}{\partial \alpha} = \frac{-a+c}{(\alpha+2)^2} < 0, \text{ se aprecia que, al igual que ocu-}$$

rre con los precios, **cuando el producto se hace más homogéneo la cantidad comercializada tiende a disminuir.** Por otra parte se puede advertir que las variaciones en precios y cantidades no solamente son en el mismo sentido, sino que además son de la misma magnitud.

Lo antedicho justifica que **el excedente del consumidor se haga cada vez más pequeño al aumentar la homogeneidad en el producto,** ya que reducciones en precios y cantidades simultáneamente han de

reflejarse en una disminución de dicho excedente. En efecto

$$\frac{\partial E_c}{\partial \alpha} = -\frac{\alpha(-a+c)^2}{(\alpha+2)^3} < 0. \text{ El excedente del consumidor disminuye}$$

**cuando aumenta  $\alpha$ , esto significa que los consumidores estarán mejor en una situación en la que el producto sea diferenciado.** Obsérvese que en este caso (cuanto mayor sea  $\alpha$  mayor será el precio) se pagarán precios más elevados, pero sin embargo el excedente del consumidor será mayor, porque el cambio de  $\alpha$  implica variaciones en la demanda (en la ordenada en el origen y en la inclinación).

Si nos detenemos en la observación de los casos extremos (casos de  $\alpha = 0$  y  $\alpha = 1$ ) y observamos los valores que toman los precios en

equilibrio, estos estarán en el intervalo  $\left(\frac{a+2c}{3}, \frac{a+c}{2}\right)$ , siendo  $\frac{a+c}{2}$  el precio vigente para  $\alpha = 0$  y  $\frac{a+2c}{3}$  para  $\alpha = 1$ , para cualquier valor de  $\alpha$

se cumplirá siempre que  $p_{\alpha=0} > p_{\alpha=1}$ , dado que  $\frac{a+2c}{3} < \frac{a+c}{2}$  siempre

que se verifique que  $a > c$ . Lo mismo podemos afirmar que ocurre con el excedente del consumidor y que el valor que alcanza para  $\alpha=0$  será

$\frac{(a-c)^2}{4}$ , mientras que cuando  $\alpha=1$  es  $\frac{2(a-c)^2}{9}$ , siendo esta expresión

claramente inferior a la primera.

Por lo que al consumidor se refiere, el análisis los resultados de equilibrio en relación con los posibles niveles de diferenciación de producto, procedentes de una competencia en cantidades, indican que la **Administración Pública, preferirá que los productos sean altamente diferenciados, aún a costa de pagar precios superiores.**

Las preferencias de los vendedores con respecto a la diferenciación de producto apuntaban, en el análisis general presentado anteriormente, hacia valores bajos de  $\alpha$ , lo cual es de prever que ocurra también cuando la competencia es a la Cournot. En efecto, los beneficios disminuyen cuando aumenta  $\alpha$ :  $\frac{\partial B_c}{\partial \alpha} = -4 \frac{(-a+c)^2}{(\alpha+2)^3} < 0$ , esto significa que **los vendedores estarán mejor en una situación en la que el producto sea diferenciado**, tal como se esperaba.

El bienestar, como resultado de la suma de las variables excedente del consumidor y beneficios, que acabamos de analizar, ha de tener un resultado que indique la tendencia de las mismas, ya que ambas se mueven en el mismo sentido,  $\frac{\partial W_c}{\partial \alpha} = -\frac{(-a+c)^2(\alpha+4)}{(\alpha+2)^3} < 0$ .

Dado que el bienestar disminuye cuando aumenta la homogeneidad del producto, **la sociedad en su conjunto estará mejor en una situación en la que el producto sea diferenciado.**

La valoración general, a la vista de los resultados en las respuestas de todas las variables analizadas ante posibles alteraciones en la relación entre los productos elaborados por las dos empresas, indican que **cuando los vendedores compiten a la Cournot, la mejor solución es diferenciar los productos lo máximo posible.** En este caso un aumento en la diferenciación aumentará el excedente del consumidor, si el comprador pretende maximizar el excedente del consumidor deberá pues intentar alcanzar un  $\alpha$  lo más pequeño posible. Sin embargo, una vez fijado el nivel de diferenciación, las variaciones del excedentes del consumidor, llevarán aparejadas variaciones de los beneficios y del bienestar en el mismo sentido.

En efecto, el análisis de una relación entre el bienestar, los beneficios y el excedente del consumidor confirma lo antedicho. Reescribiremos las expresiones de las variables en función del excedente del consumidor, de modo que los beneficios se pueden expresar como

$B_c = \frac{2E_c}{(\alpha + 1)}$  y el bienestar como  $W_c = \frac{2E_c + E_c(\alpha + 1)}{(\alpha + 1)}$ . La evolución con

respecto a la diferenciación de producto se manifiesta a través de las

derivadas parciales; habíamos comprobado que  $\frac{\partial E_c}{\partial \alpha} = -\frac{\alpha(a-c)^2}{(\alpha+2)^3} < 0$ ,

ahora vemos que tanto los beneficios  $\frac{\partial B_c}{\partial E_c} = \frac{\partial\left(\frac{2E_c}{(\alpha+1)}\right)}{\partial E_c} = \frac{2}{\alpha+1} > 0$ , como

el bienestar  $\frac{\partial W_c}{\partial E_c} = \frac{\partial\left(\frac{2E_c + E_c(\alpha+1)}{(\alpha+1)}\right)}{\partial E_c} = \frac{2}{\alpha+1} + 1 > 0$  presentan variacio-

nes en sintonía con el excedente del consumidor cuando se modifica la diferenciación de producto.

Se manifiesta claramente, a la vista de los resultados anteriores, que **una competencia a la Cournot pone tanto al comprador como al vendedor en el camino hacia la máxima diferenciación de producto**, por tanto, en caso de que cualquiera de las partes pueda ejercer algún poder de mercado ambas influencias se manifestarán en el mismo sentido.

### 3.6. LA COMPETENCIA EN PRECIOS

Supondremos a continuación que la variable conjetural de los productores son los precios; es decir, los vendedores plantean un compor-

tamiento a la Bertrand, tomando como un dato el precio fijado por su competidor e incorporándolo a sus funciones de beneficios, tratando de maximizar los mismos bajo dicho supuesto. El resto de los supuestos son los establecidos con carácter general en los apartados anteriores. En esta ocasión el subíndice utilizado para todas las variables será b.

### 3.6.1. Las funciones de reacción y las soluciones de equilibrio en una competencia a la Bertrand

Maximizamos los beneficios de las empresas  $\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = 0$  y  $\frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = 0$ ,

bajo los supuestos de Bertrand, utilizando las funciones que dependen

de los precios  $\pi_{1b} = -(-p_1 + c) \frac{-a + \alpha a - \alpha p_2 + p_1}{\alpha^2 - 1}$  de la empresa 1 y

$\pi_{2b} = -(-p_2 + c) \frac{-a + \alpha a - \alpha p_1 + p_2}{\alpha^2 - 1}$  de la empresa 2, y obtenemos la

**función de reacción** para la primera empresa

$p_{1b} = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha a + \frac{1}{2}\alpha p_2 + \frac{1}{2}c$  y para la segunda empresa

$p_{2b} = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha a + \frac{1}{2}\alpha p_1 + \frac{1}{2}c$ , dichas funciones determinan el precio que

fijará cada productor una vez conocido el mercado por su rival, naturalmente estas funciones tienen pendiente positiva. La solución al sistema formado por ambas proporciona los **precios de equilibrio** en el mercado

que serán  $p_{1b} = -\frac{-\alpha a + a + c}{\alpha - 2}$  y  $p_{2b} = -\frac{-\alpha a + a + c}{\alpha - 2}$ , respectivamente.

Esos precios han de oscilar entre los niveles equivalentes a precios monopolísticos cuando  $\alpha = 0$  y los competitivos cuando  $\alpha = 1$ , que tomarán

respectivamente los valores  $p_b = \frac{a + c}{2}$  y  $p_b = c$ .

Partiendo de los precios determinamos el resto de las variables de equilibrio, cuyos resultados se presentan a continuación. Las **cantidades**

vienen dadas por  $q_{1b} = \frac{-a + c}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)}$  y  $q_{2b} = \frac{-a + c}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)}$  respectivamente,

siendo la cantidad total producida  $Q_b = -2 \frac{-a + c}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)}$ . Los **precios**

son  $p_{1b} = -\frac{-\alpha a + a + c}{\alpha - 2}$  y  $p_{2b} = -\frac{-\alpha a + a + c}{\alpha - 2}$ , el **excedente del consu-**

**midor**  $E_b = \frac{(-a + c)^2}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)^2}$ , y los **beneficios**  $\pi_{1b} = -\frac{(-a + c)^2(\alpha - 1)}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)^2}$  y

$\pi_{2b} = -\frac{(-a + c)^2(\alpha - 1)}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)^2}$ , el rendimiento total conseguido en la industria

será  $B_b = \pi_1 + \pi_2$ , es decir  $B_b = -2 \frac{(-a + c)^2(\alpha - 1)}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)^2}$ . Finalmente, el

**bienestar** lo refleja la expresión  $W_b = -\frac{(-a + c)^2(2\alpha - 3)}{(\alpha + 1)(\alpha - 2)^2}$ .

### 3.6.2. Variaciones en las soluciones de equilibrio cuando se modifica el nivel de diferenciación de producto compitiendo a la Bertand

Procederemos de igual modo que en el caso de la competencia en cantidades, para poder apreciar como afectará a las soluciones de equilibrio una modificación en el nivel de diferenciación de producto, por consiguiente calcularemos las derivadas parciales de todas las variables con respecto a  $\alpha$  y miraremos el signo que toman.

Los precios, al igual que ocurría cuando la variable conjetural considerada era la cantidad, se mueven en sentido contrario al parámetro  $\alpha$ ,

$$\frac{\partial p_{1b}}{\partial \alpha} = \frac{-a+c}{(\alpha-2)^2} < 0 \text{ y } \frac{\partial p_{2b}}{\partial \alpha} = \frac{-a+c}{(\alpha-2)^2} < 0, \text{ por tanto, cuando más homo-}$$

**géneo sea el producto, más bajos serán los precios en una competencia a la Bertrand.** Pudiendo llegar a alcanzar el valor competitivo de precio igual al coste marginal cuando el producto sea totalmente homogéneo. En esta ocasión se haría realidad el dicho de la escuela de Chicago, *two is enough for competition*, Vives (1999) . Este hecho no es, por otra parte, ajeno a la presión de la competencia internacional y de la globalización.

Las variaciones en las cantidades de equilibrio, con respecto a la diferenciación de producto, vienen dadas por las expresiones

$$\frac{\partial q_{1b}}{\partial \alpha} = -\frac{(-a+c)(2\alpha-1)}{(\alpha+1)^2(\alpha-2)^2} \quad \text{y} \quad \frac{\partial q_{2b}}{\partial \alpha} = -\frac{(-a+c)(2\alpha-1)}{(\alpha+1)^2(\alpha-2)^2}.$$

Estas expresiones tomarán el signo que tenga  $2\alpha-1$ , es decir, dependiendo del propio valor que tome el parámetro  $\alpha$  las cantidades producidas pueden ser mayores o menores. De este modo cuando  $\alpha > \frac{1}{2}$  esta expresión será positiva, y cuando  $\alpha < \frac{1}{2}$  será negativa, lo que quiere decir que **cuando el producto está relativamente cercano a la homogeneidad o es aceptablemente sustitutivo, la cantidad empezará a incrementarse según se incremente dicha homogeneidad, planteándose una situación simétrica en caso contrario.**

De hecho se aprecia que la cantidad producida en condiciones de competencia en precios presenta un valor mínimo cuando  $\alpha = \frac{1}{2}$ , dado que si calculamos la segunda derivada de la cantidad producida en equi-

librio,  $\frac{\partial \left( \frac{\partial q_{1b}}{\partial \alpha} \right)}{\partial \alpha}$ , por cualquiera de las dos empresas con respecto al pa-

rámetro  $\alpha$ , obtendremos que  $\frac{\partial \left( \frac{\partial q_{1b}}{\partial \alpha} \right)}{\partial \alpha} = -6(a-c) \frac{\alpha^2 - \alpha + 1}{(\alpha + 1)^3 (\alpha - 2)^3}$ , esta expresión es siempre positiva para los valores relevantes de la diferenciación de producto,  $\alpha$ , indicando que se trata de un mínimo el valor obtenido .

Esto significa que ante un aumento en  $\alpha$  se alcanzarán unos nuevos valores de equilibrio, en este caso los precios serán más bajos que en la situación inicial, pero las cantidades pueden oscilar dependiendo del valor inicial de  $\alpha$ .

Esta indeterminación en los valores alcanzados por las cantidades consumidas en equilibrio podría tener su reflejo en los valores tomados por el excedente del consumidor, sin embargo las variaciones producidas en precios y cantidades son de tal naturaleza que inducen a que el excedente del consumidor aumente con los incrementos en la homogeneidad del producto. En efecto,  $\frac{\partial E_b}{\partial \alpha} = -3(-a+c)^2 \frac{\alpha}{(\alpha-2)^3(\alpha+1)^2} > 0$ , **el excedente del consumidor aumenta cuando aumenta  $\alpha$ , esto indica que los consumidores estarán mejor en una situación en la que el producto sea lo más homogéneo posible.** En efecto, se comprueba que

existe un valor mínimo para esta variable cuando  $\alpha=0$ . Si calculamos la derivada parcial del excedente del consumidor para este valor de  $\alpha$  tenemos como resultado cero  $\frac{\partial E_b}{\partial \alpha} = 0$ , se trata de un mínimo porque se

comprueba que  $\frac{\partial \left( \frac{\partial E_b}{\partial \alpha} \right)}{\partial \alpha} > 0$ , siendo el resultado de esta derivada

$$\frac{\partial \left( -3(-a+c) \frac{\alpha}{(\alpha-2)^3(\alpha+1)^2} \right)}{\partial \alpha} = 6(-a+c)^2 \frac{2\alpha+1}{(\alpha-2)^4(\alpha+1)^3} > 0.$$

Por lo que a beneficios se refiere

$$\frac{\partial B_b}{\partial \alpha} = 4(-a+c)^2 \frac{\alpha^2 - \alpha + 1}{(\alpha-2)^3(\alpha+1)^2},$$

el signo de esta expresión será idéntico al de  $\frac{\alpha^2 - \alpha + 1}{(\alpha-2)^3}$ , o lo que es lo mismo, será el contrario al que tome el

numerador  $\alpha^2 - \alpha + 1$ , lo que indica que oscilará dependiendo de los propios valores de  $\alpha$ , dado que  $0 < \alpha < 1$ , siempre se verificará que

$$\alpha(\alpha-1) > -1, \text{ por tanto podemos concluir que } \frac{\partial B_b}{\partial \alpha} < 0 \text{ para todo valor}$$

de  $\alpha$  relevante. Esto indica que **los vendedores encontrarán mejores posiciones cuanto menor sea  $\alpha$ , lo que les inducirá, como maximizadores de beneficios, a diferenciar el producto lo máximo posible.**

El signo que toma la derivada parcial del bienestar

$\frac{\partial W_b}{\partial \alpha} = (-a + c)^2 \frac{4\alpha^2 - 7\alpha + 4}{(\alpha - 2)^3 (\alpha + 1)^2}$  con respecto a  $\alpha$  será el mismo que el

del cociente  $\frac{4\alpha^2 - 7\alpha + 4}{(\alpha - 2)^3}$ , por tanto contrario al signo del numerador

$4\alpha^2 - 7\alpha + 4$ ; esta última expresión se puede reescribir como

$\alpha(4\alpha - 7) + 4$  y es positiva para cualquier valor relevante de  $\alpha$ , por tanto

**la relación entre el bienestar y la diferenciación de producto indica que este aumentará con la diferenciación de los bienes.**

Si buscamos relaciones entre el excedente del consumidor, los beneficios y el bienestar, apreciamos que  $B_b = -2E_b(\alpha - 1)$ , lo que nos permite ver como variarán los beneficios cuando se modifique el excedente del consumidor  $B_b = -2E_b(\alpha - 1)$ , para un nivel de diferenciación de

producto fijado,  $\frac{\partial B_b}{\partial E_b} = -2\alpha + 2 = 2(1 - \alpha) > 0$ ; para cualquier valor con-

creto de  $\alpha$  un aumento en el excedente de los consumidores implicará una mejoría en los beneficios.

Naturalmente esta tendencia se reflejará en el bienestar

$W_b = E_b(3 - 2\alpha)$ , sus variaciones con respecto al excedente del consu-

midor serán  $\frac{\partial W_b}{\partial E_b} = 3 - 2\alpha > 0$ , indicando que cuanto mayor sea el excedente del consumidor mayor será el bienestar.

**Cuando en el mercado se compite a la Bertrand la mejor solución para los consumidores es homogeneizar los productos lo máximo posible, mientras que para los vendedores la solución más conveniente será precisamente la contraria. El bienestar se decanta en el mismo sentido que los beneficios.**

Por tanto, en una competencia en precios un aumento en la diferenciación de producto será favorable a los vendedores, por el incremento en beneficios que supone, sin embargo perjudicará a los compradores debido a las disminuciones provocadas en el excedente del consumidor. En esta ocasión el poder de mercado que posean compradores y vendedores estará reflejado en fuerzas de sentido contrario.

### **3.7. COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE COMPETICIÓN A LA COURNOT Y A LA BERTRAND**

Hasta el momento hemos planteado la competencia entre dos vendedores en condiciones de duopolio, sin determinar cual sería la va-

riable estratégica. Aunque las soluciones al juego de los duopolistas dependen tanto de las variables estratégicas elegidas, como del contexto en que se desenvuelven (forma del juego) -Kreps y Scheinkman (1983)-, sabemos que, en términos generales, una competencia a la Bertrand resulta más favorable para los intereses de los compradores, mientras que una competencia a la Cournot refuerza los beneficios de los vendedores.

En efecto, desde que Bertand criticó el modelo de duopolio de Cournot ha sido ampliamente aceptado, incluso a veces de modo incondicional -Amir y Jin (2001)- que la competencia en precios ofrece resultados más competitivos que la competencia en cantidades. La explicación intuitiva se refería generalmente, de un modo u otro, al hecho de que las empresas tienen menos capacidad para aumentar los precios por encima del coste marginal en el modelo de Bertrand, porque los valores percibidos de la elasticidad de la demanda de la empresa cuando ésta toma el precio de su rival como dado, es más elevada que cuando considera la cantidad de su oponente como dada -Singh y Vives (1984)-. Esto hace que en Bertrand las empresas tengan más incentivos para bajar los precios, que tendrían en Cournot para aumentar las cantidades, lo que nos llevará a un resultado más competitivo en el primer caso.

Dada de la importancia de la dicotomía Cournot-Bertrand dentro de la teoría y práctica de la economía industrial, han sido abundantes los estudios que han tratado este tema en los últimos veinte años, que han aportado interesantes resultados. Hathaway y Rickard (1979) han mostrado que un duopolio con bienes sustitutivos, al menos el precio de una de las empresas es más alto y la cantidad más baja en condiciones de equilibrio de Cournot que en Bertrand. Shing y Vives (1984), como extensión de un resultado anterior de Shubik y Levitan (1980), han encontrado que en un duopolio lineal con productos diferenciados (tanto sustitutivos como complementarios), los precios de ambas firmas son inferiores y las cantidades mayores, cuando se compite en precios que en cantidades siendo, además, el bienestar social más alto para la solución de Bertrand. Otros trabajos, como los de Cheng (1985), Vives (1985) y Okuguchi (1987), entre otros, han comprobado también que el precio resulta ser menor en la competencia en precios que en cantidades.

Sin embargo, dado nuestro interés en el grado de diferenciación de producto y su repercusión sobre los resultados obtenidos, procederemos a continuación a comparar los resultados obtenidos en ambos casos, para poder justificar comportamientos tanto por el lado de la demanda como de la oferta, a la hora de la posible incidencia sobre el parámetro  $\alpha$ .

Compararemos inicialmente las soluciones alcanzadas en equilibrio para precios y cantidades. Posteriormente analizaremos las diferencias para el excedente del consumidor, los beneficios y el bienestar.

### 3.7.1. Precios de equilibrio

Los precios alcanzados en una competencia a la Cournot vienen dados por  $p_c = \frac{a+c+\alpha c}{\alpha+2}$ , y los precios obtenidos con una competencia a la Bertrand serán  $p_b = -\frac{a+c-\alpha a}{\alpha-2}$ .

Para poder determinar cual de ellos es más elevado procedemos a calcular la diferencia entre los mismos

$p_c - p_b = \frac{a+c+\alpha c}{\alpha+2} - \left(-\frac{a+c-\alpha a}{\alpha-2}\right)$ , observando que el resultado obtenido

$p_c - p_b = -\alpha^2 \frac{a-c}{(\alpha+2)(\alpha+2)}$  es siempre positivo, independientemente

del valor que tome  $\alpha$ , dentro del intervalo relevante, por tanto podemos afirmar que **una competencia en precios siempre tendrá como conclusión precios más reducidos que una competencia en cantidades.**

El detenimiento en el estudio de los casos extremos nos indica que cuando la diferenciación es total ambos precios serían iguales y

equivalentes a los de monopolio, resultado lógico, debido a la inexistencia de sustitutos. Ambos precios serán  $p_c = p_b = \frac{a+c}{2}$ , sin embargo, si la homogeneidad es absoluta, la competencia en precios nos llevaría a soluciones de tipo competitivo, donde  $p_b = c$ , mientras que la competencia en cantidades se mantendría en precios superiores  $p_c = \frac{a+2c}{3}$ , como corresponde a un equilibrio típico de Cournot (recuérdese el que modelo original está planteado para productos homogéneos).

Estos resultados parciales nos indican que, por lo que a precios se refiere, el objetivo de los consumidores será alcanzar la solución más próxima posible a la competitiva, equivalente a la conocida “paradoja de Bertrand”, ya que sería el precio mínimo que se podría alcanzar.

En el caso que nos ocupa de la licitación de obras públicas, el estudio referente a la parcela de precios indica pues que **es posible obtener resultados de tipo competitivo independientemente del número de vendedores**. Si el comprador tiene la influencia suficiente para poder obligar a los productores a competir en precios, por una parte, y al mismo tiempo es capaz de conseguir un  $\alpha$  lo más cercano posible a la unidad, resulta inmediato comprender que será posible alcanzar una solu-

ción de precios muy próximos a los de competencia perfecta. La realidad de la licitación pública afirma que al menos la primera de las condiciones necesarias es factible. A la vista de los estudios planteados en el capítulo anterior, se pone de manifiesto que **la competencia es esencialmente en precios a través de los mecanismos de subastas y concurso**, si bien ambas modalidades muestran matices diferenciales, no obstante dichas diferencias no repercutirían en el modelo aquí propuesto, ya que a los efectos en este trabajo planteados, se ha considerado que ambos mecanismos pueden tomarse como equivalentes .

Por lo que a la influencia sobre el parámetro  $\alpha$  se refiere, también se ha puesto de manifiesto la posibilidad que la Administración Pública tiene de influir en el mismo, habida cuenta de que es precisamente el organismo competente el que determina los pliegos de licitación, donde se especifican – con mayor o menor detalle –, las características que deben reunir las obras que se pretenden acometer; es precisamente en este tipo de actuaciones donde la Administración Pública puede ejercer su papel de “homoginizador de producto”, intentando eliminar las posibles diferencias inducidas por los vendedores, si es capaz de especificar las condiciones y características de la obra en cuestión sin dejar posibilidad de presentar productos diferentes por parte de las empresas que entren en la licitación.

En definitiva, no podemos llegar a otra respuesta que la de considerar que **la Administración Pública tiene la capacidad de conseguir precios competitivos, siempre que ejerza adecuadamente su potestad para diseñar mecanismos que permitan alcanzar en el mercado ofertas de tipo competitivo.**

Este resultado competitivo se alcanza aunque solamente existan dos competidores. Sin embargo, existen investigaciones sobre la entrada de nuevos vendedores en modelos basados en la competencia a la Bertrand que apuntan la posibilidad de que el incremento en el número de competidores, bajo determinadas circunstancias, puede, sorprendentemente, alejar los resultados obtenidos de los puramente competitivos – Elberfeld, W. , Wolfstetter, E. (1999) –. En este caso el bienestar sería mayor con dos firmas en el mercado que con un número más elevado.

### 3.7.2. Las cantidades

Las cantidades producidas en el equilibrio de Cournot para cada una de las empresas serán  $q_c = \frac{a-c}{\alpha+2}$ , mientras que para Bertrand serán

$q_b = \frac{-a+c}{(\alpha+1)(\alpha-2)}$ , las diferencias en las cantidades producidas vienen

dadas por  $q_c - q_b = \frac{a-c}{\alpha+2} - \frac{-a+c}{(\alpha+1)(\alpha-2)}$ , que siempre arroja valores

negativos, independientemente del nivel de diferenciación de producto.

La expresión anterior es la misma que  $\alpha^2 \frac{a-c}{(\alpha+1)(\alpha+2)(\alpha-2)} < 0$  y pre-

senta signo negativo, ya que el numerador es positivo y de los tres facto-

res que componen el denominador los dos primeros son positivos y el

tercero siempre negativo, por tanto su producto será negativo, lo que

hace que la expresión en su conjunto sea siempre menor que cero. Esto

indica que **las cantidades producidas en el equilibrio de Cournot se-**

**rán menores que en el equilibrio de Bertrand.**

Si nos fijamos en los valores extremos apreciaremos que las cantidades ofrecidas en equilibrio cuando el producto es totalmente diferen-

ciado serán  $q_c = q_b = \frac{a-c}{2}$ , como correspondería al equilibrio de mono-

polio – ya que cada vendedor posee el monopolio de su propio producto

que no tiene sustitutos – , mientras que cuando el producto sea com-

pletamente homogéneo los resultados serán  $q_c = \frac{a-c}{3}$  y  $q_b = \frac{a-c}{2}$ .

Las cantidades producidas con competencia a la Cournot son menores según aumenta la homogeneidad (tal como ya se había visto en un

análisis más general), sin embargo cuando se trata de una competencia en precios habíamos detectado una indeterminación en la evolución de la cantidad con respecto a  $\alpha$ , lo que ahora que manifiesta con la paradoja de que la cantidad producida es exactamente la misma para los dos valores extremos de la diferenciación.

Compitiendo a la Bertrand se producen cantidades idénticas cuando el producto es totalmente diferenciado y cuando es completamente homogéneo, sin embargo los precios oscilan desde los valores máximos de referencia (monopolio) hasta los mínimos (competencia perfecta); esta aparente contradicción queda plenamente justificada por los cambios inducidos en la demanda por las modificaciones del parámetro  $\alpha$ .

Por lo que a los resultados parciales de las cantidades se refiere, para el comprador, representado por la Administración Pública, será de nuevo más interesante la solución de Bertrand, por ofrecer mayor volumen de producto.

Si consideramos conjuntamente las apreciaciones que se desprenden de las comparaciones de precios y cantidades, la implicación no puede ser otra que la **conveniencia para la Administración de inducir**

a los competidores a un duopolio de tipo Bertrand, intentando además homogeneizar el producto.

### 3.7.3. El excedente del consumidor

Para comparar los niveles de satisfacción de los consumidores en las dos situaciones planteadas, calcularemos la diferencia entre el excedente del consumidor para ambos tipos de competencia,

$$E_c - E_b = \frac{(a-c)^2(\alpha+1)}{(\alpha+2)^2} - \frac{(a-c)^2}{(\alpha+1)(\alpha-2)^2},$$

el resultado obtenido es

$$E_c - E_b = (a-c)^2 \alpha^2 \frac{\alpha^2 - 2\alpha - 4}{(\alpha+1)(\alpha-2)^2(\alpha+2)^2} < 0,$$

esta diferencia siempre es

negativa, para cualquier valor de  $\alpha$  relevante. En efecto, reescribiendo la expresión anterior obtendremos que

$$E_c - E_b = (a-c)^2 \alpha^2 \frac{(\alpha+2)(\alpha-2) - 2\alpha}{(\alpha+1)(\alpha-2)^2(\alpha+2)^2} < 0,$$

sabiendo que

$$\frac{(a-c)^2 \alpha^2}{(\alpha+1)(\alpha-2)^2(\alpha+2)^2} > 0,$$

el signo que buscamos será el mismo que el

de la expresión  $[(\alpha+2)(\alpha-2) - 2\alpha] < 0$ . Queda comprobado pues que en cualquier caso **al consumidor le interesa propiciar una competencia en precios** ya que hará que para un nivel dado de diferenciación de producto su satisfacción sea mayor.

### 3.7.4. Los beneficios

Continuando con la metodología aplicada a las variables analizadas anteriormente, procederemos a calcular la diferencia entre los beneficios obtenidos en un duopolio compitiendo a la Cournot y un duopolio compitiendo a la Bertrand  $B_c - B_b = \left( 2 \frac{(a-c)^2}{(\alpha+2)^2} \right) - \left( -2 \frac{(a-c)^2(\alpha-1)}{(\alpha+1)(\alpha-2)^2} \right)$ , el

resultado de esta diferencia  $4(a-c)^2 \frac{\alpha^3}{(\alpha-2)^2(\alpha+1)(\alpha+2)^2} > 0$  es clara-

mente positivo, deducimos que **mientras que los vendedores preferirán una competencia en cantidades, los compradores intentarán influir para conseguir una competencia en precios.**

Cuando se trata de un duopolio de Cournot los valores de los beneficios en casos extremos serán de  $\frac{(a-c)^2}{2}$  para producto totalmente diferenciado y de  $\frac{2(a-c)^2}{9}$  cuando el producto es homogéneo. Para la competencia en precios los valores de diferenciación total coincidirán (recuérdese que es la solución equivalente a dos monopolios), siendo nulos en el caso de homogeneidad total de los productos, como corresponde a la solución competitiva planteada por la paradoja de Bertrand.

### 3.7.5. El bienestar

El estudio de las diferencias entre el bienestar alcanzado con la competencia en cantidades frente a la competencia en precios se decanta en sentido favorable a la segunda. Las diferencias  $W_c - W_b$  así lo indican, ya que el resultado de la resta

$\left( \frac{(a-c)^2(3+\alpha)}{(\alpha+2)^2} \right) - \left( -\frac{(-a+c)^2(-3+2\alpha)}{(\alpha-2)^2(\alpha+1)} \right)$  es siempre negativo puesto que

$$W_c - W_b = (-a+c)^2 \alpha^2 \frac{-4+2\alpha+\alpha^2}{(\alpha-2)^2(\alpha+1)(\alpha+2)^2} < 0. \text{ En efecto, dado que es}$$

ta diferencia se puede reescribir como

$$W_c - W_b = \left[ \frac{(-a+c)^2 \alpha^2}{(\alpha-2)^2(\alpha+1)(\alpha+2)^2} \right] (-4 + \alpha(2 + \alpha)), \text{ donde el primer miembro}$$

es claramente positivo y el segundo  $(-4 + \alpha(2 + \alpha))$  será negativo porque  $\alpha(2 + \alpha) < 4$  para todos los valores relevantes de  $\alpha$ .

**Desde un punto de vista global, la sociedad alcanza mayores niveles de bienestar cuando la competencia tiene lugar en un contexto tipo Bertrand frente a la opción de competencia en cantidades planteada por el modelo de Cournot.**

En este sentido la Administración Pública deberá, en la medida de lo posible propiciar una competencia en precios, tanto si su objetivo es la

maximización del bienestar como si pretende elevar el nivel de satisfacción de los consumidores.

### **3.7.6. Solución más favorable para los agentes económicos**

La inexistencia de una teoría a propósito de cual sería el comportamiento oligopolístico apropiado para todos los mercados, junto con el por qué los dos modelos dan predicciones tan diferentes, proporcionan una base para elegir el más apropiado en cada momento particular. La consideración clave del mercado suele ser si le toma más tiempo a la empresa ajustar su precio o su cantidad. El modelo fijador de cantidad de Cournot sería apropiado cuando las empresas efectúen planes fijos de producción, de tal forma que una vez que se haya hecho una planificación sobre la producción sea difícil modificar la misma. Cournot sería entonces un buen modelo de mercado, en el que la producción se definiría con anticipación, donde las empresas probablemente necesiten invertir en capacidad especializada para producir el bien en cuestión.

Sin embargo, hay otros mercados en los que las empresas compiten en precios en lugar de cantidades. En estos casos, el modelo fijador de precios sería el propuesto por Bertrand, es precisamente este el tipo de mercados donde las empresas compiten por medio de licitaciones,

siendo también este el modelo apropiado en muchos casos cuando se trata de grandes compradores que solicitan ofertas de precios por escrito.

Al margen de las consideraciones anteriores, es conveniente señalar dos puntos. El primero es que los modelos de Bertrand y de Cournot no están tan separados como pudiera pensarse. Ambos modelos ilustran la dificultad de la colusión y la importancia de la interacción oligopolística. Más aún, las predicciones de estos dos modelos están más cerca una de la otra cuando las empresas producen productos diferenciados que cuando elaboran bienes homogéneos. Cuando existe una sustitución imperfecta entre los bienes, como en el caso aquí propuesto, una pequeña diferencia no conduce necesariamente a que se compre a la empresa del precio más bajo, si se considera que el precio más elevado lo es en respuesta a mayores niveles de calidad. Este es precisamente el fundamento de la elección del procedimiento de concurso (que permite valorar otras cualidades al margen del precio) frente al de subasta, que solamente considera el precio como variable relevante para tomar una decisión al efectuar una determinada compra. Tal como se ha visto, cuando los productos están diferenciados, los oligopolistas de Bertrand, al igual que los de Cournot, pueden fijar los precios por encima del coste marginal.

Del estudio de las variables planteadas se desprende que la competencia en precios es favorable para los intereses de compradores y de la sociedad en general, si bien lo es a costa de los beneficios de los productores, que aparecen como perjudicados por la elección del precio como variable estratégica.

Desde el punto de vista de los vendedores es probable que decidan orientarse hacia una competencia a la Cournot, pero dadas las circunstancias, por lo que a distribución de poder entre oferentes y demandante se refiere, le puede resultar ciertamente complicado.

Cabe, no obstante, plantearse que las obras públicas son de diferente naturaleza y por tanto pueden dar lugar a situaciones diferentes; en concreto cuando trabajamos en un contexto de construcciones que solamente se pueden vender a la Administración Pública, es muy difícil que los vendedores puedan competir en cantidades, puesto que el único comprador<sup>10</sup> les puede inducir a la no deseada competencia en precios.

---

<sup>10</sup> Cuando planteamos que el comprador es único no estamos utilizando esta afirmación en el sentido literal de la misma. Lo que queremos indicar es que, independientemente de los distintos estadios en que la Administración Pública pueda funcionar –de hecho desarrolla su actividad a diferentes niveles: Central, Autonómico, Provincial, Local, etc.–, los criterios de funcionamiento y los objetivos son generalmente paralelos, de modo que el “comportamiento de la demanda” será único en ese sentido.

Sin embargo, cuando las obras en cuestión son demandadas al mismo tiempo por un sector privado (por ejemplo construcciones de edificios) y el sector público, la cuestión se puede complicar y la correlación de fuerzas será naturalmente diferente. Esta diferencia puede llevar a facilitar la competencia en cantidades a los vendedores que, no obstante tendrán que competir en precios en los trabajos realizados para la Administración, pero si la cuantía de estos no es lo suficientemente importante en términos relativos, los resultados de equilibrio se pueden acercar más a mercados tipo Cournot que tipo Bertrand.

Aunque más adelante volveremos sobre la competencia en mercados compartidos por la Administración Pública con el sector privado, de momento nos centraremos en la primera de las posibilidades apuntada. Plantearemos pues una competencia en precios, donde la el comprador, en uso de su supremacía como único demandante intentará influir sobre el parámetro  $\alpha$  para alcanzar aquellas soluciones que considere más favorables u oportunas en cada momento.

### **3.7.7. La influencia sobre la diferenciación de producto**

Partimos de que la Administración Pública ha tomado la decisión de inducir a los vendedores a una competencia en precios. Tomamos

pues como relevantes los resultados de equilibrio alcanzados en un modelo de duopolio de Bertrand. El siguiente paso a dar por el demandante es ver si existe algún nivel de diferenciación de producto que sea más favorable a sus intereses y en caso de que así sea, plantearse si hay alguna posibilidad de persuadir a los vendedores hacia el  $\alpha$  deseado.

A la vista de los resultados anteriores, la primera impresión induce hacia la persecución de un  $\alpha$  lo más cercano a la unidad, ya que este representaba niveles de precios idénticos a los costes marginales de los vendedores. Es importante, sin embargo, tomar otras variables en consideración, sobre todo teniendo presente que cualquier modificación en el nivel de diferenciación de producto tiene repercusiones sobre la función de demanda.

Por otra parte, la Administración Pública no es un comprador tradicional, en el sentido de que su único objetivo sea buscar el máximo de satisfacción para sí mismo como consumidor, sino que es posible que persiga situaciones de máximo bienestar o que, en ocasiones prefiera soluciones que favorezcan los intereses de los consumidores sobre los de los productores o viceversa. Todas estas consideraciones se tendrán en cuenta en los epígrafes que se desarrollan a continuación.

La consideración conjunta de los resultados nos indica que a mayores niveles de homogeneidad corresponden menores precios y menores beneficios para los productores, consiguiendo, en cambio, los compradores un excedente mayor.

El bienestar, sin embargo aumenta con la diferenciación, si bien lo hace a costa de los consumidores. Es sin embargo importante efectuar una serie de consideraciones previas a la elaboración de conclusiones; en primer lugar el cálculo del bienestar se hace como suma del excedente del consumidor más los beneficios de los vendedores. Esta es una cuestión de suma importancia en el caso que nos ocupa puesto que el consumidor que aquí tratamos no lo es en el sentido tradicional, sino que representa al conjunto de los consumidores de una sociedad, incluidos los propios vendedores por tanto cabría plantearse la posibilidad de ponderar dicho excedente, mediante la utilización de un escalar que en cualquier caso sería mayor que la unidad.

En este sentido es conveniente señalar que las obras públicas son disfrutadas por la mayoría de la población, siéndolo en el caso concreto de las autopistas y carreteras prácticamente por todos los integrantes del país (incluidos los propios vendedores)

Estas tendencias de signo contrario entre los beneficios y el excedente del consumidor, así como la posible ponderación de esta última magnitud nos llevan a tomar con cautela la decisión de elección un  $\alpha$  óptimo.

En estas circunstancias la Administración se encuentra ante el dilema de que la decisión de un determinado nivel de diferenciación de producto favorecerá a algún agente, pero perjudicará a otro, posiblemente mucho más numeroso. Existe además otra cuestión importante que se escapa al alcance de este modelo: las externalidades producidas por las obras públicas, que en la mayoría de los casos suelen aparecer como positivas, influyendo por tanto en un incremento del excedente del consumidor y probablemente de los beneficios de los vendedores.

Tomando en cuenta las puntualizaciones anteriores, la Administración Pública podrá tomar la decisión de homogeneizar al máximo los productos (redactando pliegos de condiciones de las obras que dejen pocos o ningún grado de libertad a los vendedores), con lo cual favorecerá los intereses de los compradores, pudiendo llegar en un caso de extrema homogeneidad – cuando  $\alpha = 1$  – a precios competitivos, anulando los beneficios de los vendedores.

Existen no obstante circunstancias que pueden inducir a la Administración Pública a tomar decisiones que impliquen diferenciación de producto, especialmente en aquellas ocasiones que pretenda favorecer a las empresas del ramo por alguna razón de política económica, como fomentar su rentabilidad de cara a un posible incremento de competencia internacional, etc.

Es conveniente tener presente que en todo momento los vendedores pretenderán diferenciar sus productos, porque esto favorece sus intereses. Para ello utilizarán todos los medios de los que dispongan a su alcance<sup>11</sup>. Es esta una cuestión a tener en cuenta por parte del organismo público competente, pues la libre actuación de los vendedores tenderá siempre a aumentar  $\alpha$  para conseguir mayor diferenciación en los productos.

Como resultado de las reflexiones reflejadas en párrafos anteriores podemos deducir que **si bien está clara la decisión de inclinarse hacia una competencia en precios, la Administración Pública puede tomar decisiones en el sentido en que considere oportuno por lo que a diferenciación de producto se refiere.** Teniendo presente ade-

---

<sup>11</sup> Obsérvese como dato curioso que las empresas constructoras de autopistas y carreteras son las únicas que pueden promocionarse indirectamente, a través de carteles publicitarios en las propias vías de comunicación que construyen.

más que dicha diferenciación se puede modificar para cada una de las obras licitadas (a través del pliego de condiciones), las decisiones pueden dirigirse hacia la homogeneidad o diferenciación en cada momento y en cada caso particular.

### **3.8. COMPORTAMIENTOS COLUSIVOS Y DE LIDERAZGO**

Siempre que sea posible mantener acuerdos entre ellas, las empresas saldrán beneficiadas de una solución de colusión, ya que obtendrán mayores beneficios, los resultados serán idénticos y equivalentes a los de monopolio tanto con variable estratégica precios como cantidades, ya que se trata de una maximización conjunta de beneficios. En este sentido la **Administración Pública deberá arbitrar las medidas necesarias para evitar, en la medida de lo posible, comportamientos colusorios por parte de los vendedores.**

Debemos, no obstante apuntar que en una economía abierta, la competencia internacional funcionaría como un agente disuasorio de los comportamientos colusivos, dado que las empresas nacionales no son ajenas a la potencial competencia exterior, por otra parte, conviene recordar la existencia de normativa Comunitaria de acceso a los mercados públicos que, sin duda, influirá también en el mismo sentido.

Por lo que a comportamientos de liderazgo se refiere, son más frecuentes cuando se compite en cantidades, resultando, en cambio, poco frecuentes cuando la variable estratégica elegida es el precio; dado que hemos concluido que la competencia ha de ser de este último tipo, simplemente haremos una breve referencia a esta posibilidad, señalando los resultados que se podrían obtener.

El modelo propuesto por Stackelberg complementa el juego de las empresas implícito en la concepción conjetural tanto de Cournot como de Bertrand de que la cantidad (precio) del competidor es tomado como un dato (constante), ya que considera que al menos una de las empresas es consciente de que la cantidad (precio) producida por su competidor depende a su vez de la suya propia.

Esta propuesta ha sido criticada por considerar que no existe razón alguna para que una empresa idéntica a las restantes de la industria admita jugar el papel de seguidor - Segura (1993) -; sin embargo la observación de la realidad demuestra que numerosas industrias presentan una estructura de este tipo, donde existen una o pocas empresas líderes y un grupo de seguidoras, llamadas con frecuencia franja competitiva. La razón última que determina el comportamiento de liderazgo de una(s)

empresa(s) puede ser de diversa naturaleza, ligada a inversiones específicas, establecimiento de redes de distribución, políticas exitosas de I+D, etc.

Es sabido que el juego propuesto por Stackelberg presenta resultados claramente diferenciados si se aplica a la competencia en cantidades o en precios, ya que en el primero de los casos ofrece una ganancia extra (frente a la solución de Cournot–Nash) a la empresa que se comporta como "líder" incorporando en su toma de decisiones la función de reacción de su competidora, mientras que si se trata de una competencia en precios, el duopolista que actúe de ese modo no será el más beneficiado, aunque ambas empresas obtendrán mayores beneficios que en la solución de Bertrand-Nash, será la seguidora la que obtenga mayor rentabilidad que la que adopte el papel de líder.

Cuando se compite en precios no hay ventaja de "ser el primero" en mover, sino más bien al contrario; justamente al revés de lo que ocurre cuando se compite en cantidades.

Si la competencia se realiza en cantidades, la solución de Stackelberg coincidirá con la de Cournot en el caso de que ambas empresas se comporten como seguidoras, siendo por tanto los resultados los indicados anteriormente; sin embargo si ambos duopolistas insisten en comportarse como líderes estaremos ante el caso conocido como "desequilibrio de Stackelberg".

A continuación analizaremos las posibilidades de que uno de los competidores se comporte como líder –empresa 1–, asumiendo el otro el papel de seguidor –empresa 2–, presentando los resultados alcanzados tanto con competencia en cantidades como en precios.

### 3.8.1. Liderazgo y competencia en cantidades

En consonancia con su comportamiento como líder, la empresa 1 incorporará la función de reacción de la empresa 2, dentro de la suya propia de modo que ésta se transformará en

$$\pi_{1c} = aq_1 - q_1^2 - \alpha q_1 \left( -\frac{-a + \alpha q_1 + c}{2} \right) - cq_1 \quad (\text{utilizamos el subíndice "1c"}$$

para indicar competencia en un mercado a la Cournot con una empresa líder). Dado que esta firma pretenderá obtener el máximo beneficio posi-

ble hemos de buscar la solución a la expresión  $\frac{\partial \pi_{1lc}}{\partial q_1} = 0$ , lo que nos

permitirá obtener la producción de la empresa líder  $q_{1lc} = \frac{1}{2} \frac{(\alpha - 2)(a - c)}{\alpha^2 - 2}$ .

Dado que la función de reacción de la seguidora seguirá siendo la misma

que se ha calculado con anterioridad  $q_{2lc} = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_1 - \frac{1}{2}c$ , debido a

que su comportamiento no ha cambiado. La solución de equilibrio se ob-

tiene sustituyendo la cantidad producida por la líder en la función de re-

acción de la seguidora ; esto nos permite conocer la producción de esta

empresa que será  $q_{2lc} = \frac{1}{4} \frac{(\alpha^2 + 2\alpha - 4)(a - c)}{\alpha^2 - 2}$ . La cantidad total produci-

da por la industria será  $Q_{lc} = q_{1lc} + q_{2lc}$ , es decir

$$Q_{lc} = \frac{1}{4} \frac{(\alpha^2 + 4\alpha - 8)(a - c)}{\alpha^2 - 2}.$$

Los precios de equilibrio vienen dados por

$$p_{1lc} = -\frac{1}{4}\alpha a + \frac{1}{4}\alpha c + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}c \quad \text{para la empresa líder y}$$

$$p_{2lc} = \frac{1}{4} \frac{a\alpha^2 - 4a - 2a\alpha - 2\alpha c + 3\alpha^2 c - 4c}{\alpha^2 - 2} \quad \text{para la seguidora, siendo los}$$

$$\text{respectivos beneficios} \quad \pi_{1lc} = -\frac{1}{8}(\alpha - 2)(a - c) \frac{-2a + 2c + \alpha a - \alpha c}{\alpha^2 - 2} \quad \text{y}$$

$$\pi_{2lc} = \frac{1}{16}(\alpha^2 + 2\alpha - 4)(a - c) \frac{a\alpha^2 - 4a + 2\alpha a - 2\alpha c - \alpha^2 c + 4c}{(\alpha^2 - 2)^2}, \quad \text{mientras}$$

que los rendimientos obtenidos por la industria serán  $B_{lc} = \pi_{1lc} + \pi_{2lc}$ , re-  
presentados por la expresión

$$B_{lc} = -\frac{1}{16}(a - c)^2 \frac{32 - 32\alpha + 8\alpha^2 - 12\alpha^3 + \alpha^4}{(\alpha^2 - 2)^2}.$$

El excedente del consumidor está representado por

$$E_{lc} = \frac{1}{32}(a - c)^2 \frac{32 - 32\alpha^2 + 4\alpha^3 + 5\alpha^4}{(\alpha^2 - 2)^2} \quad \text{y el bienestar vendrá dado por}$$

$$W_{lc} = \frac{1}{32}(a - c)^2 \frac{96 - 48\alpha^2 + 28\alpha^3 + 3\alpha^4 - 64\alpha}{(\alpha^2 - 2)^2}.$$

Estos resultados indican que la empresa líder ve mejorada su si-  
tuación por actuar como tal, sus beneficios se ven incrementados, así  
como la cantidad producida. En efecto, La cantidad producida por esta

$$\text{empresa ha aumentado } q_{1lc} - q_{1c} = \frac{1}{2}(c - a) \frac{\alpha^2}{(\alpha^2 - 2)(\alpha + 2)} > 0, \quad \text{mientras}$$

que la de la seguidora ha disminuido

$$q_{2lc} - q_{2c} = \frac{1}{4}(a - c) \frac{\alpha^3}{(\alpha^2 - 2)(\alpha + 2)} < 0, \quad \text{detectándose, no obstante, un}$$

incremento en la cantidad total producida

$$Q_{1c} - Q_c = \frac{1}{4}(a-c) \frac{\alpha^2(\alpha-2)}{(\alpha^2-2)(\alpha+2)} > 0. \text{ Los precios han disminuido tanto}$$

$$\text{para la líder } p_{1lc} - p_{1c} = \frac{1}{4}(c-a) \frac{\alpha^2}{(\alpha+2)} < 0 \text{ como para la seguidora}$$

$$p_{2lc} - p_{2c} = -\frac{1}{4}(a-c) \frac{\alpha^3}{(\alpha^2-2)(\alpha+2)} < 0.$$

Si calculamos la diferencia entre los beneficios obtenidos como líder con competencia en cantidades con un comportamiento típico de Cournot  $\pi_{1lc} - \pi_{1c}$ , observamos que ésta muestra un signo positivo, como consecuencia de la mejoría en la situación de la empresa 1

$$\pi_{1lc} - \pi_{1c} = -\frac{1}{8}(a-c)^2 \frac{\alpha^4}{(\alpha-2)(\alpha+2)^2} > 0.$$

Se pone pues de manifiesto la mejoría para la empresa que opta por un comportamiento de líder, en un modelo con competencia a la Cournot.

### 3.8.2. Liderazgo y competencia en precios

Tal como hemos señalado, cuando la variable estratégica es el precio, los competidores no presentan incentivos para comportarse como líderes pues el incremento de beneficios obtenido con tal actitud es inferior al que alcanzará su competidor, lo que situará al primero en una posición relativamente peor, al menos por lo que a beneficios se refiere.

En el modelo que nos ocupa, cuando la empresa 1 actúa como líder, siendo la 2 seguidora, la cantidad total disponible en el mercado sería

$$Q_{lb} = \frac{1}{4} \frac{(\alpha^3 + 3\alpha^2 - 4\alpha - 8)(a - c)}{(\alpha + 1)(\alpha^2 - 2)},$$

distribuyéndose entre ambos duopolistas de modo que la primera empresa produciría

$$q_{1lb} = \frac{1 - \alpha c + \alpha a - 2c + 2a}{4(\alpha + 1)} \quad \text{y} \quad \text{la} \quad \text{segunda}$$

$$q_{2lb} = \frac{1 - c\alpha^2 + \alpha^2 a + 2\alpha c - 2\alpha a - 4a + 4c}{4(\alpha + 1)(-2 + \alpha^2)} \quad (\text{utilizamos el subíndice "lb"}$$

para indicar competencia en un mercado a la Bertrand con una empresa líder).

Los precios de venta serían

$$p_{1lb} = \frac{1 - 2a + a\alpha + \alpha^2 a - \alpha c - 2c + c\alpha^2}{-2 + \alpha^2} \quad \text{para la líder y}$$

$$p_{2lb} = -\frac{1}{4} \frac{4a - 3\alpha^2 a - 2\alpha a + \alpha^3 a - c\alpha^2 + 2\alpha c - c\alpha^3 + 4c}{-2 + \alpha^2} \quad \text{para la seguidora.}$$

El excedente del consumidor viene dado por la expresión

$$E_{lb} = \frac{1}{32} \frac{(3\alpha^5 + \alpha^4 - 20\alpha^3 - 16\alpha^2 + 32\alpha + 32)(a - c)^2}{(\alpha + 1)(\alpha^2 - 2)^2} .$$

Los beneficios de la industria vienen dados por

$$B_{lc} = \frac{1}{16} (a - c)^2 \frac{11\alpha^4 - 40\alpha^2 + \alpha^5 - 4\alpha^3 + 32}{(\alpha^2 - 2)^2 (\alpha + 1)}, \quad \text{repartiéndose entre}$$

$$\pi_{1lb} = \frac{1}{8} (a - c)^2 (\alpha + 2) \frac{(\alpha^2 + \alpha - 2)}{(1 + \alpha)(\alpha^2 - 2)}, \quad \text{para la líder y}$$

$$\pi_{2lb} = -\frac{1}{16} (a - c)^2 (\alpha^2 - 2\alpha - 4) \frac{(\alpha^3 - 3\alpha^2 - 2\alpha + 4)}{(1 + \alpha)(\alpha^2 - 2)^2} \quad \text{para la seguidora .}$$

La suma de beneficios y excedente del consumidor nos permite obtener la expresión del bienestar como

$$W_{lb} = \frac{1}{32} \frac{(5\alpha^5 + 23\alpha^4 - 28\alpha^3 - 96\alpha^2 + 32\alpha + 96)(a - c)^2}{(\alpha^2 - 2)^2 (\alpha + 1)} .$$

Los beneficios obtenidos por la empresa líder han aumentado con respecto a los resultados obtenidos en una competencia en precios a la Bertrand, como consecuencia de su comportamiento como líder, siendo la diferencia entre ambos la expresada por

$$\pi_{1lb} - \pi_{1b} = \frac{1}{8} \alpha^4 (a - c)^2 \frac{(\alpha - 1)}{(\alpha^2 - 2)(\alpha - 2)^2(\alpha + 1)},$$

esta diferencia es naturalmente positiva, mostrando el incremento señalado en los beneficios de la empresa 1. Los beneficios de su competidora han experimentado también una subida reflejada en la diferencia

$$\pi_{2lb} - \pi_{2b} = -\frac{1}{16} \alpha^3 (a - c)^2 \frac{\alpha^4 - 9\alpha^3 + 8\alpha^2 + 16\alpha - 16}{(\alpha^2 - 2)^2(\alpha - 2)^2(\alpha + 1)} > 0,$$

que es positiva para los valores relevantes de  $\alpha$ . Sin embargo, la empresa que se ha comportado como seguidora (2) ha experimentado un incremento en los rendimientos obtenidos mayor que la empresa que ha tomado la iniciativa de comportarse como líder. Si observamos los incrementos en los beneficios de ambas firmas, vienen dados respectivamente por

$$\Delta\pi_{1l} = \frac{1}{8} \alpha^4 (a - c)^2 \frac{(\alpha - 1)}{(\alpha^2 - 2)(\alpha - 2)^2(\alpha + 1)} \quad y$$

$$\Delta\pi_{2s} = -\frac{1}{16} \alpha^3 (a - c)^2 \frac{\alpha^4 - 9\alpha^3 + 8\alpha^2 + 16\alpha - 16}{(\alpha^2 - 2)^2(\alpha - 2)^2(\alpha + 1)} > 0,$$

(donde los subíndices “l” y “s” indican líder y seguidora), la primera expresión es efectivamente más pequeña que la segunda, de modo que la diferencia

$\Delta_{1l} - \Delta_{2s} < 0$  será negativa, tal como se comprueba por en el resultado

obtenido de la misma  $\Delta_{1l} - \Delta_{2s} = \frac{1}{16}(3\alpha^2 + \alpha - 4)\alpha^3 \frac{(a-c)^2}{(\alpha^2 - 2)^2(\alpha + 1)}$ , cuyo

signo es el mismo que el del polinomio  $3\alpha^2 + \alpha - 4 < 0$ , que es menor

que cero para los valores de  $\alpha$  comprendidos en el intervalo  $-\frac{3}{4} < \alpha < 1$ ,

lo que indica que siempre será menor que cero en todos los valores relevantes de  $\alpha$ .

Estas diferencias en los beneficios están, naturalmente, ligadas a las variaciones habidas en los precios, ya que los incrementos experi-

mentados para la empresa líder  $\Delta p_{1l} = -\frac{1}{2}(a-c) \frac{(\alpha-1)\alpha^2}{(\alpha^2-2)(\alpha-2)}$  son su-

periores a los de la seguidora  $\Delta p_{2s} = -\frac{1}{4}(a-c) \frac{\alpha^3(\alpha-1)}{(\alpha^2-2)(\alpha-2)}$ . En efecto,

si comprobamos el signo de la diferencia  $\Delta p_{1l} - \Delta p_{2s}$ , observaremos que

viene dado por  $\frac{1}{4}(a-c) \frac{\alpha^2(\alpha-1)}{(\alpha^2-2)} > 0$ , expresión que es positiva para los

valores de diferenciación de producto manejados. Estos datos ponen de

manifiesto que la empresa seguidora puede obtener beneficios mayores

que la líder debido a que como sube el precio en “segundo lugar” no al-

canza valores tan altos como los precios cobrados por la empresa líder.

Los beneficios obtenidos en estas condiciones son más favorables para la empresa seguidora.

Estos resultados indican que los comportamientos de liderazgo cuando las empresas compiten a la Bertrand son ciertamente improbables. Dado que a lo largo de lo expuesto en este trabajo hemos concluido que la Administración Pública se decantará por una competencia en precios, de modo que esta posibilidad de liderazgo que acabamos de apuntar no será muy probable que se produzca.

## **CAPÍTULO IV**

### **COMPETENCIA A LA COURNOT CON INTERVENCIÓN PÚBLICA**



## **4.1. SUBSIDIO A LA PRODUCCIÓN CON COMPETENCIA EN CANTIDADES**

### **4.1.1. INTRODUCCIÓN**

Hasta el momento, hemos considerado que la Administración Pública tenía capacidad para poder dirigir a los vendedores hacia el tipo de competencia que le resultaba más interesante. Sin embargo, aunque esto es cierto para el caso de algunas obras públicas (por ejemplo para las autopistas y carreteras), existen otro tipo de construcciones en las que la coexistencia como compradores de un sector privado y un sector público, limitan a este último en su capacidad de actuación, pues ya no se trata de la única posibilidad de vender sus bienes para un determinado productor.

En este caso, es posible, que a la vista de los resultados planteados en los apartados anteriores de este trabajo, los vendedores opten por una competencia en cantidades, sin que la Administración pueda hacer otra cosa que forzar la competencia en precios exclusivamente en la parcela a ella correspondiente, lo que no evita que el mercado total para el bien en cuestión quede distribuido según criterios de una competencia a la Cournot.

Aunque el modelo que desarrollaremos en los siguientes epígrafes párrafos está elaborado con criterios generales, a efectos de ejemplo podemos pensar en construcción de edificaciones de cualquier tipo que puedan ser adquiridas tanto por particulares como por organismos públicos, como pueden ser viviendas de protección oficial, colegios, instalaciones polideportivas, etc.

La competencia en cantidades, tal como se ha puesto de manifiesto, conduce a soluciones de equilibrio que aportan menos bienestar que la competencia en precios. En este sentido apuntan las investigaciones de Singh y Vives (1984), quienes comprobaron que la competencia a la Bertrand no sólo aporta un mayor excedente del consumidor, sino que es compatible con mayores niveles de bienestar social.

Presentaremos a continuación un modelo teórico en el que se propone la intervención de la Administración Pública para reconducir ese tipo de resultados hacia otros que aporten mayor bienestar social.

Para ello consideraremos un marco teórico lo más parecido posible al planteado en epígrafes anteriores. Mantenemos la misma función de utilidad, con dos bienes, 1 y el 2, producidos por las empresas 1 y 2, maximizadoras de beneficio, que compiten a la Cournot, sin embargo, la

Administración Pública decide intervenir facilitando a la empresa 2 una subvención, al objeto de alterar las soluciones de equilibrio.

La subvención consiste en una cantidad “s” por cada unidad producida. Estudiaremos la posibilidad de que exista algún nivel de subvención que maximice el bienestar y, en ese caso, analizaremos los nuevos valores de equilibrio. Posteriormente procederemos a realizar una valoración comparativa entre las soluciones alcanzadas antes y después de la aplicación de la subvención.

Supondremos, a lo largo del modelo, que el nivel de diferenciación de producto ha sido previamente determinado.

#### **4.1.2. ESTABLECIMIENTO DE UNA SUBVENCIÓN PÚBLICA: NUEVOS RESULTADOS DE EQUILIBRIO**

Como la función de utilidad sigue siendo la misma,

$U = z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1 q_2$ , las soluciones de equilibrio indi-

carán que  $p_1 = a - q_1 - \alpha q_2$  y  $p_2 = a - q_2 - \alpha q_1$ , por tanto las demandas

de los bienes 1 y 2 seguirán siendo las obtenidas para el modelo anterior

$$q_1 = \frac{-a + \alpha a - \alpha p_2 + p_1}{\alpha^2 - 1} \text{ y } q_2 = \frac{-a + \alpha a - \alpha p_1 + p_2}{\alpha^2 - 1}.$$

Por lo que a los productores se refiere, las funciones de beneficios se verán modificadas, al menos la de quien recibe la subvención (vendedor 2).

#### 4.1.2.1. Nuevas funciones de beneficios

Los beneficios para la empresa 1 vienen dados por  $\pi_1 = (p_1 - c)q_1$ , mientras que los de la empresa 2 se modifican en relación con el modelo planteado anteriormente, ya que debemos incluir la subvención a la producción, los rendimientos obtenidos por la firma subvencionada serán pues  $\pi_2 = (p_2 - c + s)q_2$ , donde “s” representa la subvención recibida.

Las respectivas funciones de beneficios serán  $\pi_1 = aq_1 - q_1^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_1$  y  $\pi_2 = aq_2 - q_2^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_2 + sq_2$ . La maximización de las ganancias perseguidas por parte de ambos productores, tomando como dato la cantidad vendida por su competidor,  $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0$

y  $\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0$ , nos permitirá obtener las funciones de reacción

$$q_1 = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_2 - \frac{1}{2}c \text{ para la empresa 1 y } q_2 = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_1 - \frac{1}{2}c + \frac{1}{2}s,$$

para la empresa 2.

Las cantidades producidas en equilibrio, que satisfacen simultáneamente ambas funciones de reacción, son

$$q_1 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + 2c - 2s}{-4 + \alpha^2} \text{ y } q_2 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + 2c + \alpha s}{-4 + \alpha^2}, \text{ respectiva-}$$

mente. La cantidad total puesta a la venta en el mercado será

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{2a - 2c + s}{\alpha + 2}.$$

#### 4.1.2.2. Soluciones de equilibrio

Dadas las condiciones establecidas en párrafos anteriores, las soluciones de equilibrio, después del establecimiento de una subvención indican que las cantidades producidas por las empresas serán

$$q_1 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + 2c + \alpha s}{-4 + \alpha^2} \text{ y } q_2 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + 2c - 2s}{-4 + \alpha^2}, \text{ que suponen una producción total de } Q = q_1 + q_2 = \frac{2a - 2c + s}{\alpha + 2}.$$

Los precios de venta de los productos vienen dados por las expresiones  $p_1 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + \alpha s - 2c + \alpha^2 c}{-4 + \alpha^2}$ , para la empresa 1 y

$$p_2 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c - 2c + 2s + \alpha^2 c - \alpha^2 s}{-4 + \alpha^2}, \text{ para la empresa 2.}$$

El excedente del consumidor alcanzará el nivel reflejado por

$$E = \frac{1}{2} \frac{(2\alpha^3 - 6\alpha^2 + 8)((a-c)^2 + (a-c)s) - 3\alpha^2 s^2 + 4s^2}{(-4 + \alpha^2)^2}, \text{ mientras que los}$$

rendimientos globales  $B = \pi_1 + \pi_2$  obtenidos en la industria serán

$$B = \frac{(2\alpha^2 - 8\alpha + 8)((a-c)^2 + (a-c)s) + \alpha^2 s^2 + 4s^2}{(-4 + \alpha^2)^2}, \text{ repartidos entre las}$$

empresas productoras, de modo que la compañía no subvencionada

$$\text{percibirá una rentabilidad } \pi_1 = \frac{(-2a + \alpha a - \alpha c + \alpha s + 2c)^2}{(-4 + \alpha^2)^2} \text{ y la subven-}$$

$$\text{cionada tendrá unos beneficios de } \pi_2 = \frac{(-2a + \alpha a - \alpha c + 2c - 2s)^2}{(-4 + \alpha^2)^2}.$$

Dados estos valores de equilibrio la sociedad puede alcanzar un nivel de bienestar reflejado por la suma de los beneficios y el excedente del consumidor que acabamos de determinar,

$$W = \frac{1}{2} \frac{(2\alpha^3 - 2\alpha^2 - 16\alpha + 24)(a-c)^2 + (2\alpha^2 - 8\alpha + 8)(a-c)s + 3\alpha^2 s^2 - 4s^2}{(-4 + \alpha^2)^2}$$

#### 4.1.2.3. Maximización del bienestar

Una vez determinados los valores de equilibrio nos hemos preguntado si existe algún nivel de bienestar más beneficioso que otro, al objeto de pretender alcanzarlo a través de la subvención propuesta.

Para conocer si existe una subvención que maximice el bienestar buscaremos la existencia de un máximo en la función de bienestar que hemos planteado,  $\frac{\partial W}{\partial s} = 0$ , y si la respuesta es afirmativa, intentaremos determinar que subvención sería la necesaria para alcanzarlo.

$$\text{Sabemos que } \frac{\partial W}{\partial s} = \frac{-\alpha^2 c + a\alpha^2 + 4\alpha c - 4\alpha a - 4c + 4a + 3\alpha^2 s - 4s}{(-4 + \alpha^2)^2},$$

lo que nos permite, efectuados los cálculos pertinentes, determinar la subvención que maximiza el bienestar  $s = -\frac{(a-c)(\alpha-2)^2}{3\alpha^2-4}$ , se trata, por supuesto, de una subvención positiva al cumplirse que  $s > 0$  para todos los valores relevantes de  $\alpha$ . Naturalmente, hemos de tener presente que esta subvención, al depender de los costes de la empresa, requiere de un perfecto conocimiento de los mismos.

La condición suficiente  $\frac{\partial^2 W}{\partial s^2} < 0$  nos confirma que se trata de un máximo ya que  $\frac{\partial^2 W}{\partial s^2} = \frac{3\alpha^2 - 4}{(-4 + \alpha^2)^2} < 0$ . En efecto, las soluciones a la ecuación planteada indican que  $\alpha$  debe cumplir los requisitos de  $-\frac{2}{3}\sqrt{3} < \alpha < \frac{2}{3}\sqrt{3} = 1.1547$ , que se cumplen en este modelo, para los valores de diferenciación de producto establecidos  $\alpha \in (0,1)$ .

Dado que conocemos el valor de la subvención que se debe aplicar para maximizar el bienestar, calcularemos cuales serán los valores de equilibrio alcanzados cuando se aplica efectivamente dicha subvención. Para distinguirlos de los valores genéricos utilizaremos el subíndice  $s$ .

*Las cantidades producidas por las empresas serán*

$$q_{1s} = 2 \frac{-\alpha c + \alpha a + c - a}{3\alpha^2 - 4} \text{ y } q_{2s} = \frac{-3\alpha c + 3\alpha a + 4c - 4a}{3\alpha^2 - 4}, \text{ respectivamente,}$$

$$\text{siendo } Q_s = q_{1s} + q_{2s} = \frac{(5\alpha - 6)(a - c)}{3\alpha^2 - 4} \text{ la producción total de la industria.}$$

Los precios de venta de para cada uno de los productos vienen

dados por  $p_{1s} = \frac{3\alpha^2 c - 2\alpha c + 2\alpha a - 2a - 2c}{3\alpha^2 - 4}$  para el producto 1 y

$p_{2s} = \frac{a\alpha^2 + 2\alpha^2 c + \alpha c - \alpha a - 4c}{3\alpha^2 - 4}$  para el artículo 2.

El comprador verá reflejada su satisfacción en el excedente del

consumidor alcanzado  $E_s = \frac{1}{2} \frac{4\alpha c + 4\alpha a^2 - 8\alpha c + 10ac - 5c^2 - 5a^2}{3\alpha^2 - 4}$  y

los productores en los respectivos beneficios  $\pi_{1s} = 4 \frac{(-\alpha c + \alpha a + c - a)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2}$

y  $\pi_{2s} = \frac{(-3\alpha c + 3\alpha a + 4c - 4a)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2}$ , que permiten a la industria obtener un

rendimiento global  $B_s = \pi_{1s} + \pi_{2s}$ , que alcanza la cuantía

$$B_s = \frac{(13\alpha^2 - 32\alpha + 20)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2}.$$

El bienestar social será  $W_s = \frac{1}{2} \frac{(6\alpha - 7)(a - c)^2}{3\alpha^2 - 4}$ , como suma de los

beneficios globales más el excedente del consumidor.

### 4.1.3. EFECTOS DE LA SUBVENCIÓN MAXIMIZADORA DE BIENESTAR

#### 4.1.3.1. Competencia en cantidades

Las cantidades producidas en total se han incrementado con el establecimiento de la subvención, dado que la diferencia

$Q_s - Q = -\frac{(\alpha^2 - 4\alpha + 4)(a - c)}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)}$  es positiva, siendo su signo igual al del co-

eficiente  $-\frac{(\alpha^2 - 4\alpha + 4)}{(3\alpha^2 - 4)} > 0$ . Esta expresión es siempre mayor que cero, ya

que los valores que toma  $\alpha$  en ese caso son compatibles con los manejados en este modelo. En efecto, los resultados de la inecuación planteada indican que

$-\frac{2}{3}\sqrt{3} < \alpha < \frac{2}{3}\sqrt{3} = 1.1547$ , lo que se cumple siempre.

pre.

La cantidad producida por la empresa 1, es en cambio menor después de la subvención, ya que la diferencia entre los outputs de los competidores después y antes de su aplicación

$q_{1s} - q_1 = 2\frac{-\alpha c + \alpha a + c - a}{3\alpha^2 - 4} - \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + 2c + \alpha s}{-4 + \alpha^2}$  resulta negativa

$$q_{1s} - q_1 = -\alpha \frac{(\alpha - 2)(a - c)}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)} < 0, \text{ dado que tomará el mismo signo que}$$

$$-\alpha \frac{(\alpha - 2)}{(3\alpha^2 - 4)} < 0 \text{ que es menor que cero para todos los valores relevan-}$$

tes de  $\alpha$ .

**Sin embargo, la cantidad producida por la empresa subven-**  
**cionada aumenta**, esto se pone de manifiesto en la diferencia entre las

$$\text{cantidades producidas } q_{2s} - q_2 = 2 \frac{-\alpha c + 2c + \alpha a - 2a}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)}, \text{ que se puede}$$

$$\text{reescribir como } 2 \frac{(\alpha - 2)(a - c)}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)} > 0 \text{ y que es claramente siempre posi-}$$

tivo.

Los precios de venta de los productos variarán según las diferen-

$$\text{cias } p_{1s} - p_1 = -\alpha \frac{-\alpha c + 2c + \alpha a - 2a}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)} \text{ para la empresa 1 y}$$

$$p_{2s} - p_2 = \frac{a\alpha^3 - 2a\alpha^2 - \alpha^3 c + 2\alpha^2 c + 2\alpha c - 2\alpha a - 4c + 4a}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)} \text{ para la empre-}$$

sa subvencionada. Estas diferencias presentan signos idénticos, indi-  
cando que **tanto el precio de la empresa subvencionada como el de**  
**la no subvencionada han disminuido**<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Esta disminución en precios es compatible con una disminución en la cantidad produ-  
cida por una de las empresas debido a la relación de sustituibilidad entre los bienes.

En efecto, ambas diferencias vienen representadas respectivamente por las expresiones  $p_{1s} - p_1 = -\alpha \frac{(\alpha - 2)(a - c)}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)}$  y

$p_{2s} - p_2 = \frac{(\alpha^3 - 2\alpha^2 - 2\alpha + 4)(a - c)}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)}$ , siendo las dos negativas para los

valores relevantes de la diferenciación de producto, indicada por los valores

de  $0 < \alpha < \frac{2}{3}\sqrt{3} = 1.1547$  para la empresa 1 y

$-\frac{2}{3}\sqrt{3} < \alpha < \frac{2}{3}\sqrt{3} = 1.1547$  para la empresa subvencionada.

Las variaciones en el excedente del consumidor se reflejan en la

diferencia  $E_s - E_c = -\frac{1}{2} \frac{(2\alpha^3 - 5\alpha^2 - 4\alpha + 12)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)^2}$ . Para que el excedente del consumidor sea mayor con subvención que sin ella, debe cumplirse que

$-\frac{1}{2} \frac{(2\alpha^3 - 5\alpha^2 - 4\alpha + 12)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)^2} > 0$ , lo que implica que

$-\frac{1}{2} \frac{(2\alpha^3 - 5\alpha^2 - 4\alpha + 12)}{(3\alpha^2 - 4)} > 0$ , esto se verificará cuando se cumplan las

soluciones a la inequación planteada. Dichas soluciones son

$\alpha < -\frac{3}{2}, -\frac{2}{3}\sqrt{3} < \alpha < \frac{2}{3}\sqrt{3}$ . Si bien la primera de las soluciones no es válida, la segunda sí, ya que  $-1.1547 < \alpha < 1.1547$ , por tanto podemos

afirmar que **los consumidores estarán mejor cuando el Estado interviene aplicando una subvención a la producción.**

Los beneficios conjuntos habrán variado en la diferencia  $B_s - B_c = \pi_{1s} - \pi_1 + \pi_{2s} - \pi_2$ , que viene dada por la expresión

$$B_s - B_c = -\frac{(5\alpha^4 - 20\alpha^3 + 8\alpha^2 + 48\alpha - 48)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2(\alpha + 2)^2}.$$

Para que los vendedores se encuentren mejor en una situación subvencionada que sin intervención estatal, debe cumplirse que la diferencia anterior sea positiva, lo cual solamente sucederá cuando se cumpla que  $5\alpha^4 - 20\alpha^3 + 8\alpha^2 + 48\alpha - 48 < 0$ . Dado que la solución a esta inecuación es  $-\frac{2}{5}\sqrt{15} < \alpha < \frac{2}{5}\sqrt{15} = 1.5492$ , los valores de  $\alpha$  están dentro de los

límites apropiados para el cumplimiento de la restricción.

Esto permite concluir que **el conjunto de los beneficios obtenidos es superior cuando una de las empresas de la industria está subvencionada.** No obstante veremos los beneficios obtenidos por ambos competidores, con la finalidad que comprobar las evoluciones particulares de cada empresa.

Para la empresa no subvencionada, la diferencia entre los beneficios obtenidos después de la subvención y antes de la misma resulta negativa, haciendo que la misma obtenga beneficios menores, aunque todavía tiene una rentabilidad económica. En efecto,

$$\pi_{1s} - \pi_1 = -\alpha \frac{(5\alpha^3 - 8\alpha^2 - 12\alpha + 16)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2(\alpha + 2)},$$

esta diferencia es menor que cero, ya que depende del signo del polinomio

$5\alpha^3 - 8\alpha^2 - 12\alpha + 16 > 0$ , que es positivo para los valores relevantes de

$\alpha$ . Las soluciones a la desigualdad son  $-\frac{1}{5} - \frac{1}{5}\sqrt{41} < \alpha < -\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\sqrt{41}$  y

$2 < \alpha$ , aunque la última solución no es válida, la primera hace que la desigualdad sea positiva y como consecuencia, **la empresa no subvencionada resulta perjudicada con relación a la situación inicial, aunque el rendimiento económico que presenta después de la subvención**

**es positivo**  $\pi_{1s} = 4 \frac{(-\alpha c + \alpha a + c - a)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2} > 0$ .

Por lo que a la empresa subvencionada se refiere, los resultados son naturalmente los contrarios, la diferencia entre los beneficios después y antes de la subvención son positivos

$$\pi_{2s} - \pi_2 = 4 \frac{(3\alpha^3 - 5\alpha^2 - 8\alpha + 12)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2(\alpha + 2)} > 0,$$

ya que esta expresión será

positiva siempre que lo sea  $3\alpha^3 - 5\alpha^2 - 8\alpha + 12 > 0$ . Las soluciones son  $-\frac{1}{6} - \frac{1}{6}\sqrt{73} < \alpha < -\frac{1}{6} + \frac{1}{6}\sqrt{73}$  y  $2 < \alpha$ , descartando la última solución, las dos anteriores indican que  $\alpha$  está en valores apropiados al modelo  $-1.5907 < \alpha < 1.5907$ . **El vendedor subvencionado mejora, por tanto, su situación.**

**El bienestar también mejora con la subvención**, puesto que la diferencia  $W_s - W_c = -\frac{1}{2} \frac{(\alpha^2 - 4\alpha + 4)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)(\alpha + 2)^2}$  es positiva y se corresponde con el signo tomado por  $-\frac{1}{2} \frac{(\alpha^2 - 4\alpha + 4)}{(3\alpha^2 - 4)}$ , el cual será positivo para los valores de  $\alpha$  comprendidos en el intervalo  $-\frac{2}{3}\sqrt{3} < \alpha < \frac{2}{3}\sqrt{3} = 1.1547$ . El bienestar es superior con la aplicación de la subvención.

El análisis de las variables de equilibrio indica pues la **conveniencia de la intervención del sector público porque se mejora en términos generales para todos los agentes, resultando únicamente perjudicado el vendedor no subvencionado, quien mantiene no obstante beneficios extraordinarios.**

#### 4.1.3.2. Competencia en precios

A través de la intervención pública con una subvención a la producción de uno de los bienes, hemos visto que se incrementa el bienestar en general y se mejora el conjunto del colectivo de los agentes que intervienen en el mercado.

Esta mejora en el bienestar puede ser de tal magnitud que incluso, para algunos valores de  $\alpha$  puede igualarse al alcanzado con una competencia en precios.

Si calculamos la diferencia entre el bienestar alcanzado con una competencia en precios  $W_b = -(a - c)^2 \frac{-3 + 2\alpha}{(\alpha - 2)^2(\alpha + 1)}$  con el que se ha

conseguido compitiendo en cantidades pero con una subvención a la

producción que haga máximo el bienestar  $W_s = \frac{1}{2} \frac{(6\alpha - 7)(a - c)^2}{3\alpha^2 - 4}$ . Calcularemos la diferencia entre ambos  $W_b - W_s$  y analizaremos el signo

que presenta dicha diferencia

$W_b - W_s = -(c - a)^2 \frac{-3 + 2\alpha}{(\alpha - 2)^2(\alpha + 1)} - \frac{1}{2} \frac{(6\alpha - 7)(a - c)^2}{3\alpha^2 - 4}$ , el resultado de la

misma viene dado por la expresión

$$W_b - W_s = -\frac{1}{2}(c-a)^2 \frac{3\alpha^2 - 4 - 13\alpha^3 + 8\alpha + 6\alpha^4}{(\alpha-2)^2(\alpha+1)(3\alpha^2-4)}, \text{ cuyo signo es el mismo}$$

que el del polinomio  $3\alpha^2 - 4 - 13\alpha^3 + 8\alpha + 6\alpha^4$ . Los valores de  $\alpha$  que lo anulan, haciendo por tanto iguales ambos niveles de bienestar son  $\alpha = 1$  y  $\alpha = \frac{2}{3} = 0,66667$ , es decir que en **ciertos casos, cuando el producto presenta una homogeneidad dada, el nivel de bienestar alcanzado puede ser el mismo que el de la competencia en precios.**

**Podría incluso suceder que se alcanzasen mayores niveles de bienestar con competencia a la Cournot y subvención a la producción que con competencia en precios.** Esto sucedería cuando  $3\alpha^2 - 4 - 13\alpha^3 + 8\alpha + 6\alpha^4 < 0$ . Los resultados que satisfacen esta desigualdad son  $1 < \alpha < \frac{1}{4} + \frac{1}{4}\sqrt{17}$ , que no se cumple para los valores relevantes de  $\alpha$ , y  $\frac{1}{4} - \frac{1}{4}\sqrt{17} < \alpha < \frac{2}{3} = 0,66667$ , que se puede verificar en algunos casos, aunque no necesariamente. Esto indica que si el nivel de diferenciación de producto está dentro del intervalo indicado, el bienestar alcanzado aplicando la subvención a la competencia en cantidades puede ser incluso superior al que se podría llegar con una competencia en precios.

Sin embargo **siempre que los valores de  $\alpha$  se encuentren cercanos a niveles de alta sustituibilidad entre bienes  $\frac{2}{3} < \alpha < 1$  la situación planteada por la competencia a la Bertrand será más favorable.**

Podemos resumir diciendo que a pesar de que a veces la Administración Pública no puede imponer su deseo de que los vendedores compitan en precios, puede incidir sobre los valores de equilibrio alcanzados en un mercado en el que se compite a la Cournot. **Esta intervención, que se ha planteado en términos de una subvención a la producción, puede conducir a resultados tan buenos o incluso mejores que la propia competencia en precios, si atendemos al nivel de bienestar social.**

## **4.2. AUMENTO DEL NÚMERO DE COMPETIDORES**

### **4.2.1. EL AUMENTO DE LA COMPETENCIA**

Basándonos en el modelo planteado con competencia en cantidades e intervención pública a través de una subvención a la producción de una de las empresas, introduciremos la posibilidad de que entre un nuevo competidor para el producto 1, no subvencionado, con la intención de evaluar los efectos que este incremento en la competencia reflejará sobre los resultados obtenidos.

Tal como hemos hecho hasta ahora, mantendremos el supuesto de que el nivel de diferenciación de producto ha sido previamente determinado.

En el modelo que ahora proponemos se mantienen todas las características planteadas en el anterior, con excepción del número de vendedores. Ahora trabajaremos con dos competidores, a y b, que producen el bien 1 y compiten a la Cournot, siendo el bien 2 producido por la empresa 2, que sigue siendo beneficiaria de la subvención establecida por la Administración. Las condiciones relativas a la demanda siguen

siendo las mismas. En cambio las funciones de beneficios se modificarán, al aumentar el número de competidores.

#### 4.2.1.1. Nuevas funciones de beneficios

Los beneficios para las empresas a y b, productoras del bien 1 vienen dados por  $\pi_a = (p_1 - c)q_a$  y  $\pi_b = (p_1 - c)q_b$ , respectivamente, mientras que los de la empresa 2 serán  $\pi_2 = (p_2 - c + s')q_2$ , donde  $s'$  representa la subvención recibida.

Las respectivas funciones de beneficios serán  $\pi_a = -(-a + q_a + q_b + \alpha q_2 + c)q_a$ ,  $\pi_b = -(-a + q_a + q_b + \alpha q_2 + c)q_b$  y  $\pi_2 = aq_2 - q_2^2 - \alpha q_1 q_2 - cq_2 + s'q_2$ . Como todos los competidores son maximizadores de beneficios, deberá cumplirse  $\frac{\partial \pi_a}{\partial q_a} = 0$ ,  $\frac{\partial \pi_b}{\partial q_b} = 0$  y

$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0$ , bajo el supuesto de que la cantidad producida por los competi-

dores permanece constante. Obtenemos las respectivas funciones de

reacción que vienen dadas por  $q_a = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}q_b - \frac{1}{2}\alpha q_2 - \frac{1}{2}c$ ,

$q_b = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}q_a - \frac{1}{2}\alpha q_2 - \frac{1}{2}c$  y  $q_2 = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_1 - \frac{1}{2}c + \frac{1}{2}s'$ , tomando en

consideración la producción del bien 1, los competidores a y b, a la vista de sus funciones de reacción, decidirán producir  $q_a = \frac{1}{3}a - \frac{1}{3}\alpha q_2 - \frac{1}{3}c$  y  $q_b = \frac{1}{3}a - \frac{1}{3}\alpha q_2 - \frac{1}{3}c$ , de manera que la cantidad producida por ambos será  $q_1 = \frac{2}{3}a - \frac{2}{3}\alpha q_2 - \frac{2}{3}c$ .

Dadas las funciones de reacción de los bienes 1 (solución conjunta a las funciones de reacción de las firmas a y b) y 2, resolveremos el sistema de ecuaciones que nos permitirá conocer la producción de ambos artículos en equilibrio, siendo las respectivas cantidades

$$q_1 = \frac{-2a + \alpha a - \alpha c + \alpha s' + 2c}{-3 + \alpha^2} \quad \text{y} \quad q_2 = \frac{1 - 3a + 2\alpha a - 2\alpha c + 3c - 3s'}{-3 + \alpha^2}, \quad \text{los}$$

precios de equilibrio  $p_1 = \frac{1 - 2a + \alpha a - \alpha c + \alpha s' - 4c + 2\alpha^2 c}{-3 + \alpha^2}$  y

$$p_2 = \frac{1 - 3a + 2\alpha a - 2\alpha c - 3c + 3s' + 2\alpha^2 c - 2\alpha^2 s'}{-3 + \alpha^2}.$$

El excedente del consumidor viene dado por

$$E = \frac{1}{8} \frac{(8\alpha^3 - 20\alpha^2 - 4\alpha + 25)(a - c)^2 + s'(8\alpha^3 - 16\alpha^2 - 4\alpha + 18)(a - c) - 8\alpha^2 s'^2 + 9s'^2}{(-3 + \alpha^2)^2}$$

y los beneficios por  $\pi_1 = \frac{1}{2} \frac{(-2a + \alpha a - \alpha c + 2c + \alpha s')^2}{(-3 + \alpha^2)^2}$  para las empresas

a y b conjuntamente y  $\pi_2 = \frac{1}{4} \frac{(-3a + 2\alpha a - 2\alpha c + 3c - 3s')^2}{(-3 + \alpha^2)^2}$  para la em-

presa 2. Los beneficios de la industria son

$$B = \frac{1}{4} \frac{(6\alpha^2 - 20\alpha + 17)(a - c)^2 + s'(4\alpha^2 - 20\alpha + 18)(a - c) + 2\alpha^2 s'^2 + 9s'^2}{(-3 + \alpha^2)^2}.$$

El bienestar se refleja en la expresión

$$W = \frac{1}{8} \frac{(8\alpha^3 - 8\alpha^2 - 44\alpha + 59)(a - c)^2 + s'(4\alpha^2 - 20\alpha + 18)(a - c) + 8\alpha^2 s'^2 + 9s'^2}{(-3 + \alpha^2)^2}$$

#### 4.2.1.2. Aumento de la competencia y subvención maximizadora del bienestar

Veremos ahora, al igual que hemos hecho en el caso anterior, si existe algún nivel de subvención que permita maximizar el bienestar, es decir, buscamos el  $s'$  que resuelve la ecuación  $\frac{\partial W}{\partial s'} = 0$  y encontramos

que la subvención que consigue hacer máximo el bienestar es

$$s' = -\frac{(a - c)(2\alpha^2 - 10\alpha + 9)}{8\alpha^2 - 9},$$

esta subvención es naturalmente siempre

positiva, cumpliéndose además la condición suficiente para que se trate

de un máximo  $\frac{\partial^2 W}{\partial s'^2} < 0$ , ya que  $\frac{\partial^2 W}{\partial s'^2} = \frac{1}{4} \frac{8\alpha^2 - 9}{(-3 + \alpha^2)^2} < 0$ .

Si la Administración Pública ha decidido intervenir en la economía aplicando una subvención a la producción, con el objetivo de alcanzar el máximo bienestar posible, las soluciones obtenidas (utilizaremos el subíndice  $s'$  para distinguirlas de las soluciones del apartado anterior) en equilibrio indican que las cantidades que producirán las empresas serán

$$q_{1s'} = 6 \frac{-a + \alpha a - \alpha c + c}{8\alpha^2 - 9} \quad \text{y} \quad q_{2s'} = \frac{-8\alpha c + 8\alpha a + 9c - 9a}{8\alpha^2 - 9}, \quad \text{respectivamente;}$$

siendo el monto total disponible  $Q_{s'} = q_{1s'} + q_{2s'} = \frac{(14\alpha - 15)(a - c)}{8\alpha^2 - 9}$ .

Los precios a los que las empresas podrán vender su producción

vienen dados por  $p_{1s'} = \frac{8\alpha^2 c - 3\alpha c + 3\alpha a - 3a - 6c}{8\alpha^2 - 9}$  y

$$p_{2s'} = \frac{6\alpha^2 c + 2a\alpha^2 + 2\alpha c - 2\alpha a - 9c}{8\alpha^2 - 9}, \quad \text{respectivamente.}$$

El excedente del consumidor se manifiesta en la expresión  $E_{s'} = \frac{1}{2}(a - c)^2 \frac{12\alpha - 13}{8\alpha^2 - 9}$  y los beneficios de cada una de las compa-

ñías productoras serán  $\pi_{1s'} = 18 \frac{(-\alpha c + \alpha a + c - a)^2}{(8\alpha^2 - 9)^2}$  y

$$\pi_{2s'} = \frac{(-8\alpha c + 8\alpha a + 9c - 9a)^2}{(8\alpha^2 - 9)^2}, \quad \text{la suma de las ganancias particulares}$$

hará que la industria obtenga un rendimiento global de  $B_{s'} = \pi_{1s'} + \pi_{2s'} \Rightarrow$

$$B_{s'} = \frac{(82\alpha^2 - 180\alpha + 99)(a - c)^2}{(8\alpha^2 - 9)^2}.$$

La sociedad puede alcanzar un bienestar

$$W_{s'} = \frac{1(16\alpha - 17)(a - c)^2}{2(8\alpha^2 - 9)},$$
 que es precisamente el perseguido por la Ad-

ministración Pública cuando establece la subvención y corresponde a aquella que permitía alcanzar el bienestar más elevado posible, dadas las circunstancias..

#### **4.2.1.3. Efectos del aumento de la competencia sobre las soluciones de equilibrio en un mercado con subsidio a la producción**

En relación con la cantidad total producida, sabemos que la diferencia entre la producción cuando se incrementa la competencia y la

producción anterior  $Q_{s'} - Q_s$  viene dada por  $(a - c) \frac{(2\alpha^3 + 3\alpha^2 - 11\alpha + 6)}{(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)}$ ,

cuyo signo –coincidente con el del polinomio  $2\alpha^3 + 3\alpha^2 - 11\alpha + 6$ , nos indica que la cantidad total aumentará únicamente cuando  $0,886 < \alpha < 1$ ,

lo que significa que **salvo para valores cercanos a la sustituibilidad perfecta no se detectará un incremento en la cantidad producida.**

Se aprecian, sin embargo, diferencias en las cantidades puestas a la venta por los distintos competidores, mientras que **la producción de las empresas no subvencionadas aumenta cualquiera que sea la diferenciación de producto, no ocurre lo mismo para la empresa subvencionada, cuya cantidad producida disminuye para cualquier valor de  $\alpha$ .**

La comprobación de esta afirmación es inmediata si se analizan los valores tomados por las diferencias entre las cantidades alcanzadas en ambas situaciones de equilibrio, que vienen determinadas respecti-

vamente por  $q_{1s'} - q_{1s} = \frac{2(\alpha - 1)(a - c)(\alpha^2 - 3)}{(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)}$  y

$q_{2s'} - q_{2s} = \frac{5\alpha(a - c)(\alpha - 1)}{(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)}$ , siendo la primera mayor y la segunda me-

nor que cero, para cualquier valor relevante del parámetro  $\alpha$ .

Con respecto a los precios, podemos afirmar que las empresas no subvencionadas muy probablemente bajarán los mismos, mientras que

esta probabilidad, aunque sigue siendo elevada, disminuye para la empresa subvencionada, que posiblemente también los bajará.

El estudio de las diferencias entre precios después y antes del incremento de la competencia revela que estas se reflejan en las expresiones

$$p_{1s'} - p_{1s} = -\frac{(a-c)(7\alpha^3 - 7\alpha^2 - 6\alpha + 6)}{(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)} \quad y$$

$$p_{2s'} - p_{2s} = -\alpha \frac{(a-c)(2\alpha^3 - 2\alpha^2 - \alpha + 1)}{(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)},$$

la primera tomará valores negativos para  $-0,92582 < \alpha < 0,92582$ , que abarca prácticamente todos los valores posibles de diferenciación de producto, dejando fuera únicamente aquellos muy cercanos a la homogeneidad. La segunda expresión presentará signo negativo cuando  $0 < \alpha < 0,70711$ , por tanto, para el setenta por ciento de los posibles valores tomados por  $\alpha$ , lo que nos permite afirmar que posiblemente bajará su precio.

Como resumen podemos decir que, salvo para productos sustitutos muy cercanos, **los precios presentarán tendencias generales a la disminución cuando aumenta el número de competidores**. Esta tendencia será más probable para las empresas no subvencionadas.

Se comprueba que, en términos generales, **el excedente del consumidor no se incrementa sustancialmente con la competencia.**

Dado que la diferencia entre los excedentes después y antes de la entrada de un nuevo competidor, viene dada por

$$E_{s'} - E_s = -\frac{1}{2} \frac{(a-c)^2 (4\alpha^3 + \alpha^2 - 12\alpha + 7)}{(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)},$$

cuyo signo será negativo cuando  $-2,0881 < \alpha < 0,83809$ , lo que comprende prácticamente todos los valores relevantes de  $\alpha$ .

Por lo que a los beneficios conjuntos atañe, podemos afirmar que estos se verán reducidos en la nueva situación, ya que las diferencias entre ambos  $B_{s'} - B_s$ , reflejadas en la expresión

$$B_{s'} - B_s = -\frac{(a-c)^2 (485\alpha^4 - 763\alpha^2 + 36 - 428\alpha^5 + 288\alpha^3 + 288\alpha^6 + 94\alpha^6)}{(8\alpha^2 - 9)^2 (3\alpha^2 - 4)^2}$$

cuyo signo será contrario al que tome el polinomio  $(485\alpha^4 - 763\alpha^2 + 36 - 428\alpha^5 + 288\alpha^3 + 288\alpha^6 + 94\alpha^6)$ , el cual resulta ser positivo para todos los valores relevantes de  $\alpha$ , por tanto, como cabría esperar, la introducción de un nuevo competidor representa una merma en los beneficios globales obtenidos por la industria.

Si analizamos estas diferencias para las empresas no subvencionadas, los resultados nos indican que éstas podrán ver aumentados sus

beneficios cuando  $-0,5609 < \alpha < 0,5609$ , lo que indica que para niveles de diferenciación más bien elevados, sus beneficios pueden verse incrementados; sin embargo para la empresa subvencionada los beneficios disminuirán cuando se produzca un aumento en el número de competidores que forman parte de la industria.

#### 4.2.1.3.1. *El bienestar*

Analizaremos a continuación las diferencias en los niveles de bienestar alcanzados antes y después del incremento de la competencia, manteniendo una subvención a la producción.

Estas diferencias **arrojan un saldo favorable a la situación de mayor número de empresas**, ya que  $W_{s'} - W_s = \frac{5(a-c)^2(\alpha^2 - 2\alpha + 1)}{2(8\alpha^2 - 9)(3\alpha^2 - 4)}$ ,

cuyo signo será positivo para valores de  $\alpha$  mayores o menores que la unidad, que son los que hacen que el polinomio  $\alpha^2 - 2\alpha + 1$  tome valores positivos. Dado que los niveles relevantes aquí utilizados siempre son inferiores a la unidad, podemos concluir que **el bienestar aumentará**.

#### 4.2.1.3.2. *La cuantía de la subvención*

Hemos planteado un aumento en el número de competidores y hemos determinado un nivel de subvención que permite maximizar el bienestar. A continuación compararemos el nivel de la subvención nece-

saría en este caso con la que se precisa en el modelo anterior, determinaremos si el incremento en la competencia permite reducir el nivel de la subvención destinada a la empresa 2.

La subvención que maximiza el bienestar cuando solo tenemos dos competidores es  $s = -\frac{(a-c)(\alpha-2)^2}{3\alpha^2-4}$ , mientras que al aumentar a

tres productores la subvención necesaria para conseguir el mismo objetivo será  $s' = -\frac{(a-c)(2\alpha^2-10\alpha+9)}{8\alpha^2-9}$ , la diferencia entre ambas  $s'-s$  viene

dada por  $s'-s = 2\alpha(a-c)\frac{\alpha^3+2\alpha-\alpha^2-2}{(8\alpha^2-9)(3\alpha^2-4)}$ , cuyo signo será el mismo

que el de  $\alpha^3+2\alpha-\alpha^2-2$ , las soluciones a esta ecuación indican que cuando  $\alpha < 1$  esta expresión será negativa, es decir, que para los valores relevantes de  $\alpha$ , se cumplirá que  $s' < s$ , por tanto **la subvención maximizadora de bienestar será menor cuando aumenta la competencia.**

#### 4.2.2. SÍNTESIS

**El incremento en el número de competidores hace posible aumentar el nivel de bienestar social y reducir simultáneamente el monto de la subvención aportada por la Administración Pública a las empresas productoras.**

La observación de los valores tomados por la subvención a aplicar (menor cuanto mayor sea el número de competidores) conjuntamente con los niveles de bienestar alcanzados (que aumentan con la competencia) parecen sugerir la conveniencia de que la Administración pública propicie, en la medida de lo posible el incremento del número de competidores, dada su influencia en los resultados, no perdiendo de vista, naturalmente, los diferentes matices que se pueden apreciar para valores concretos de las variables de equilibrio.

## **4.3. SUBVENCIÓN Y LIDERAZGO**

### **4.3.1. INTRODUCCIÓN**

En el último epígrafe del capítulo III, hemos comentado la posibilidad de que las empresas tomaran actitudes de liderazgo, dedicándole un breve espacio a este tema. Las razones alegadas para no extendernos más sobre él consistían en que si bien la posibilidad de que las empresas se comportasen como líderes al estilo de Stackelberg tendría sentido en un contexto de competencia a la Cournot, siendo poco probable cuando la variable estratégica fuese el precio. En este caso existe una ventaja de mover primero, y las firmas preferirán ser líderes que seguidoras, sin embargo en el duopolio propuesto por Bertrand existe una ventaja para el segundo en mover, ya que la empresa seguidora alcanza, como hemos comprobado, más beneficios que la líder -Vives (1999)-. Esta era la razón aducida en el Capítulo III para no dedicar más espacio al estudio de los comportamientos de liderazgo. Recordemos que suponíamos que la Administración Pública optaría por llevar a las firmas oferentes hacia la competencia en precios, lo que nos alejaría de conductas de liderazgo por incompatibilidad con el objetivo principal de maximización de beneficio.

La razón de que ahora volvamos sobre este tema no es otra que el cambio de escenario que en este capítulo se contempla: ahora consideramos que la Administración no puede obligar a los vendedores a competir en precios, al menos en el contexto general del mercado, enfrentándose por tanto a una distribución del mercado en base a competencia en cantidades. En este sentido, hemos planteado la posibilidad de mejorar la situación general a través de la intervención pública con un subsidio a la producción. Hemos calculado los efectos de esta subvención y se han manifestado como beneficiosos en los dos contextos planteados previamente en los apartados 4.1 y 4.2 de este capítulo. Veremos en esta sección como los comportamientos de liderazgo tampoco resultarán interesantes para los vendedores, pudiendo ser, no obstante, favorables para la Administración Pública.

### **4.3.2. SUBVENCIÓN A LA EMPRESA LÍDER**

Partimos de las mismas condiciones generales señaladas en los modelos utilizados con anterioridad: Tenemos una función de utilidad cuasi lineal  $U = z + aq_1 + aq_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - \alpha q_1q_2$ . Los bienes están producidos por dos empresas, que compiten a la Cournot, siendo la primera seguidora y la segunda líder. La Administración pública pretende

influir en el equilibrio a través de la concesión de una subvención esta última firma, llamaremos  $s_l$  al subsidio aportado. Ambos competidores presentan costes iguales, de modo que  $CMe = CMa = c$ . Para distinguir las soluciones aquí conseguidas de los resultados de los epígrafes anteriores, utilizaremos en este apartado el subíndice correspondiente a la subvención  $s_l$ .

Con respecto a la situación típica planteada por Cournot, dado que el comportamiento de la empresa 1 seguirá siendo idéntico al propuesto en el apartado 4.1, su función de reacción

$q_{1sl} = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_{2sl} - \frac{1}{2}c$  no se verá modificada. La firma 2, al comportarse como líder, incorporará este dato a su función de beneficios

$\pi_{2sl} = -\left(-a + q_{2sl} + \alpha\left(\frac{1}{2}a - \frac{1}{2}\alpha q_{2sl} - \frac{1}{2}c\right) + c - s_l\right)q_{2sl}$ , que se convierte

en  $\pi_{2sl} = q_{2sl}a - q_{2sl}^2 - \frac{1}{2}q_{2sl}\alpha a + \frac{1}{2}\alpha^2 q_{2sl}^2 + \frac{1}{2}q_{2sl}\alpha c - q_{2sl}c + q_{2sl}s_l$ . Como

maximizadora de beneficio  $\frac{\partial \pi_{2sl}}{\partial q_{2sl}} = 0$ , la empresa determinará que canti-

dad  $q_{2sl} = \frac{1 - 2s_l - 2a + \alpha a - \alpha c + 2c}{\alpha^2 - 2}$  producirá en equilibrio, siendo así

la líder o “primera en mover”; la firma 1 simplemente tomará como dato

la producción de la 2 y decidirá cual será su producción óptima

$$q_{1sl} = \frac{1 - 4a + a\alpha^2 + 2\alpha s_l + 2\alpha a - \alpha^2 c - 2\alpha c + 4c}{\alpha^2 - 2}.$$

### 4.3.3. SOLUCIONES DE EQUILIBRIO CON UNA EMPRESA

#### LÍDER SUBVENCIONADA

Determinada la producción de equilibrio en el mercado

$$q_{1sl} = \frac{1 - 4a + a\alpha^2 + 2\alpha s_l + 2\alpha a - \alpha^2 c - 2\alpha c + 4c}{\alpha^2 - 2} \text{ por parte de la empresa}$$

$$1, \text{ y } q_{2sl} = \frac{1 - 2s_l - 2a + \alpha a - \alpha c + 2c}{\alpha^2 - 2}, \text{ por la empresa 2, es sencillo ob-}$$

tener el resto de las variables relevantes. La cantidad total disponible en el mercado vendrá dada por la suma de la producción de ambas empre-

$$\text{sas } Q_{sl} = \frac{1 - 8a + a\alpha^2 + 2\alpha s_l + 4\alpha a - \alpha^2 c - 4\alpha c + 8c - 4s_l}{\alpha^2 - 2}.$$

Los precios vigentes en el mercado serán

$$p_{1sl} = \frac{1 - 4a + a\alpha^2 + 2\alpha a + 3\alpha^2 c - 2\alpha c + 2\alpha s_l - 4c}{\alpha^2 - 2} \text{ para la empresa se-}$$

$$\text{guidora y } p_{2sl} = -\frac{1}{4}\alpha a + \frac{1}{4}\alpha c + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}c - \frac{1}{2}s_l, \text{ para la líder, mientras que}$$

el excedente del consumidor vendrá dado por la expresión

$$E_{sl} = \frac{1}{32} \frac{-32\alpha^2 + 5\alpha^4 + 4\alpha^3 + 32}{(\alpha^2 - 2)^2} (a - c)^2 +$$

$$+ \frac{1}{32} \frac{s_l(-24a\alpha^2 + 4a\alpha^3 + 32a - 4\alpha^3c - 12\alpha^2s_l - 32c + 16s_l)}{(\alpha^2 - 2)^2}.$$

Por lo que a los vendedores atañe, los beneficios vendrán dados respectivamente por

$$\pi_{1sl} = \frac{1}{16} \frac{(-4a + a\alpha^2 + 2\alpha a - \alpha^2c - 2\alpha c + 2\alpha s_l + 4c)^2}{(\alpha^2 - 2)^2} \quad \text{y}$$

$$\pi_{2sl} = -\frac{1}{8} \frac{(-2a + a\alpha - \alpha c + 2c - 2s_l)^2}{\alpha^2 - 2}, \text{ siendo el rendimiento total}$$

de la industria la suma de ambos, representada por

$$B_{sl} = -\frac{1}{16} \frac{(32\alpha - 12\alpha^3 - 32 + 8\alpha^2 + \alpha^4)(a - c)^2}{(\alpha^2 - 2)^2} -$$

$$-\frac{1}{4} \frac{s_l(8\alpha a + 2a\alpha^2 - 3a\alpha^2 - 8a + 3c\alpha^3 - 2\alpha^2c - 8\alpha c + \alpha^2s_l + 8c - 4s_l)}{(\alpha^2 - 2)^2}$$

El bienestar será la suma del excedente del consumidor más los beneficios conjuntos de los duopolistas, vendrá dado por

$$W_{sl} = \frac{1}{32} \frac{-48\alpha^2 + 3\alpha^4 + 28\alpha^3 + 96 - 64\alpha}{(\alpha^2 - 2)^2} (a - c)^2 - \frac{1}{8} \frac{(-8\alpha a + 2a\alpha^2 + 16a\alpha - 3a\alpha^3 - 8a)s_l}{(\alpha^2 - 2)^2} + \frac{1}{8} \frac{(3c\alpha^3 - 2\alpha^2 c - 8\alpha c - 3\alpha^2 s_l + 8c + 4s_l)s_l}{(\alpha^2 - 2)^2}$$

#### 4.3.3.1. La subvención maximizadora de bienestar con liderazgo

Del mismo modo que hemos hecho en los casos anteriores, procederemos a buscar el nivel de subvención apropiado para maximizar el

bienestar  $\frac{\partial W_{sl}}{\partial s_l} = 0$  y  $\frac{\partial^2 W_{sl}}{\partial s_l^2} < 0$ . El valor buscado es precisamente

$$s_l = -\frac{1}{2} \frac{(3\alpha^3 - 2\alpha^2 - 8\alpha + 8)(a - c)}{3\alpha^2 - 4}$$

(naturalmente los valores tomados por el subsidio son positivos para los valores relevantes de  $\alpha$ , en concreto siempre que este parámetro sea superior a  $-1,7$ ), se ha comprobando que se cumple la condición suficiente para que se trate de un máximo, ya que la segunda derivada del bienestar con respecto a la subvención

$\frac{\partial^2 W_{sl}}{\partial s^2}$  es  $\frac{1(3\alpha^2 - 4)}{4(\alpha^2 - 2)^2} < 0$  que es menor que cero para los valores rele-

vantes del parámetro  $\alpha$ .

#### 4.3.4. LA MAXIMIZACIÓN DEL BIENESTAR CON UNA SUBVENCIÓN A LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LÍDER

Las soluciones obtenidas en equilibrio cuando se aporta un subsidio a la empresa líder, de manera que dicha subvención sea la maximizadora de bienestar, determinan que las cantidades que deben producir

las empresas serán  $q_{1sl} = 2 \frac{-\alpha c + \alpha a + c - a}{3\alpha^2 - 4}$  y  $q_{2sl} = \frac{-3\alpha c + 3\alpha a + 4c - 4a}{3\alpha^2 - 4}$ ,

respectivamente; siendo la cantidad total disponible en el mercado

$$Q_{sl} = q_{1sl} + q_{2sl} = \frac{(5\alpha - 6)(a - c)}{3\alpha^2 - 4}.$$

Las obras realizadas se venderán a los precios

$$p_{1sl} = \frac{3\alpha^2 c - 2\alpha c + 2\alpha a - 2a - 2c}{3\alpha^2 - 4} \text{ y } p_{2sl} = \frac{\alpha\alpha^2 + 2\alpha^2 c + \alpha c - \alpha a - 4c}{3\alpha^2 - 4}, \text{ res-}$$

pectivamente.

La satisfacción global de la Administración Pública, como representante de los consumidores, se en la expresión  $E_{sl} = \frac{1}{2} \frac{(4\alpha - 5)(a - c)^2}{3\alpha^2 - 4}$

y los beneficios de cada una de las compañías productoras serán

$\pi_{1sl} = 4 \frac{(-\alpha c + \alpha a + c - a)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2}$  para la empresa no subvencionada y

$\pi_{2sl} = -\frac{1}{2} \frac{(3\alpha - 4)(3\alpha^3 - 4\alpha^2 - 6\alpha + 8)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2}$  para la firma receptora del

subsidio, lo que indica que el rendimiento conjunto de la industria será

$$B_{sl} = \frac{(9\alpha^4 - 24\alpha^3 - 10\alpha^2 + 64\alpha - 40)(a - c)^2}{(3\alpha^2 - 4)^2}.$$

El bienestar coincide, con el alcanzado en la sección anterior

$$W_{sl} = \frac{1}{2} \frac{(6\alpha - 7)(a - c)^2}{3\alpha^2 - 4}.$$

#### **4.3.5. SOLUCIONES DE COURNOT Y DE STACKELBERG CON UNA EMPRESA LÍDER Y OTRA SEGUIDORA**

A continuación efectuaremos un análisis comparativo entre los resultados obtenidos bajos los dos supuestos de comportamiento que hemos propuesto. Estudiaremos las posibles modificaciones inducidas en

los valores de equilibrio de todas las variables manejadas, debido al cambio en los supuestos de comportamiento de los vendedores, no obstante, dedicaremos especial atención a las variaciones experimentadas tanto por el nivel de subvención unitaria como global como por el bienestar.

#### 4.3.5.1. Variación en la subvención cuando una empresa se comporta como líder

En primer lugar compararemos las magnitudes de las subvenciones otorgadas en cada ocasión, la diferencia unitaria viene dada por

$$s - s_l = \frac{1}{2} \frac{\alpha^2 (a - c)(3\alpha - 4)}{(3\alpha^2 - 4)},$$
 que es claramente positiva para los valores

relevantes de  $\alpha$ , lo que indica que cuando existe un comportamiento de liderazgo, compitiendo en cantidades, si el subsidio se dirige hacia la empresa líder, **la subvención será menor** que si ésta presentase un comportamiento típico de Cournot.

Si nos detenemos en el monto total de la subvención

$$sq_1 - s_l q_{2l} = \frac{1}{2} \left( \frac{\alpha(a - c)(3\alpha - 4)}{\alpha^2 - 4} \right)^2$$
 observamos que también es siempre

positiva.

Los resultados obtenidos indican que los valores alcanzados en equilibrio en ambas situaciones son muy similares. **Por lo que se refiere a compradores su situación no ha variado** ya que siguen adquiriendo las mismas cantidades de bienes a cada una de las empresas (se cumple que  $q_{1s} = q_{1sl}$  y  $q_{2s} = q_{2sl}$ ), naturalmente, la misma cantidad global  $Q_s = Q_{sl}$ ; además estas compras las efectúan a los mismos precios  $p_{1s} = p_{1sl}$  y  $p_{2s} = p_{2sl}$ , independientemente del comportamiento que muestren los vendedores.

**El aspecto relativo a la industria en su conjunto arroja menores beneficios** en la situación de competencia con liderazgo  $B_s > B_{sl}$  (la desigualdad se cumple para todos los valores relevantes de  $\alpha$ ). **Esta disminución en los beneficios de la industria viene de la mano del decrecimiento de los rendimientos obtenidos por la empresa líder (y subvencionada)**, mientras que la empresa seguidora, cuyo comportamiento no se ha modificado, sigue obteniendo los mismos resultados.

En efecto, se comprueba que existe una disminución en los beneficios de la empresa nº 2, con respecto al modelo planteado en el apartado 4.1 de este capítulo, en la cuantía

$$\frac{1}{2} \left( \frac{(3\alpha - 4)(a - c)\alpha}{3\alpha^2 - 4} \right)^2.$$

#### **4.3.5.2. El bienestar máximo con subsidio a la producción de la empresa líder**

Dados los resultados obtenidos, es obvio **que el bienestar no se va a ver modificado** con respecto a la situación anterior, sin embargo la disminución de la cuantía de la subvención puede llevar a pensar en la situación que ahora planteamos (liderazgo) como preferible para la Administración, ya que será precisamente ella la que corra con los gastos originados por el subsidio a la producción.

En efecto, aunque al comparar los resultados del excedente del consumidor en los dos casos que estamos estudiando, decíamos que éste se encontraba igual, hemos de puntualizar que la Administración Pública es a su vez consumidor y otorgador de la subvención, por tanto su situación particular sería mejor en una situación de tipo Stackelberg ya que la subvención que otorgará será menor, justamente en la cuantía en que hayan disminuido los beneficios de la empresa subvencionada.

#### **4.3.6. SÍNTESIS**

La reflexión sobre los resultados alcanzados en esta sección nos indican que si bien es cierto que, tal como se ha comprobado en el apar-

tado 4.1 de este capítulo, la Administración Pública deberá proporcionar un subsidio a la producción para aumentar el bienestar social, siempre que no pueda evitar la competencia en cantidades, no es menos cierto que **la subvención otorgada podría ser menor que la inicialmente planteada bajo los supuestos estrictamente del modelo de Cournot.**

Si la Administración Pública no tiene interés especial en mantener en su nivel los beneficios obtenidos por las firmas competidoras, podría otorgar subvenciones inferiores, cuando la empresa elegida para recibirla presente un comportamiento de liderazgo. Sin embargo, es posible que la empresa no acepte esta subvención menor, porque si se trata de una líder, será consciente de esta disminución de beneficios y preferirá no aceptar la subvención y si se comporta como seguidora, para maximizar beneficios debería recibir la subvención  $s$  y no la  $s_{s/}$ , salvo en el caso de que los beneficios obtenidos superen a los que obtendría como seguidora en un modelo de Cournot. Aunque no se han llegado a resultados concluyentes en este sentido, es muy probable que esto ocurra, por tanto; salvo en el caso concreto de que exista interés manifiesto en mantener los beneficios de las empresas, la Administración Pública debe intervenir, cuando la competencia sea en cantidades, mediante un subsidio a la producción  $s_{s/}$ , menor del que en principio podría parecer.

El estudio de la magnitud de la subvención aportada, tanto por unidades  $s - s_i = \frac{1}{2} \frac{\alpha^2 (a - c)(3\alpha - 4)}{(3\alpha^2 - 4)}$ , como a nivel global

$s q_1 - s_i q_{2i} = \frac{1}{2} \left( \frac{\alpha(a - c)(3\alpha - 4)}{\alpha^2 - 4} \right)^2$  indica que la Administración Pública

puede alcanzar los mismos niveles de bienestar que en el apartado 4.1, con un gasto menor.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**



## 5.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo procederemos a la exposición, del modo más conciso posible, de las principales conclusiones alcanzadas en esta memoria doctoral.

Hemos comprobado que en el contexto de un mercado de duopolio, compatible tanto con una competencia en cantidades como en precios, el **excedente del consumidor variará cuando se modifique el nivel de diferenciación de producto**, sin que se pueda asegurar a priori el sentido de tal variación. **Los vendedores alcanzarán mayores beneficios cuanto más diferenciados sean los bienes**. El bienestar social está directamente relacionado con la diferenciación de producto, sin embargo es necesario recurrir a modelos particulares para poder estimar su evolución. Las conclusiones expuestas a continuación son más concretas y se derivan directamente del estudio aquí elaborado.

A efecto de una mejor sistematización, distinguiremos dos tipos de implicaciones derivadas de esta memoria doctoral. Si bien ambas tienen un tronco común, sus aplicaciones son, en esencia, diferentes, por esta razón, distinguiremos dos grupos.

En principio expondremos las conclusiones propiamente dichas, que se deducen de los modelos teóricos propuestos. Mientras que las implicaciones de economía sectorial, que de este trabajo se desprenden, merecen tratamiento aparte, el cual se efectuará en la última parte de este capítulo.

## 5.2. CONCLUSIONES PROCEDENTES DE LOS MODELOS TEÓRICOS ABSTRACTOS

- Cuando en el mercado los vendedores compiten a la Cournot, tanto el comprador, como los productores, saldrán más beneficiados cuanto mayor sea la diferenciación de producto, consiguiéndose, como consecuencia, un bienestar más elevado (aunque de menor cuantía que el alcanzado con una competencia a la Bertrand) cuanto menor sea la posibilidad de sustitución de los bienes comercializados.

Hemos observado que los precios pagados por los consumidores son más elevados cuanto mayor es la diferenciación de producto. Esta evolución en los precios es compatible, debido a las modificaciones que las variaciones de  $\alpha$  inducen sobre la función de demanda, con la comercialización de niveles de cantidades mayores en situación de equilibrio.

- Si la variable estratégica utilizada por los productores es el precio, compitiendo a la Bertrand, los consumidores se

encontrarán mejor cuanto más homogéneo sea el producto, mientras que los vendedores preferirán diferenciar los bienes. Los precios pagados en equilibrio disminuirán con la disminución de la diferenciación de producto, que en el caso de homogeneidad completa coincidirán con los de competencia perfecta. **La Administración puede, por consiguiente, pagar precios casi idénticos a los competitivos, aunque sólo haya dos vendedores.** Es este precisamente el fundamento de la actitud pública al permitir la concentración en el sector de construcción de autopistas y carreteras, ya que, tal como se ha demostrado en este trabajo, no tiene por que afectar a los resultados en cuanto a precios pagados se refiere.

- Con la competencia a la Bertrand se alcanzan mayores niveles de bienestar que con la competencia a la Cournot, lo que hace que independientemente de la diferenciación de las obras licitadas, sea preferible la competencia en precios que la competencia en cantidades.

Los precios en un duopolio de Bertrand serán más bajos que en uno de Cournot en todos los casos, al contrario de lo que

ocurre con las cantidades. El excedente el consumidor será pues mayor cuando la variable estratégica sean los precios, por tanto, como comprador, **la Administración Pública debe propiciar la competencia a través de subastas o concursos, con apertura de mercados públicos, donde el precio fijado por los competidores adquiera un papel protagonista, para aproximarse a una competencia en precios del tipo Bertrand.**

El organismo público debe ser consciente, al mismo tiempo, de que la actuación que se propone como mejor para la sociedad en general y para el consumidor en particular, no es la más adecuada para los intereses de los vendedores, cuyos beneficios disminuirán, tanto a nivel particular como colectivo con una competencia a la Bertrand.

- **Cuando los vendedores compiten a la Cournot, la intervención pública a través de una subvención a la producción que maximice el bienestar, permite aumentar el mismo y mejorar el conjunto de los colectivos de compradores y vendedores.** Sin embargo uno de los competidores (precisamente el que no es beneficiario del

**La nueva situación después de la aplicación de la subvención hace posible que la cota alcanzada de bienestar sea incluso igual o superior al conseguido con una competencia en precios, para ciertos niveles de diferenciación de producto.** Cuando aumenta el número de competidores, se pueden alcanzar mayores niveles de bienestar aplicando una subvención a la producción de inferior cuantía que cuando el número de competidores es menor.

Si la subvención a aplicar se calcula bajo los supuestos de un duopolio de Stackelberg con una empresa líder (subvencionada) y una seguidora, entonces **la Administración**

**Pública podrá pagar un subsidio menor** y alcanzar el mismo nivel de bienestar, excedente del consumidor y beneficios conjuntos. Sin embargo, si la firma líder está muy consolidada en el mercado, no tendría incentivos para aceptar la subvención.



### 5.3. CONCLUSIONES DE ECONOMÍA SECTORIAL

- El sector de construcción de autopistas y carreteras ha experimentado un importante incremento en la concentración en los últimos años. Se fomenta, por tanto, **un proceso de concentración con barreras de entrada**. Este proceso no resulta perjudicial debido a la existencia de mecanismos institucionales compatibles con una competencia en precios a la Bertrand. **Estos mecanismos permiten alcanzar resultados cercanos a los competitivos y favorecen la competencia internacional.**
- **La Administración Pública debe propiciar, siempre que le sea posible, una competencia en precios**, ya que esto le permitirá alcanzar mayores niveles de bienestar social que la competencia en cantidades, independientemente de la diferenciación existente entre las obras contratadas.
- Si el objetivo es alcanzar los precios más bajos posibles, garantizando un estándar de calidad determinado, **la Administración Pública puede pagar precios cercanos a**

**los competitivos, en un contexto de competencia a la Bertrand**, siempre que sea capaz de evitar diferenciaciones en las obras públicas que adquiere, deberá pues fomentar la homogeneización de las construcciones en la medida de lo posible. Este resultado es independiente del número de competidores.

- Si fuese inevitable, por la tipología de la obra licitada, la competencia en cantidades, la Administración debe aplicar una subvención a la producción que maximice el bienestar. Siendo en este caso conveniente que la Administración Pública fomente el aumento del número de constructores.

Esta subvención debe ser calculada bajo el supuesto de comportamiento de liderazgo, Stackelberg, de la empresa subsidiada, siempre que la Administración Pública no tenga interés explícito en mantener los beneficios de los vendedores.

## **ANEXOS**

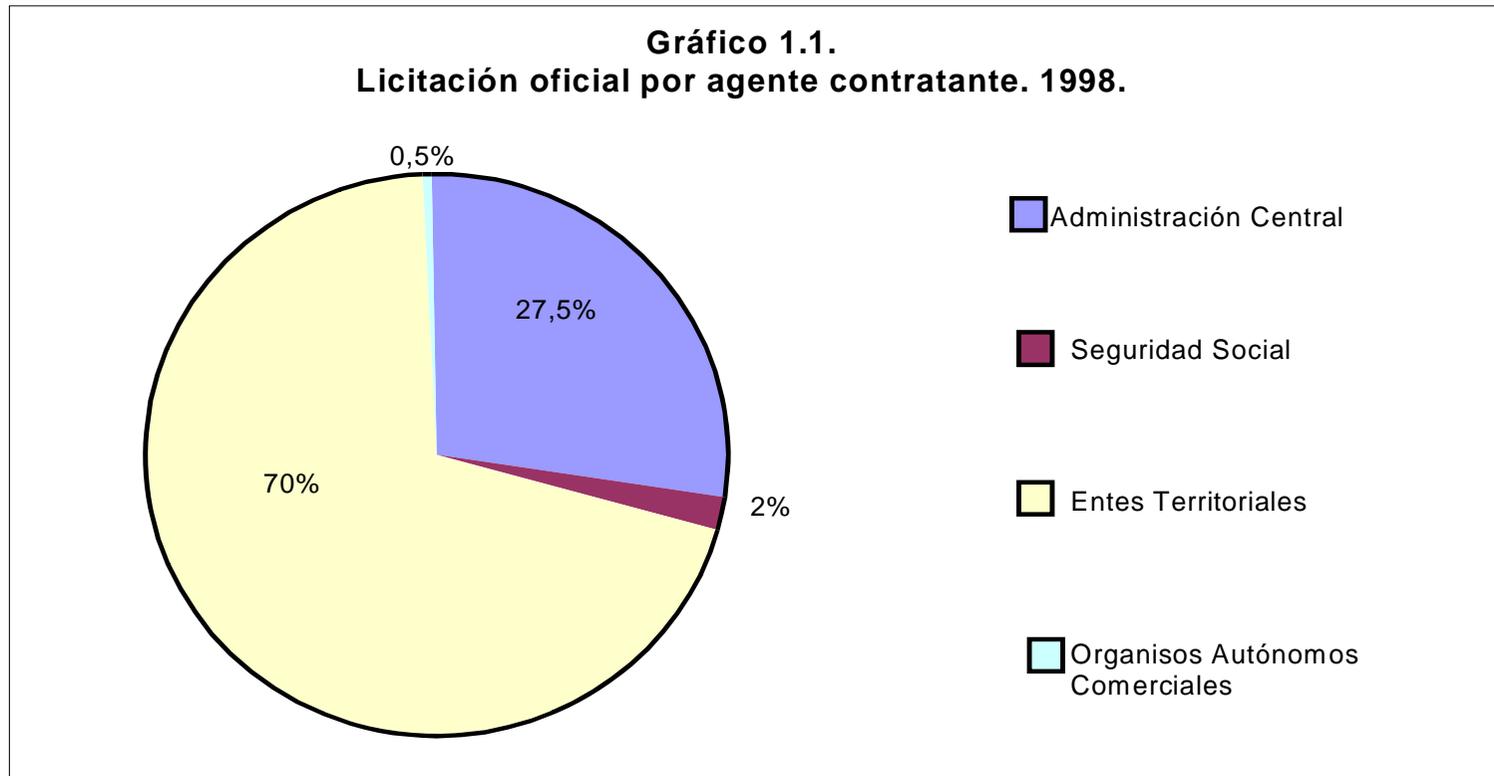


## **ANEXO I**



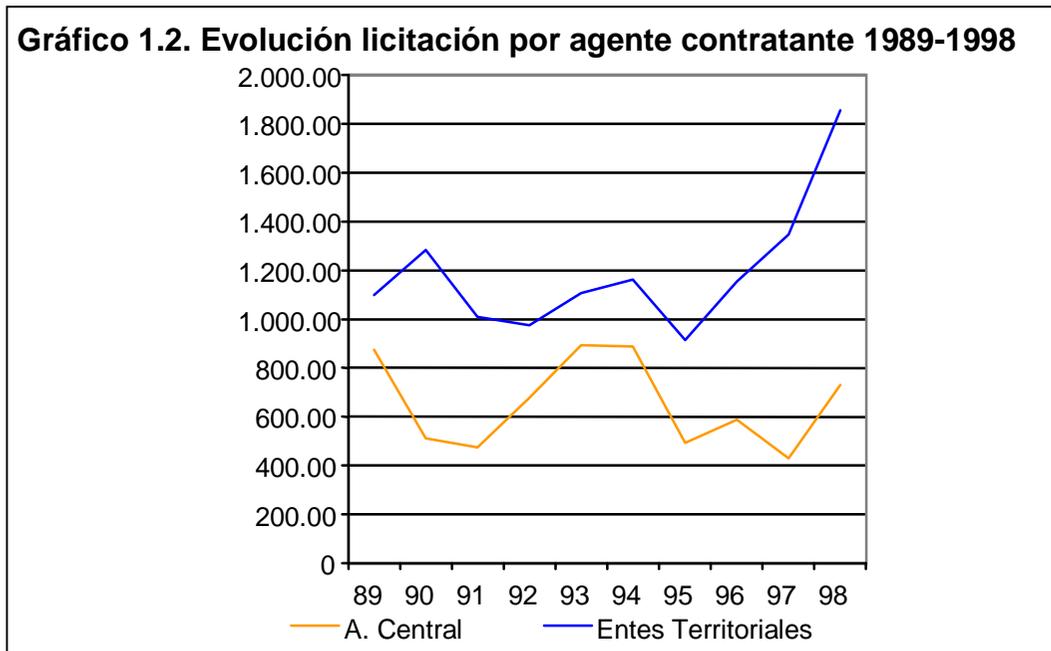
CUADRO 1.1. LICITACION OFICIAL POR AGENTE CONTRATANTE. 1998.						
Total Construcción / Millones de Pesetas						
Año	Total	Administración Pública			Organismos Autonomos Comerciales	
		Total	Administración. Central	Seguridad Social		Entes Territoriales
1998	2.652.350	2.639.069	730.371	52.997	1.855.701	13.281

*Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.*



CUADRO 1.2. LICITACION OFICIAL POR AGENTE CONTRATANTE. EVOLUCIÓN 1989-1998						
Total Construcción / Millones de Pesetas						
Año	Total	Administración Pública			Entes Territoriales	Organismos Autónomos Comerciales
		Total	Administración Central	Seguridad Social		
89	2.008.308	1.977.302	876.423	751	1.100.128	31.006
90	1.851.641	1.800.648	510.618	6.058	1.283.972	50.993
91	1.518.206	1.483.836	474.878	126	1.008.832	34.370
92	1.673.790	1.652.084	678.072	240	973.772	21.706
93	2.013.735	2.000.004	893.402	1.385	1.105.217	13.731
94	2.059.328	2.052.322	888.659	No disponible	1.163.663	7.006
95	1.432.893	1.413.337	492.738	6.254	914.345	19.556
96	1.767.925	1.751.564	586.790	9.367	1.155.407	16.361
97	1.805.348	1.789.068	428.824	14.134	1.346.110	16.280
98	2.652.350	2.639.069	730.371	52.997	1.855.701	13.281

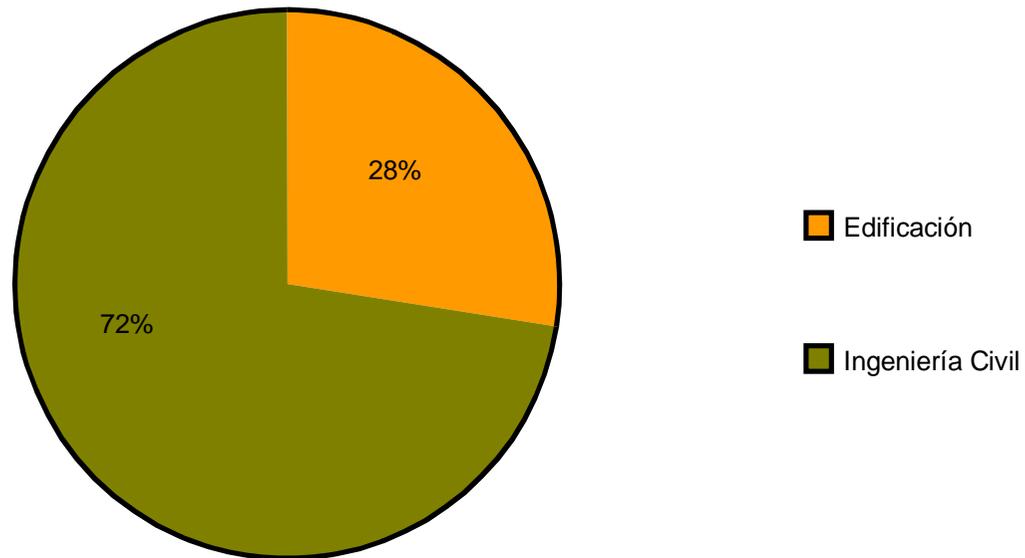
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria.  
Ministerio de Fomento.



CUADRO 1.3. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. 1998.							
Total Construcción / Millones de Pesetas							
Año	Total	Edificación					Ingeniería Civil
		Total	Residencial		No Residencial	Total	
			Total	Viviendas Familiares			Establecimientos Colectivos
1999	2.652.350	731.982	177.876	75.176	102.700	554.106	1.920.368

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

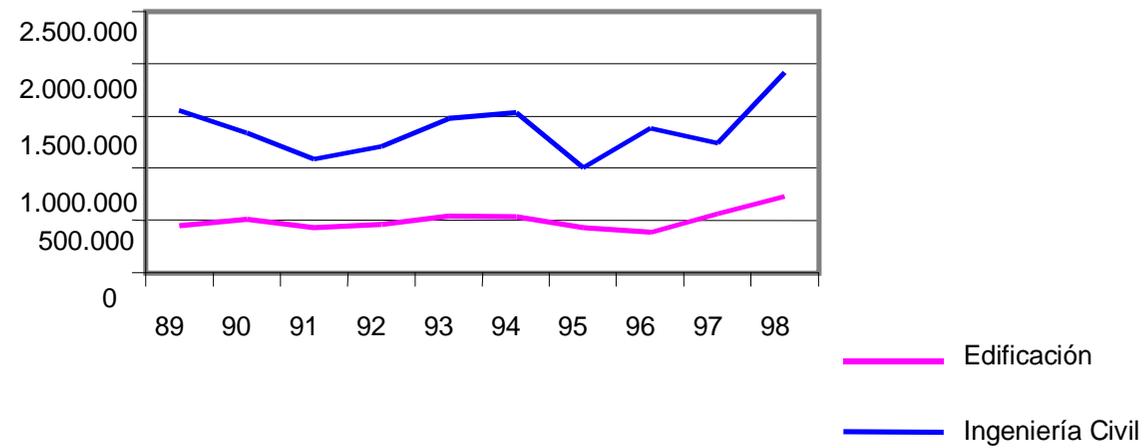
**Gráfico 1.3. Licitación oficial por tipo de obra**



CUADRO 1.4. EVOLUCIÓN LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. 1989 -1998.							
Total Construcción / Millones De Pesetas							
Año	Total	Edificación					Ingeniería Civil
		Total	Residencial		No Residencial	Total	
			Total	Viviendas Familiares			Establecimientos Colectivos
89	2.008.308	450.913	152.832	72.763	80.069	298.081	1.557.395
90	1.851.641	510.543	181.770	95.745	86.025	328.773	1.341.098
91	1.518.206	432.305	123.550	77.193	46.357	308.755	1.085.901
92	1.673.790	463.301	160.130	83.231	76.899	303.171	1.210.489
93	2.013.735	537.144	177.955	112.650	65.305	359.189	1.476.591
94	2.059.328	531.041	196.335	117.068	79.267	334.706	1.528.287
95	1.432.893	430.003	102.779	47.710	55.069	327.224	1.002.890
96	1.767.925	384.287	92.189	62.751	29.438	292.098	1.383.638
97	1.805.348	566.284	139.261	86.357	52.904	427.023	1.239.064
98	2.652.350	731.982	177.876	75.176	102.700	554.106	1.920.368

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

Gráfico 1.4. Evolución Licitación oficial por tipología de obra 1989-1998



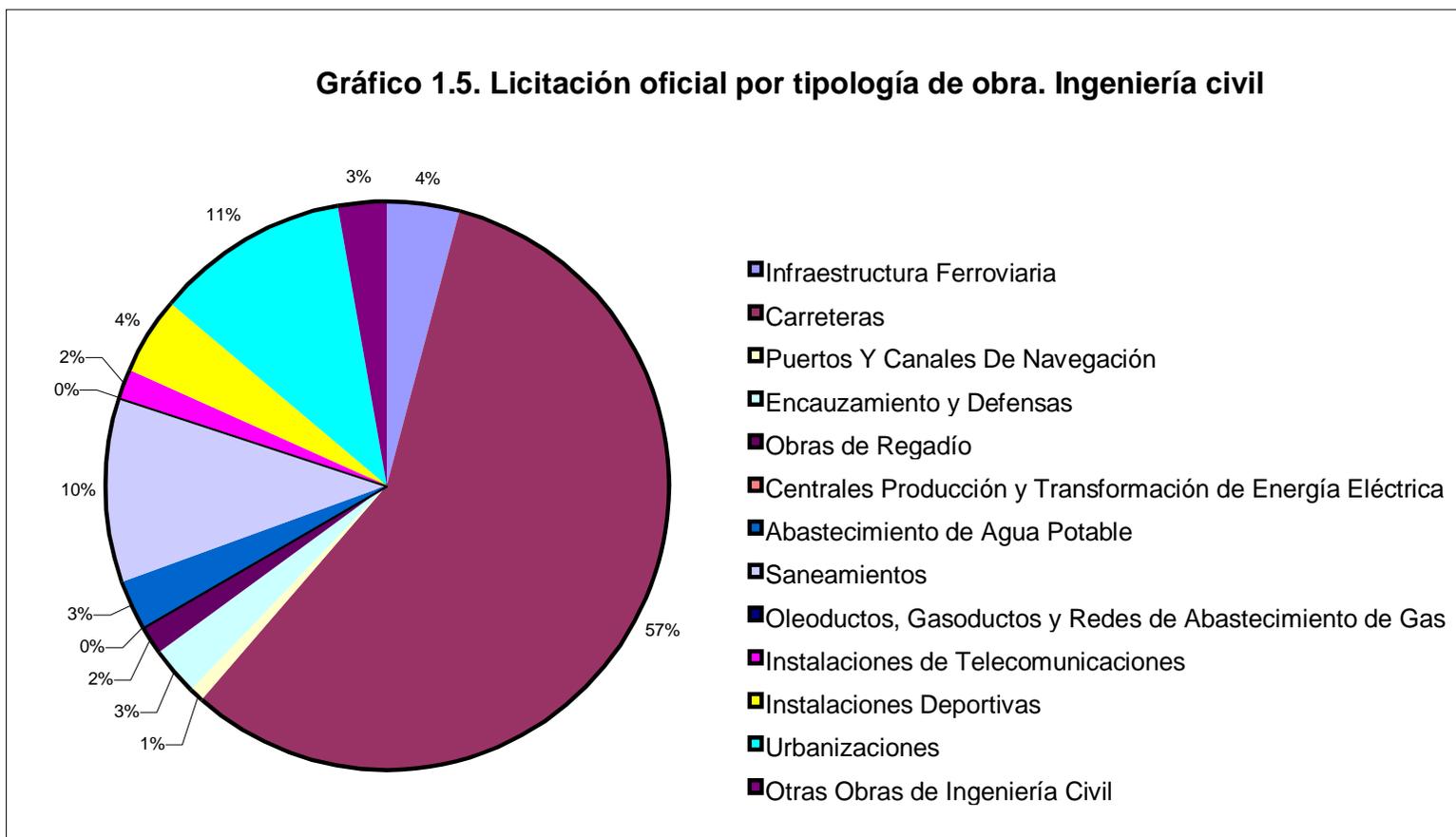
CUADRO 1.5 A. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. INGENIERIA CIVIL. 1998. (Primera parte).						
Total	Infraestructura Ferroviaria	Carreteras	Puertos y Canales de Navegación	Encauzamiento y Defensas	Obras de regadío	Centrales de Producción y Transformación de Energía Eléctrica
1.920.368	78.608	1.099.008	16.338	56.551	29.588	1.219

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

CUADRO 1.5 B. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. INGENIERIA CIVIL. 1998. (Segunda parte).						
Abastecimiento de Agua Potable	Saneamiento	Oleoductos, Gasoductos y Redes de Abastecimiento de Gas	Instalaciones de Telecomunicaciones	Instalaciones Deportivas	Urbanizaciones	Otras Obras de Ingeniería Civil
54.196	201.393	626	30.913	84.661	214.841	52.426

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

**Gráfico 1.5. Licitación oficial por tipología de obra. Ingeniería civil**



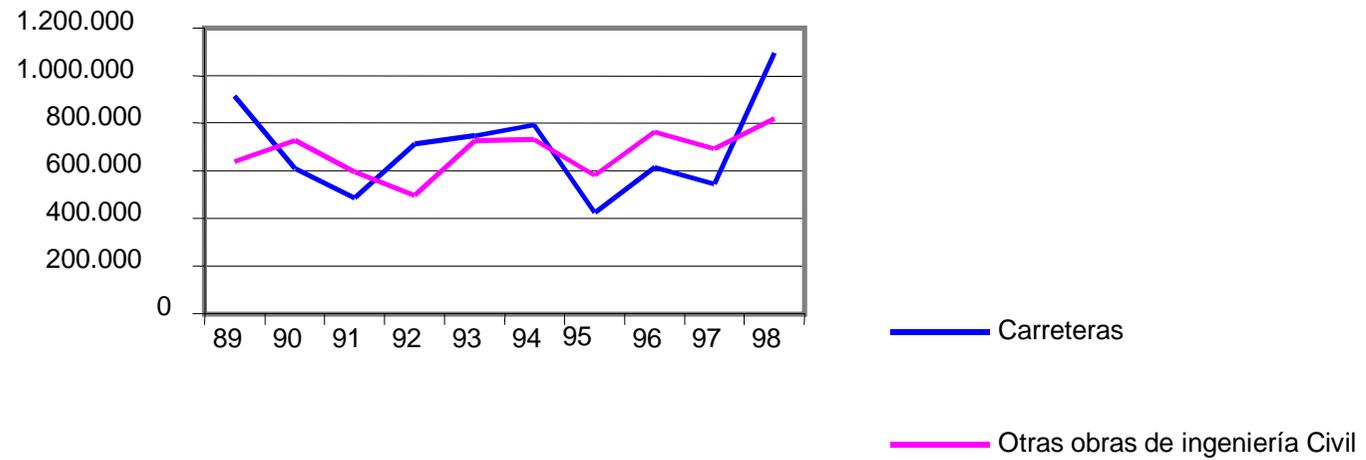
CUADRO 1.6 A. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. INGENIERIA CIVIL. (Primera parte).							
Año	Total	Infraestructuras Ferroviarias	Carreteras	Puertos y Canales de Navegación	Encauzamiento y Defensas	Obras de Regadío	Centrales de Producción y Transformación de Energía Eléctrica
89	1.557.395	89.929	918.286	51.772	26.025	67.852	8.120
90	1.341.098	82.619	610.041	62.932	41.401	50.634	5.806
91	1.085.901	97.688	487.738	49.588	27.901	34.868	4.692
92	1.210.489	53.265	711.850	27.183	19.298	39.165	2.746
93	1.476.591	92.097	747.976	13.236	42.745	54.434	4.086
94	1.528.287	135.170	795.512	15.159	33.428	56.810	4.400
95	1.002.890	153.838	423.230	6.888	23.992	22.431	5.179
96	1.383.638	171.489	618.267	6.083	22.562	47.900	14.504
97	1.239.064	86.277	545.084	8.020	40.599	26.263	2.609
98	1.920.368	78.608	1.099.008	16.338	56.551	29.588	1.219

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

CUADRO 1.6 B. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. INGENIERIA CIVIL (Segunda parte).							
Año	Abastecimiento de Agua Potable	Saneamiento	Oleoductos, Gasoductos y Redes de Abastecimiento de Gas	Instalaciones de Telecomunicación	Instalaciones Deportivas	Urbanizaciones	Otras Obras de Ingeniería Civil
89	117.847	74.001	16	1.455	54.875	128.075	19.142
90	102.253	57.099	187	10.825	92.571	201.656	23.074
91	109.434	65.739	75	2.337	62.387	124.190	19.264
92	111.395	56.854	1.046	1.267	36.995	125.058	24.367
93	154.005	117.760	69	1.781	46.369	174.281	27.752
94	121.048	87.630	98	809	50.156	195.503	32.564
95	84.556	83.200	27	1.515	35.670	144.347	18.017
96	147.855	92.831	102	3.371	50.715	172.031	35.928
97	55.887	164.008	249	16.326	84.321	166.455	42.966
98	54.196	201.393	626	30.913	84.661	214.841	52.426

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

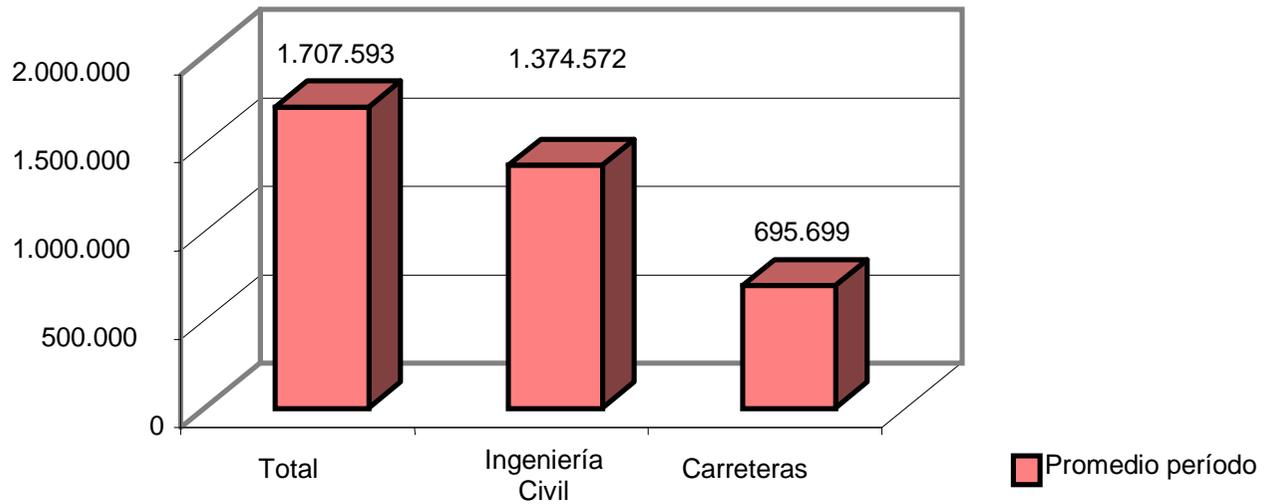
**Gráfico 1.6. Licitación por tipología de obra. Carreteras/Resto Ingeniería civil.  
Período 1989-1998**



CUADRO 1.7. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. INGENIERIA CIVIL. (Millones de pesetas)			
Año	Total	Carreteras	Otras Obras de Ingeniería Civil
89	1.557.395	918.286	639.109
90	1.341.098	610.041	731.057
91	1.085.901	487.738	598.163
92	1.210.489	711.850	498.639
93	1.476.591	747.976	728.615
94	1.528.287	795.512	732.775
95	1.002.890	423.230	579.660
96	1.383.638	618.267	765.371
97	1.239.064	545.084	693.980
98	1.920.368	1.099.008	821.360
Promedio período	1.374.572	695.699	678.873

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

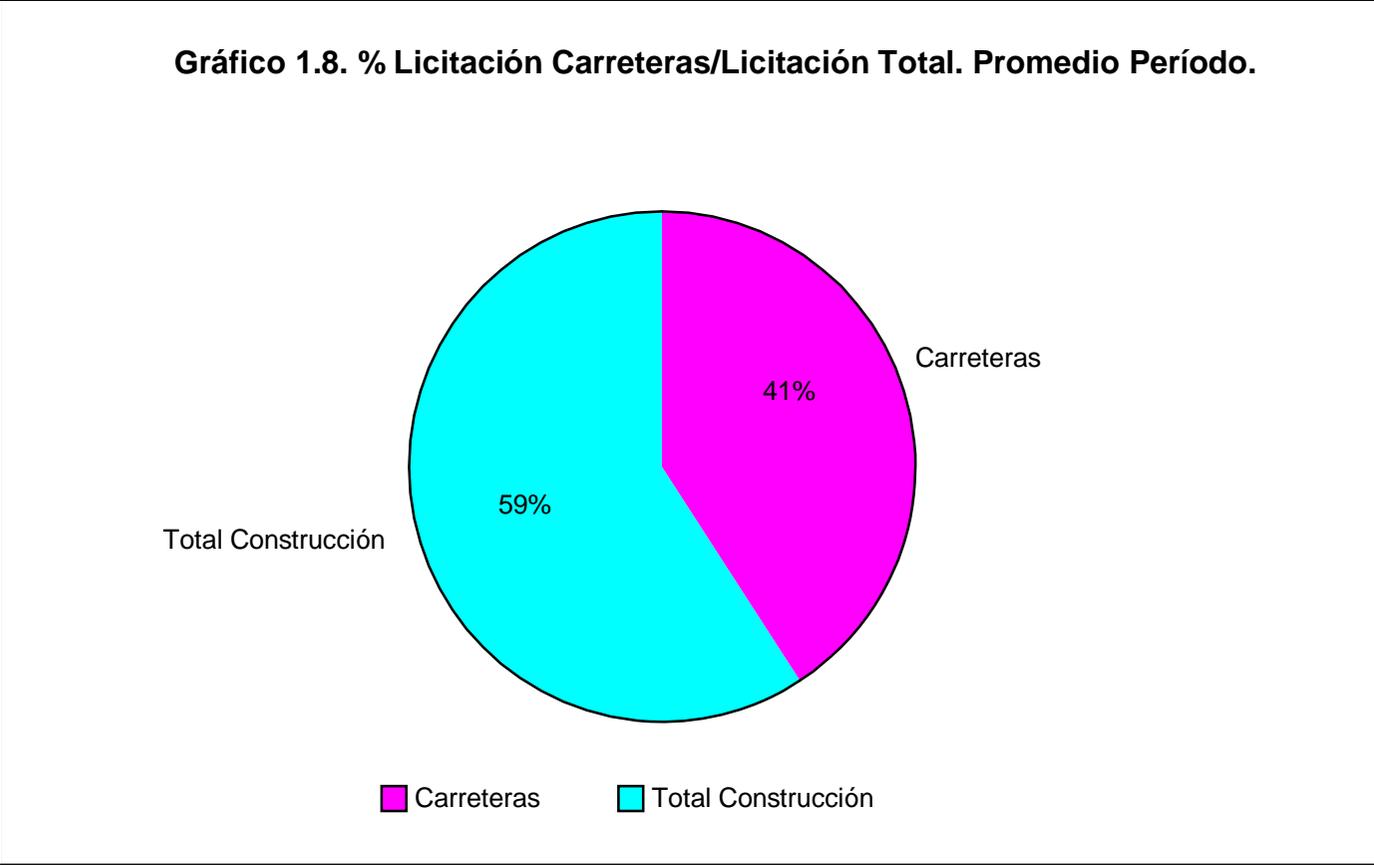
**Gráfico 1.7. Total Construcción / Ingeniería Civil / Carreteras. Promedio Período**



CUADRO 1.8. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. COMPARACIÓN CARRETERAS/INGENIERÍA CIVIL/TOTAL CONSTRUCCIÓN. (Millones de pesetas)					
Año	Total Construcción	Total Ingeniería Civil	Carreteras	% Carreteras / Construcción	% Carreteras / Ingeniería Civil
89	2.008.308	1.557.395	918.286	45,72%	58,96%
90	1.851.641	1.341.098	610.041	32,95%	45,49%
91	1.518.206	1.085.901	487.738	32,13%	44,92%
92	1.673.790	1.210.489	711.850	42,53%	58,81%
93	2.013.735	1.476.591	747.976	37,14%	50,66%
94	2.059.328	1.528.287	795.512	38,63%	52,05%
95	1.432.893	1.002.890	423.230	29,54%	42,20%
96	1.767.925	1.383.638	618.267	34,97%	44,68%
97	1.805.348	1.239.064	545.084	30,19%	43,99%
98	2.652.350	1.920.368	1.099.008	41,44%	57,23%
Promedio Período	1.707.593	1.374.572	695.699	40,74%	50,61%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

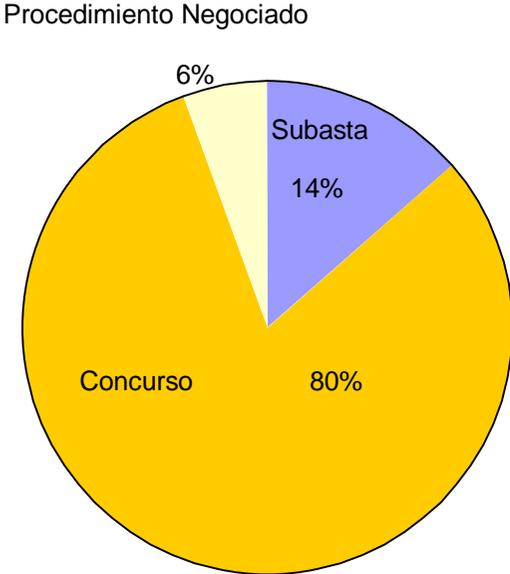
**Gráfico 1.8. % Licitación Carreteras/Licitación Total. Promedio Período.**



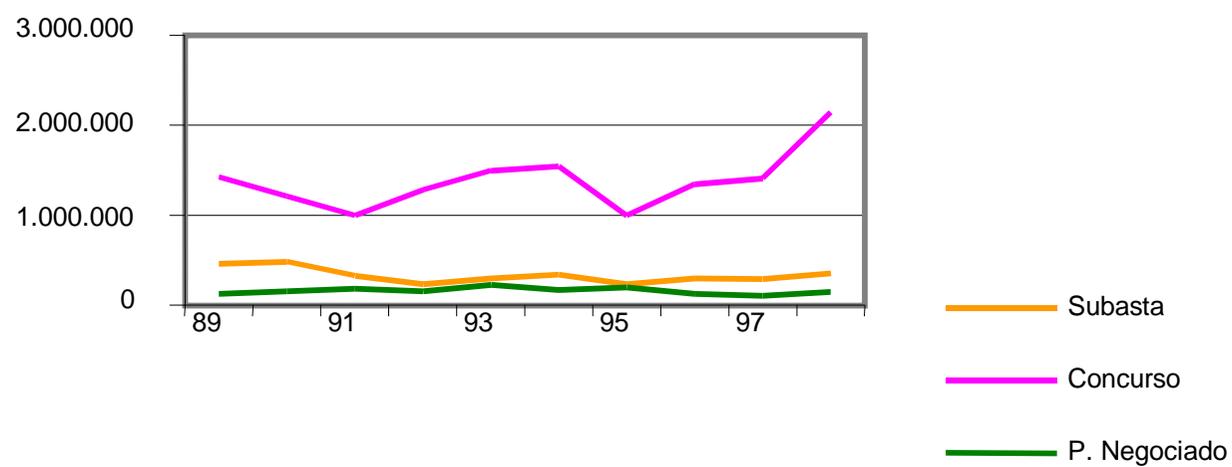
CUADRO 1.9. DISTRIBUCIÓN DE LA LICITACIÓN POR SISTEMA DE CONTRATACIÓN (Millones de pesetas / %)						
TOTAL CONSTRUCCION / MILLONES DE PESETAS / %						
Año	Subasta		Concurso		Procedimiento Negociado	
1998	359.015	13,5 %	2.142.917	80,8 %	150.418	5,7 %

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

**Gráfico 1.9**  
**Licitación según sistemas de contratación 1998.**

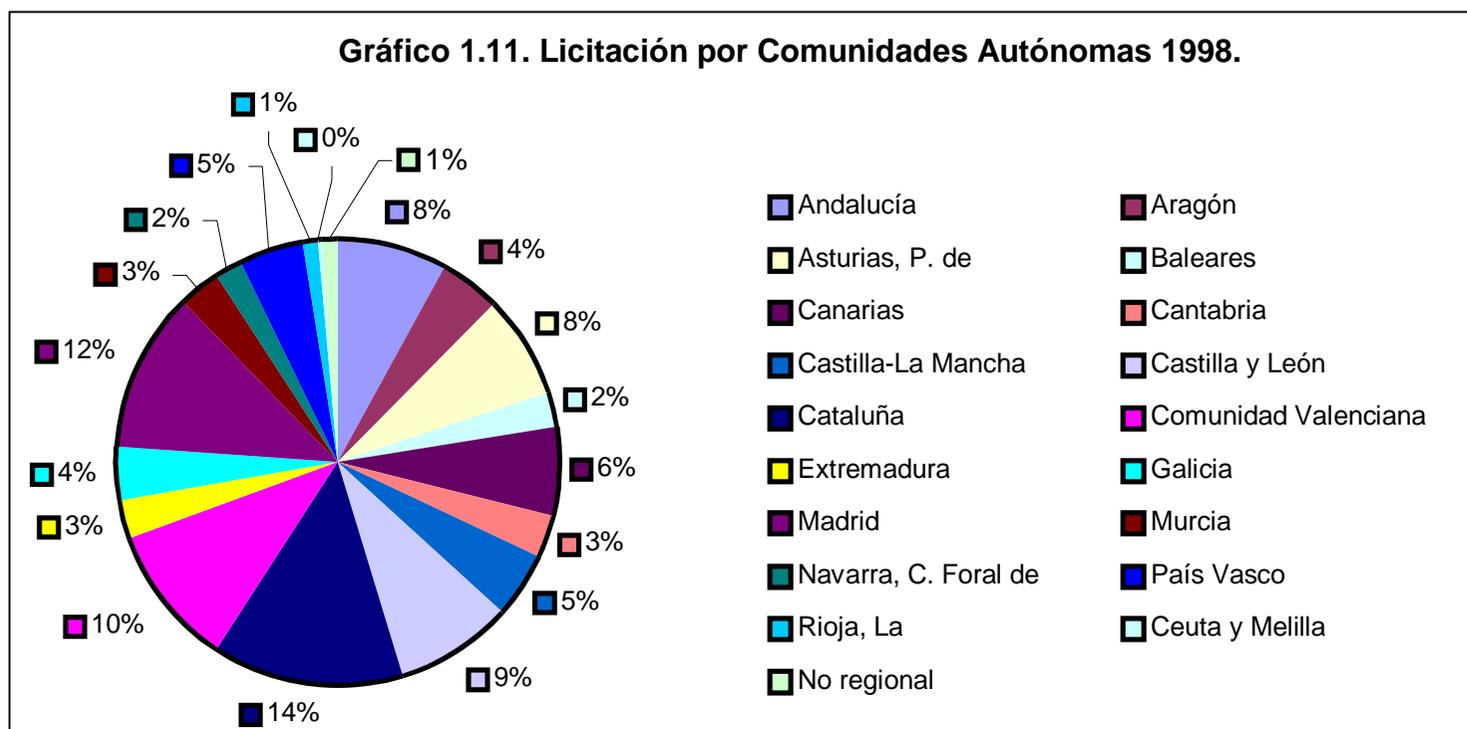


**Gráfico 1.10. Licitación por Formas de Contratación. Evolución 1989-1998**



CUADRO 1.10. LICITACIÓN POR FORMA DE CONTRATACIÓN. Evolución 1989-1998							
TOTAL CONSTRUCCION / MILLONES DE PESETAS / %							
Año	Total	Subasta		Concurso		Procedimiento Negociado	
	Presupuesto	Presupuesto	%	Presupuesto	%	Presupuesto	%
89	2.008.308	458.973	22,85%	1.423.199	70,87%	126.136	6,28%
90	1.851.641	487.093	26,31%	1.207.560	65,22%	156.988	8,48%
91	1.518.206	325.916	21,47%	1.003.314	66,09%	188.976	12,45%
92	1.673.790	233.709	13,96%	1.282.377	76,62%	157.704	9,42%
93	2.013.735	294.988	14,65%	1.491.193	74,05%	227.554	11,30%
94	2.059.328	342.587	16,64%	1.544.254	74,99%	172.487	8,38%
95	1.432.893	228.779	15,97%	999.728	69,77%	204.386	14,26%
96	1.767.925	297.076	16,80%	1.341.211	75,86%	129.638	7,33%
97	1.805.348	291.488	16,15%	1.407.848	77,98%	106.012	5,87%
98	2.652.350	359.015	13,54%	2.142.917	80,79%	150.418	5,67%

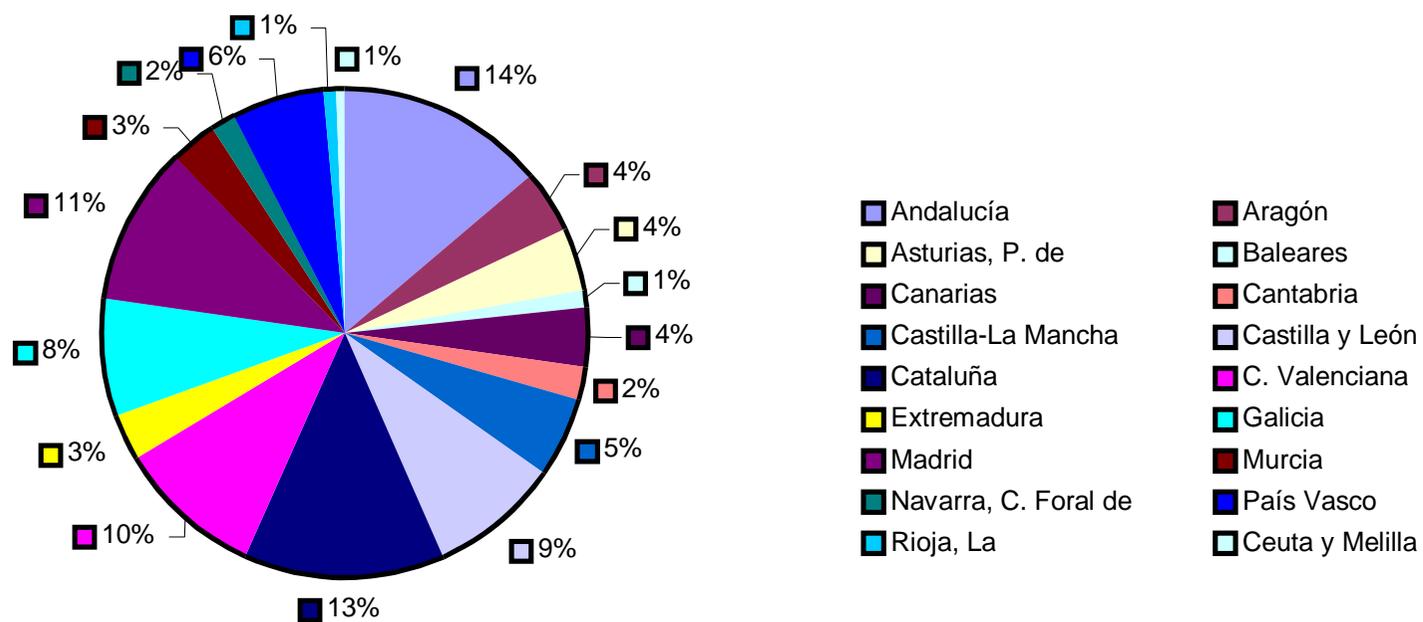
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.



CUADRO 1.11. LICITACIÓN OFICIAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS 1998 (Millones de pesetas)					
Comunidad Autónoma	1998	% Total	Promedio anual 1989-98	Licitación promedio anual/10 <sup>3</sup> Km <sup>2</sup>	Licitación promedio anual/10 <sup>3</sup> habitante
Andalucía	216.300	8,2	259.900	2.965	30,0
Aragón	111.600	4,2	76.000	1.593	64,0
Asturias, P. De	201.200	7,6	73.900	6.969	62,2
Baleares	64.000	2,4	25.400	5.178	34,1
Canarias	171.300	6,5	72.300	9.688	45,0
Cantabria	79.400	3,0	36.600	6.946	69,3
Castilla-La Mancha	126.000	4,8	99.003	1.250	58,0
Castilla y León	231.800	8,8	159.800	1.698	63,7
Cataluña	369.700	14,0	250.100	7.799	41,1
C. Valenciana	270.800	10,2	181.000	7.778	45,1
Extremadura	71.500	2,7	55.300	1.326	51,7
Galicia	103.800	3,9	140.700	4.763	51,3
Madrid	308.700	11,7	200.600	24.901	39,9
Murcia	80.100	3,0	53.500	4.729	48,8
Navarra,C.Foral de	52.600	2,0	32.700	3.407	62,8
País Vasco	124.500	4,7	112.800	15.838	53,8
Rioja, La	35.400	1,3	16.200	3.224	61,2
Ceuta y Melilla	5.200	0,2	9.400	28.485	73,3
No regional	28.400	0,8			
Total	2.652.300	100	1.878.300	3.720	47,4

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

**Gráfico 1.12. Licitación por Comunidades Autónomas. Promedio Período 1989-1998**



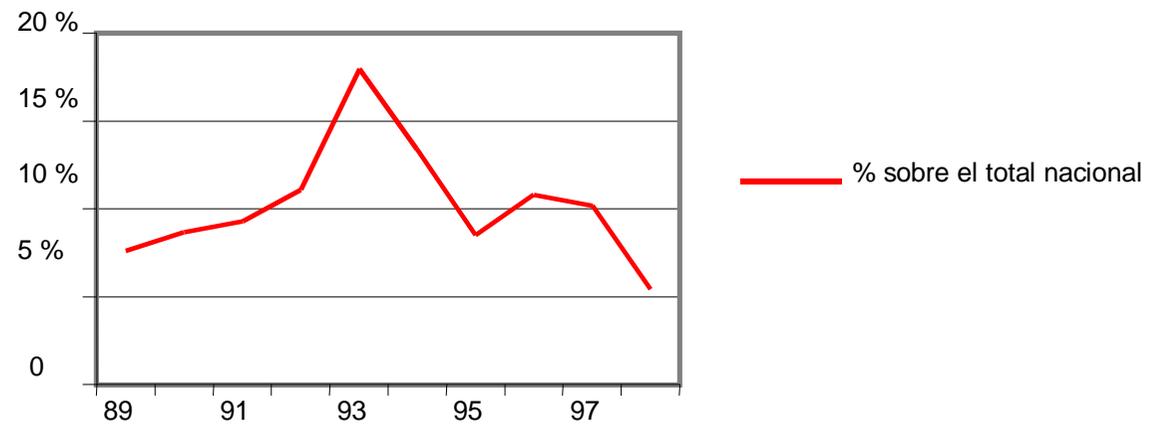
Cuadro 1.12. EVOLUCIÓN PORCENTUAL LICITACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. Período 1989-1998 (Miles de Millones de pesetas)				
Comunidad Autónoma	1998	% Total	Promedio anual 1989-98	% Promedio
Andalucía	216.3	8.2%	259.9	13.8%
Aragón	111.6	4.2%	76	4.0%
Asturias. P. de	201.2	7.6%	73.9	3.9%
Baleares	64	2.4%	25.4	1.4%
Canarias	171.3	6.5%	72.3	3.8%
Cantabria	79.4	3.0%	36.6	1.9%
Castilla-La Mancha	126	4.8%	99.3	5.3%
Castilla v León	231.8	8.7%	159.8	8.5%
Cataluña	369.7	13.9%	250.1	13.3%
C. Valenciana	270.8	10.2%	181	9.6%
Extremadura	71.5	2.7%	55.3	2.9%
Galicia	103.8	3.9%	140.7	7.5%
Madrid	308.7	11.6%	200.6	10.7%
Murcia	80.1	3.0%	53.5	2.8%
Navarra. C. Foral de	52.6	2.0%	32.7	1.7%
País Vasco	124.5	4.7%	112.8	6.0%
Rioja. La	35.4	1.3%	16.2	0.9%
Ceuta v Melilla	5.2	0.2%	9.4	0.5%
No regional	28.4	1.1%		1.5%
<b>Total</b>	<b>2.652.30</b>	<b>100.0%</b>	<b>1.878.30</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

CUADRO 1.13. LICITACIÓN GALICIA PERÍODO 1989-1998			
Año	Total Nacional	Total Galicia	%
89	1.557.395	119.041	7,6%
90	1.341.098	116.880	8,7%
91	1.085.901	100.869	9,3%
92	1.210.489	134.007	11,1%
93	1.476.591	266.377	18,0%
94	1.528.287	205.128	13,4%
95	1.002.890	85.208	8,5%
96	1.383.638	149.048	10,8%
97	1.239.064	126.795	10,2%
98	1.920.368	103.834	5,4%

*Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.*

**Gráfico 1.13. Evolución porcentual. Galicia 1989-1998**



CUADRO 1.14. LICITACIÓN EN GALICIA SEGÚN TIPOLOGÍA DE OBRA (Millones de pesetas)					
Año	Total Construcción	Edificación	% Edificación/Total	Ingeniería Civil	% Ingeniería./Total
89	119.041	34.758	29,2%	84.283	70,8%
90	116.880	27.681	23,7%	89.199	76,3%
91	100.869	25.901	25,7%	74.968	74,3%
92	134.007	37.124	27,7%	96.883	72,3%
93	266.377	36.876	13,8%	229.501	86,2%
94	205.128	19.058	9,3%	186.070	90,7%
95	85.208	25.162	29,5%	60.046	70,5%
96	149.048	18.021	12,1%	131.027	87,9%
97	126.795	42.828	33,8%	83.967	66,2%
98	103.834	29.839	28,7%	73.995	71,3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

CUADRO 1.15. LICITACION OFICIAL POR TIPOLOGIA DE OBRA. ADMINISTRACION PUBLICA Y OO.AA. GALICIA. Millones de pts.									
Año	Ingeniería Civil								
	Total	Infraestructura Ferroviaria	Carreteras	Puertos y Canales Navegación	Obras Hidráulicas	Saneamientos	Instalaciones Deportivas	Urbanizaciones	Otras Obras de Ingeniería Civil
89	84.283	60	44.576	4.968	5.453	12.722	5.754	10.011	739
90	89.199	48	43.917	12.638	8.683	6.109	9.998	7.609	197
91	74.968	701	38.073	10.222	6.524	5.085	5.185	7.849	1.329
92	96.883	218	69.213	6.192	7.285	2.671	3.290	5.419	2.595
93	229.501	9.489	170.608	3.958	12.948	9.369	3.534	19.049	546
94	186.070	62	149.382	2.480	7.199	9.741	8.113	8.585	508
95	60.046		33.544	3.000	6.490	3.425	6.714	6.781	92
96	131.027	46	100.633	1.138	6.006	10.846	2.758	9.495	105
97	83.967	80	41.002	3.383	9.522	14.397	4.397	5.342	5.844
98	73.995	2.248	37.303	2.933	5.176	13.115	4.749	4.743	3.728

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.

CUADRO 1.16. GALICIA. LICITACION OFICIAL POR FORMAS DE CONTRATACION. TOTAL CONSTRUCCION. PERÍODO 1989-1998. (Millones de pesetas)				
Año	Total	Subastas	Concurso	Procedimiento Negociado
89	119.041	30.768	80.247	8.026
90	116.880	27.813	73.584	15.483
91	100.869	20.723	72.994	7.152
92	134.007	19.451	108.193	6.363
93	266.377	21.671	241.540	3.166
94	205.128	36.173	153.817	15.138
95	85.208	20.912	56.683	7.613
96	149.048	20.422	124.391	4.235
97	126.795	22.892	98.395	5.508
98	103.834	18.818	76.108	8.908

*Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria. Ministerio de Fomento.*

## **ANEXO II**



<b>CUADRO 2.1</b>							
<b>SIC: 1611 Autopistas, carreteras, calzadas y pistas (45232)</b>							
<b>COEFICIENTES DE CONCENTRACIÓN</b>							
$CRK = \sum_{i=1}^K t_i$	1.992	1.993	1.994	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

**CUADRO 2.2**

Índice 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
Índice H	0,0326	0,0310	0,0316	0,0309	0,0329	0,2478	0,2404
Nº de empresas iguales equivalente	31	32	32	32	30	4	4

<b>CUADRO 2.3</b>							
Índice 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
Índice 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 empresas 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

<b>CUADRO 2.4</b>							
Coeficiente de Entropía. SIC: 1611 Autopistas, carreteras, calzadas y pistas (45232)							
$E = \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Coeficiente E	1,77	1,88	1,87	1,84	1,82	1,24	1,21
Valor monopolio	0	0	0	0	0	0	0
Nº de empresas iguales	6,87	7,55	7,54	7,54	7,45	7,38	7,27
Valor promedio	3,44	3,78	3,77	3,77	3,73	3,69	3,63
Desviación de la igualdad	-0,98	-1,30	-1,32	-1,43	-1,41	-3,28	-3,24
% disminución del índice E	100	132,59	101,45	108,64	98,71	232,12	98,91

**CUADRO 2.5**

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
E	1,77	1,88	1,87	1,84	1,82	1,24	1,21
T	0,2947	0,3908	0,3965	0,4307	0,4252	0,9869	0,9761
Valor monopolio	1	1	1	1	1	1	1
Valor promedio	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
% Variación de T	0	32,59	1,45	8,64	-1,29	132,12	-1,09

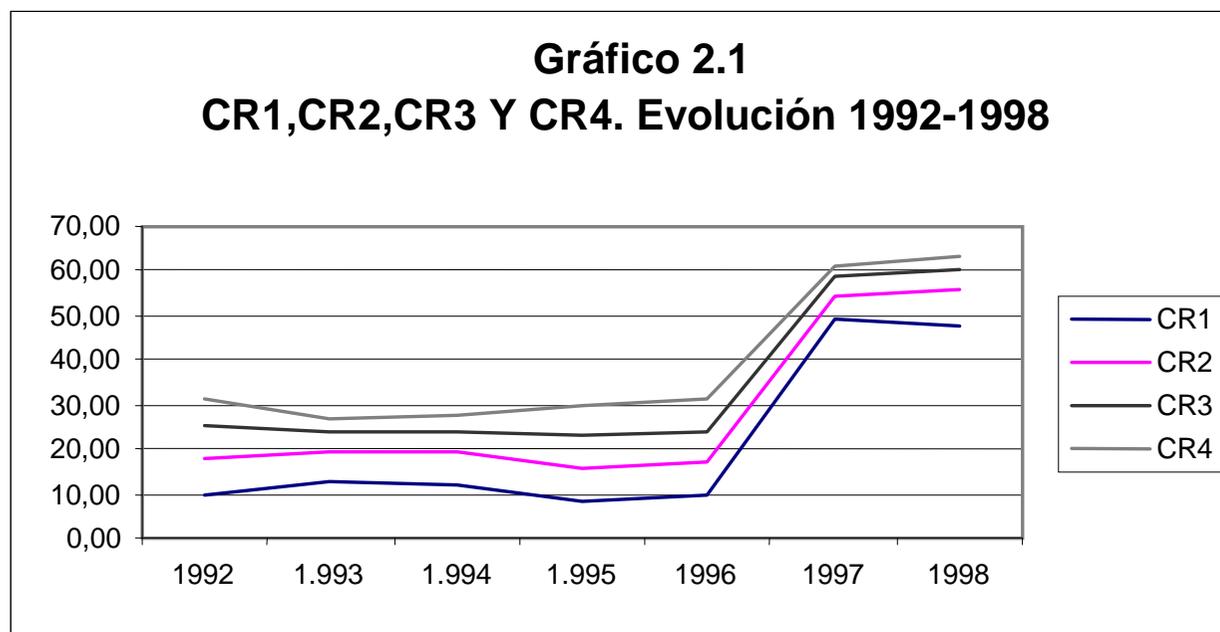
CUADRO 2.6							
ÍNDICE DE GINI							
$G = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (e_i - v_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} e_i}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Índice	0,57	0,64	0,64	0,67	0,67	0,82	0,82

CUADRO 2.7							
COEFICIENTE DE VARIACIÓN							
$CV = \frac{S}{\bar{X}_j}$	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Promedio ventas (miles pts.)	1.965.455	1.374.781	1.420.925	1.798.968	2.008.557	3.923.618	4.759.552
Desviación típica	3.308.901	3.025.938	3.146.060	3.931.010	4.390.118	25.086.465	28.658.171
CV	1,68	2,20	2,21	2,19	2,19	6,39	6,02

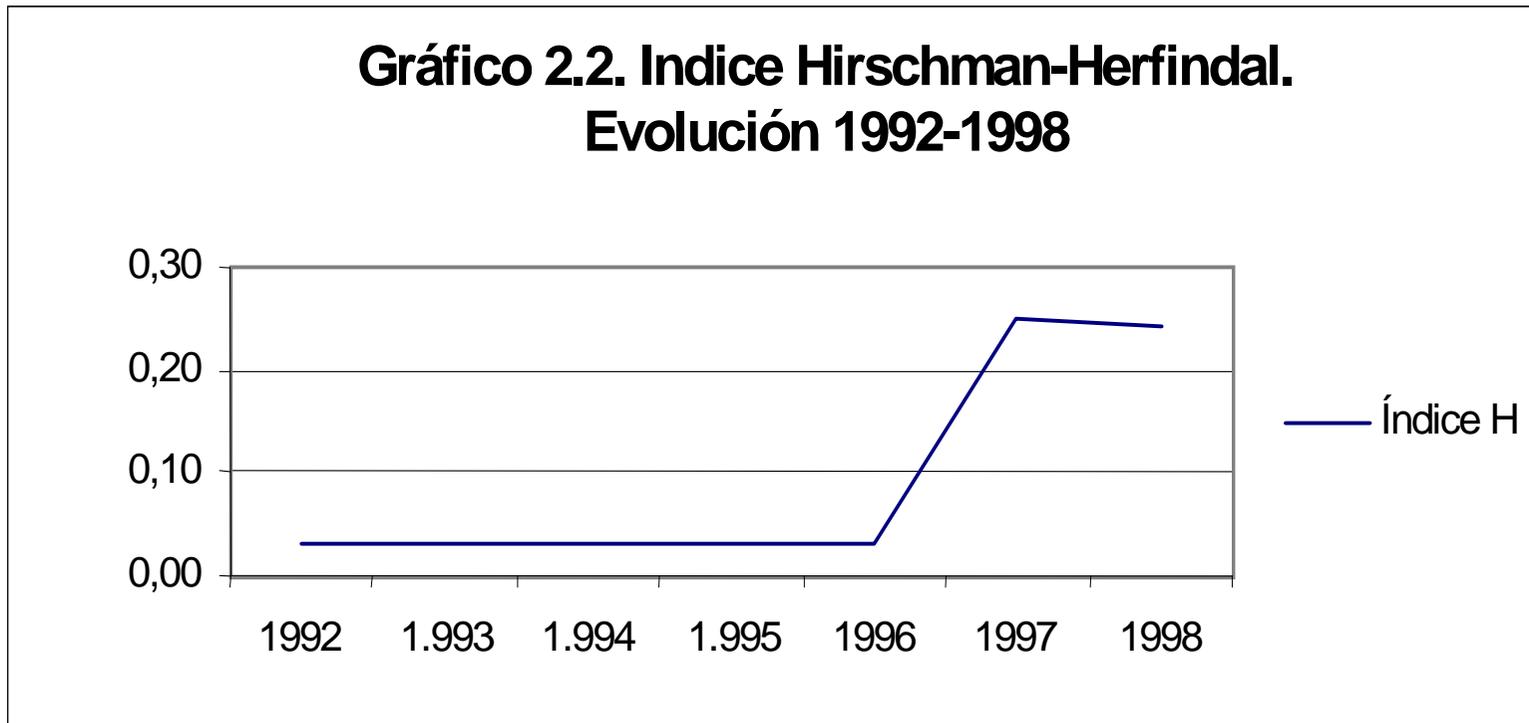
**CUADRO 2.8**

**CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES**

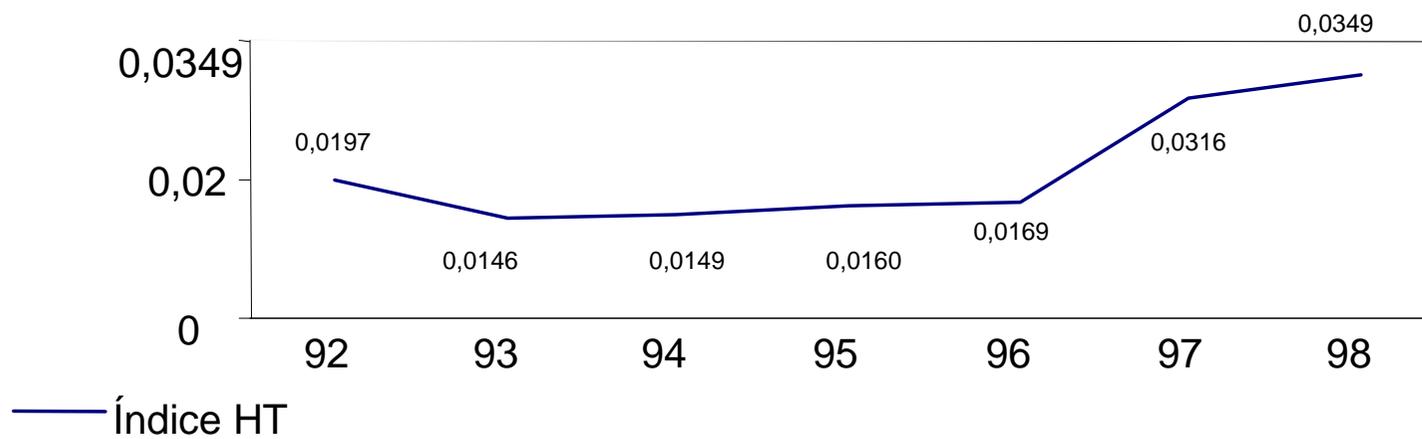
Coeficiente Correlación	CR4	H	HT	T	G	CV
CR4	1,0000	0,9943	0,9881	0,9793	0,9296	0,9823
H	0,9943	1,0000	0,9716	0,9878	0,9394	0,9948
HT	0,9881	0,9716	1,0000	0,9385	0,8690	0,9445
T	0,9793	0,9878	0,9385	1,0000	0,9812	0,9963
G	0,9296	0,9394	0,8690	0,9812	1,0000	0,9638
CV	0,9823	0,9948	0,9445	0,9963	0,9638	1,0000



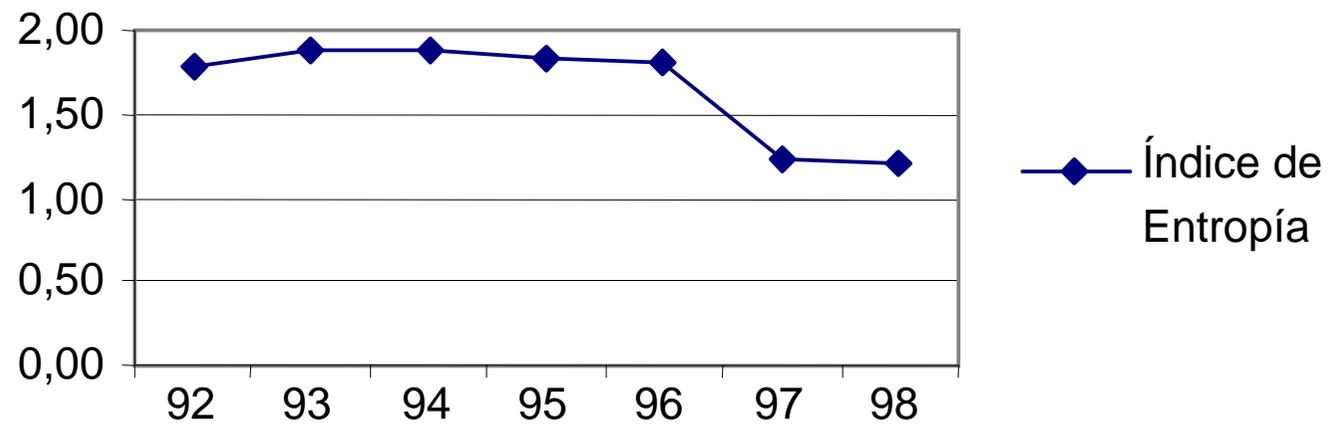
**Gráfico 2.2. Índice Hirschman-Herfindal.  
Evolución 1992-1998**



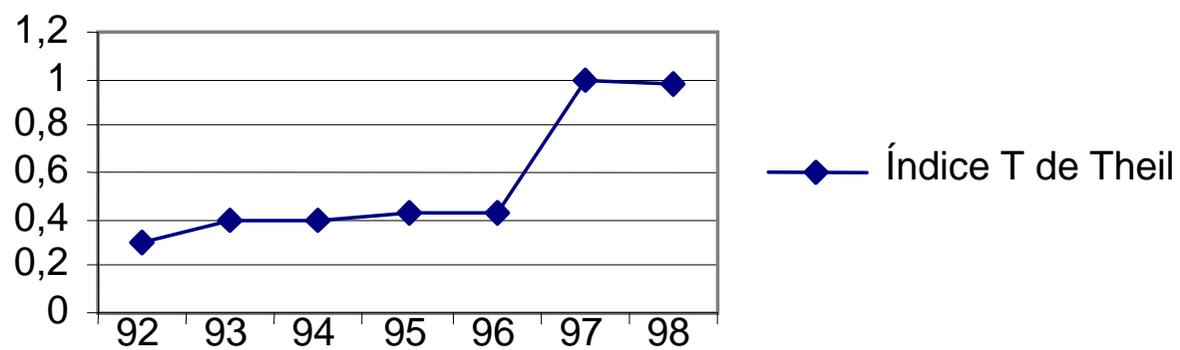
**Gráfico 2. 3.**  
**Índice HT de Hall-Tideman. Evolución 1992-1998**



**Gráfico 2.4**  
**Índice de Entropía. Evolución 1992-1998**

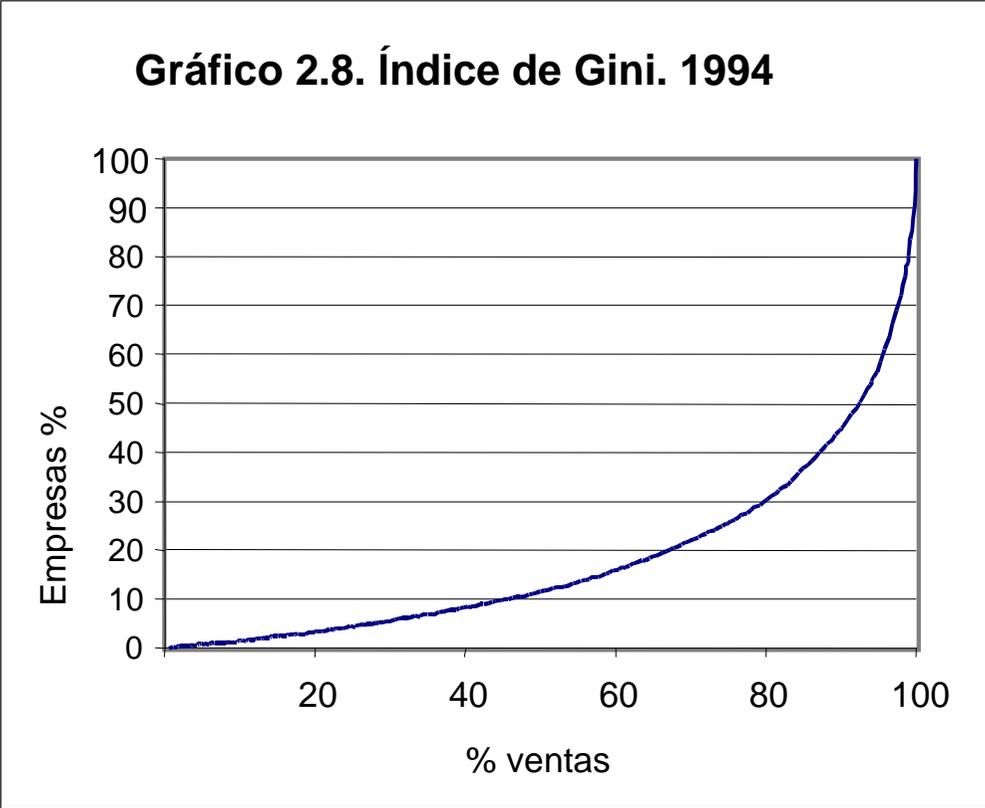


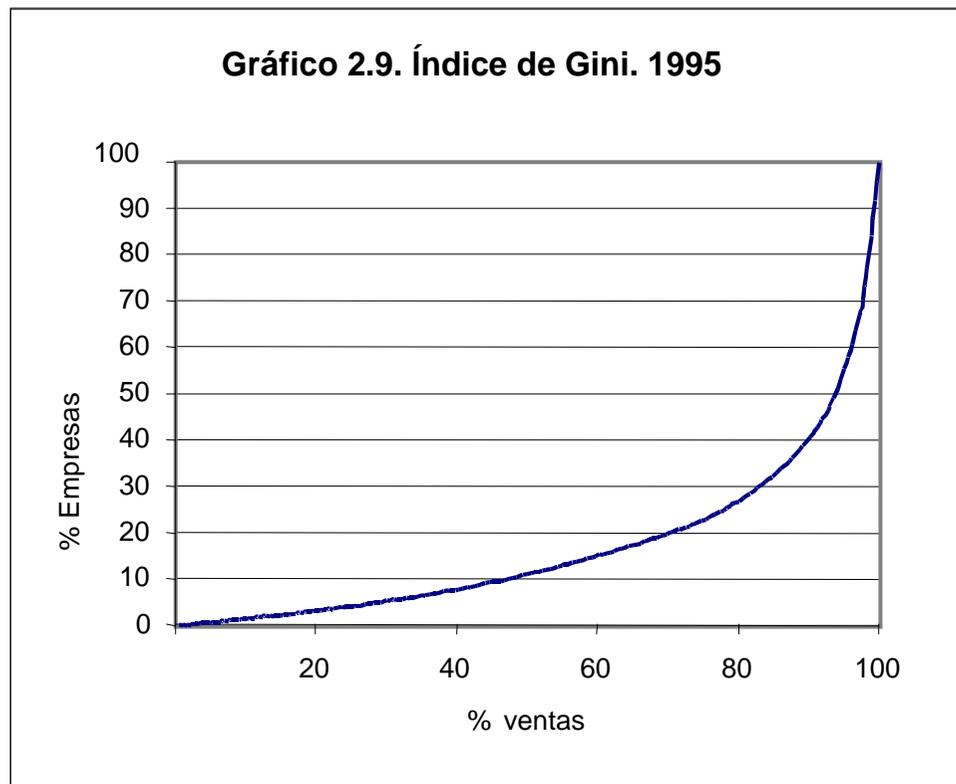
**Gráfico 2.5**  
**Índice T de Theil. Evolución 1992-1998**





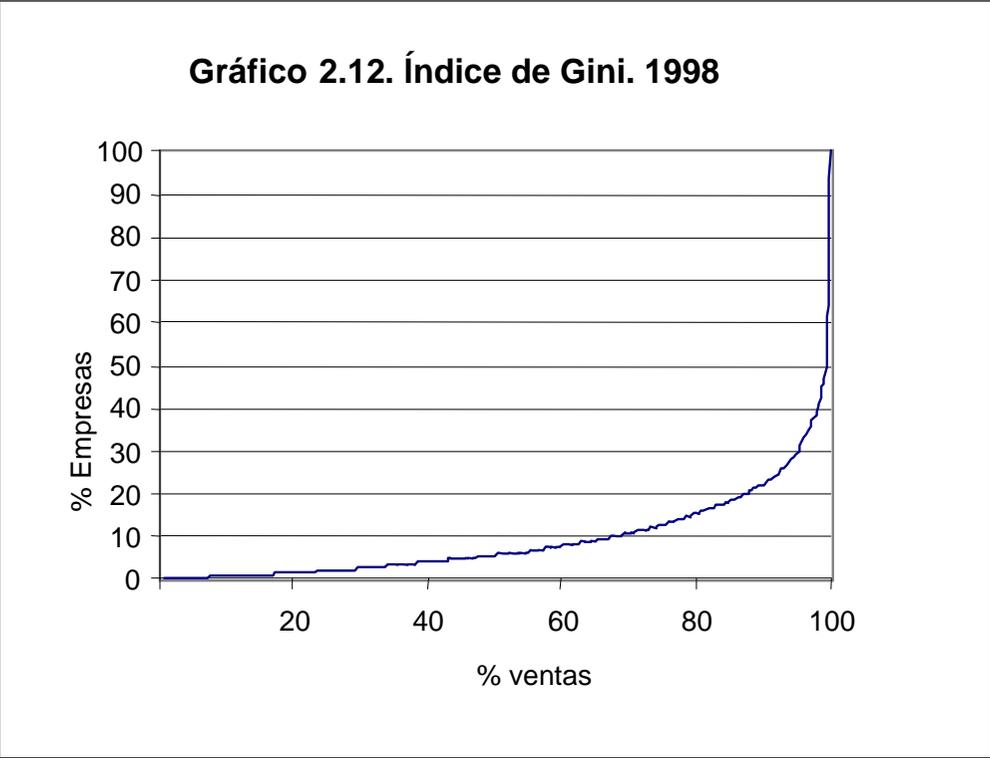


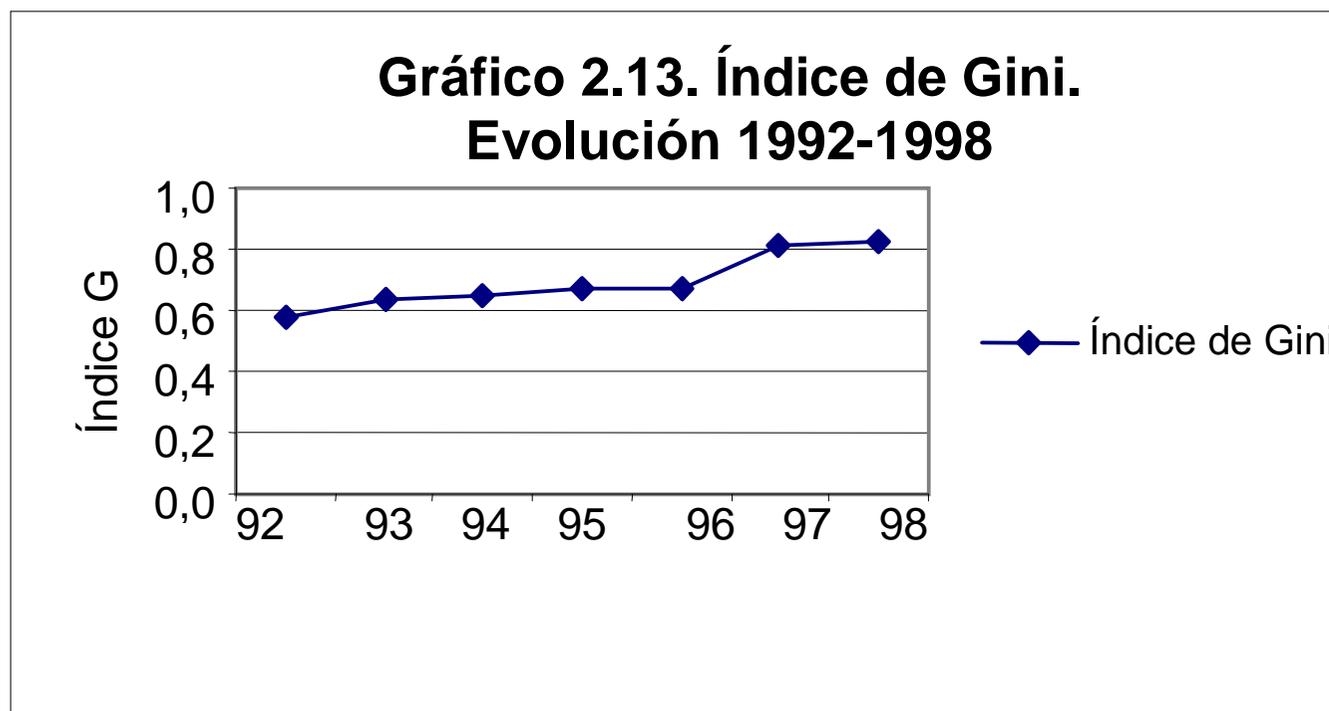




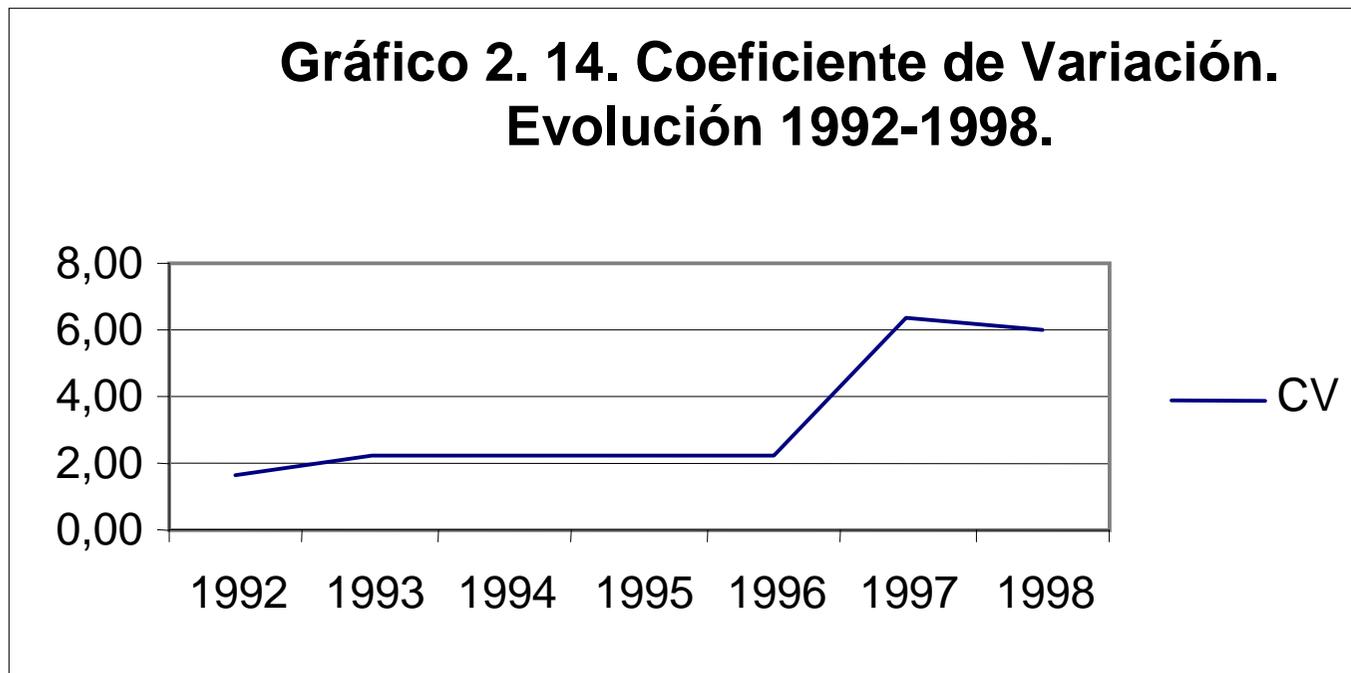








**Gráfico 2. 14. Coeficiente de Variación.  
Evolución 1992-1998.**



---

## **BIBLIOGRAFÍA**



Aaron, H. (1990) Discussion of why is infrastructure important en Munnell, A.H., ed. *Is there a shortfall in public capital investment?*. Conference Series, nº 34, june, Boston, MA. Federal Reserve Bank of Boston, pp. 51-63.

Allen, B., y Hellwig, M. (1989) The approximation of competitive equilibria by Bertrand-Edgeworth equilibria in large markets. *Journal of Mathematical Economics* 18, pp. 103-127. North-Holland.

Amir, R., Jin, J.Y. (2001) Cournot and Bertrand equilibria compared: substitutability, complementarity and concavity. *International Journal of industrial organization*. Nº 19, pp. 303-317.

Aschauer, D.A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of Monetary Economics*, march, 23, pp. 177-200.

Aschauer, D.A. (1990) en Munnell, A.H., ed. *Is there a shortfall in public capital investment?*. Conference Series, nº 34, june, Boston, MA. Federal Reserve Bank of Boston, pp. 21-50.

Aumann, R.J., Hart, S. (eds.) *Handbook of game theory, Vol I*, pp. 228-279. Elsevier Science Publishers.

Bajo, O. y Salas, R. (1997) “Índices de concentración para la economía española: Análisis a partir de fuentes tributarias”. Documento de Trabajo. *Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.*

Barea Tejeiro, J. (1999) Las infraestructuras públicas: nuevos sistemas de financiación. Dentro del libro *Nuevas formas de financiación de proyectos públicos*, Director: Romero Álvarez, F.J. Cámara de cuentas de Andalucía. Ed. Civitas.

Bayley, D. y Boyle, S.E. (1971) “The optimal Measure of Concentration”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 66, pp. 702-206.

Berndt, E.R. y Hansson, B. (1992) Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden. *Scandinavian Journal of Economics Supplement*, 94, pp. S151-172.

Bertrand, J. (1883) Review of “Théorie mathématique de la richesse sociale” y “Recherche sur les principes mathématiques de la théorie des richesses.” *Journal de Savants*: 499-508.

Bonifaz F., J.L. (1998) Concesiones de carreteras: Recomendaciones para el caso peruano. *Revista de Análisis Económico*. Vol 13, nº 1 pp. 117-148 (junio 1998).

Bruinsma, F, Sytze, A. y Rietveld, P (1997) Economic Impacts of the construction of a transport corridor: A multi-level and multiapproach case study for the construction of the A1 Highway in the Netherlands. *Regional Studies*, Vol. 31.4, pp.391-402.

Buesa, M. y Molero, J. (1984) “*Estructura Industrial en España*”, Fondo de Cultura Económica, Madrid.

Cazorla Prieto, L.M. (1979) *Derecho Administrativo*. Escuela de Hacienda Pública, Madrid 1979.

Chamberlin, E.H. (1929) Duopoly: Value sellers are few. *Quarterly Journal of Economics* 43: 63-100.

Chamberlin, E.H. (1933). *The Theory of Monopolistic Competition*. Cambridge: Harvard University Press.

Chandra, A. y Thompson, E. (2000) Does public infraestructure affect economic activity?. Evidence from the rural interstate highway. *Regional Science and urban economics* 30 (2000) 457-490.

Cheng, L. (1985) Comparing Bertrand and Cournot equilibria: a geometric approach. *Rand Journal of Economics*, vol. 16, nº 1, spring, pp. 146-152.

Cournot, A. (1838) Recherches sur les principes mathematiques de la theorie des richesses. English edition (ed. N. Bacon): *Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth*, New York: Macmillan, 1987.

Dasgupta, P., Stiglitz, J. E. (1988). Potential competition, actual competition, and economic welfare. *European Economic Review* 32, pag. 569-577.

Dixon, H. (1990) Bertand-Edgeworth equilibria when firms avoid turning customers away. *The Journal of Industrial Economics*, fol. XXXIX, nº 2, pag. 131-146.

Duns 20.000. *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).

Eberts, R.W. (1990) Public infrastructure and regional economic development. *Economic Review, Federal Reserve Bank of Cleveland*. Quarter, 1, pp. 15-27.

Edgeworth, F. (1881) *Mathematical Psychis: An Essay on the Application of Mathematics to he Moral Sciences*. Reprints of Economic Classics. New York: Augustus M. Kelley Publishers.

Edgeworth, F.Y. (1925) The pure theory of monopoly. En *Papers Relating to Political Economy*, vol. 1, pp.111-142.

Eisner, R. (1991) Infraestructure and regional economic performance. *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, September/October, pp. 47-58.

Elberfeld, W., Wolfstetter, E. (1999) A dynamic model of Bertrand competition with entry. *International Journal of Industrial Organization* 17, pp. 513-525.

Engel, E., Fisher, R. y Galetovic, A. (1998) Infraestructure Franchising and Government Guarantees. *Revista de Análisis Económico*, vol 13, nº 1, pp. 51-74 (junio)

Eraso, L. y García, C. (1990) "Concentración Industrial y medidas de información". *Investigaciones Económicas* (Segunda época) Vol. XIV, nº 2, pp. 225-237.

Feinstein, J.S., Block, M.K. y Nold, F.C. (1985) Asymmetric Information and Collusive Behavior. *American Economic Review* 75, pp. 441-460.

Fellner, W. (1949) *Competition among the few*. New York: Knopf.

Fraumeni, B.M. Jorgenson, D.W. y Gollop, F.M. (1987). *Productivity and U.S. economic growth*. Cambridge, MA. Harvard University Press.

Friedlaender, A.F. (1990) Discussion of how does public infrastructure affect regional economic performance? en Munnell, A.H., ed. *Is there a shortfall in public capital investment?*. Conference Series, nº 34, june, Boston, MA. Federal Reserve Bank of Boston, pp. 108-112.

Friedman, J. W. (1977) *Oligopoly and the theory of games*. Amsterdam. North Holland.

Friedman, J. W. (1986) *Game theory with applications to economics*. Oxford University Press.

Friedman, J.W. (1983) *Oligopoly Theory* Cambridge University Press.

Fundenberg, D. & Tirole, J. (1991) *Game Theory* MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

García de Enterría, E. y Ramón Fernández, T. (1997) *Curso de Derecho Administrativo. Tomo I* Octava Edición 1997, reimpresión de 1998. Ed. Cívitas.

García-Mila, T., McGuire, T. (1992) The contribution of publicly provided inputs to states' economies, *Regional Science And Urban Economics*, vol. 22, nº 22, june. pp. 229-242.

Garrido Falla, F: (1992) *Tratado de Derecho Administrativo*, vol. II, 10ª edición 1992. Ed. Tecnos.

González Martín, A. (1999) Límites y alternativas a la financiación presupuestaria de infraestructuras. Dentro del libro *Nuevas formas de financiación de proyectos públicos*, Director: Romero Álvarez, F.J. Cámara de cuentas de Andalucía. Ed. Civitas

Griesmer, J.H., Leviatan, R.E. , Shubik, M. (1967) Toward a study of bidding processes. Part IV: Games with unknown costs. *Naval Research Logistics Quarterly*, 14, pp. 415-433.

Harsanyi, J.C. (1967-1968) Games with incomplete information played by Bayesian players. *Management Science* 14: pp.159-182, 320-334, 486-502.

Hathaway, N., Rickard, J. (1979). Equilibria of price-setting and quantity-setting duopolies. *Economics Letters*, 3, pp. 133-137.

Holtz-Eakin, D. (1994) Public sector capital and the productivity puzzle. *Review of Economics and Statistics*. February, 76 (1) pp. 12-21.

Holtz-Eakin, D. , Schwartz, A.E. (1994) spatial productivity spillovers from public infrastructure. Evidence from state highways. *International and Public Finance*, November, 2 (3) pp. 459-468.

Holtz-Eakin, D., Schwarth, A.E. (1995) Infrastructure in a structural model of economic growth. *Regional Science and Urban Economics*, 25, pp. 131-151.

Hotelling, H. (1929) Stability in competition. *Economic Journal* 39: pp. 41-57.

Hulten, C.R, Schwab, R.M. (1991) Public capital formation and the growth of regional manufacturing industries. *National Tax Journal*, december, 44 (4) pp. 121-134.

Jaquemin, A. (1982) “*Economía Industrial: Estructuras de mercado y estrategias europeas de empresa*”. Editorial Hispano Europea, S.A.

Katz, M.L. , Harvey L. Rosen (1994) *Microeconomía*. Addison-Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware, USA.

Keeler, T.E., Ying, J.S. (1988) Measuring the Benefits of a Large Public Investment. The Case of the U.S. Federal-Aid. Highway System. *Journal of Public Economics*, 36(1), June, pp. 69-85.

Klemperer, P.D. (1999) Auction theory: A guide to the literature. *Journal of Economic Surveys*, vol 13, nº 3, july, pp. 227-286.

Kreps, D. y Scheinkman (1983) Quantity pre-Commitment and Bertrand competition yield Cournot outcomes. *Bell Journal of Economics*, 14, pp. 326-337.

Kreps, D. y Wilson, R. (1982) Sequential equilibrium. *Econometrica* 50: pp. 863-894.

*Licitación oficial (1989-1998)*. Ministerio de Fomento. Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria.

Lunn, J. Perry, Huey L. (1993) Justifying Affirmative Action: Highway Construction in Louisiana. *Industrial an Labor Relations Review* 46 (3), April 1993, pp. 464-479

Malinvaud, E. (1985) *Lectures on microeconomic theory* (Rev. Ed.) Amsterdam. New-Holland.

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.

Martín Mateo, R. (1989) *Manual de Derecho Administrativo* 1989. 12 edición. Ed. Trivium.

Maskin, E.S., Riley, J.G. (1984) Optimal auctions with risk averse buyers. *Econometrica*, 52, pp. 1473-1518.

Maskin, E.S., Riley, J.G. (1985) Auction theory with private values. *American Economic Review*, 75, pp. 150-155.

Maskin, E.S., Riley, J.G. (1989) Optimal multi-unit auctions. En Frank Hahn (ed.), *The Economics of missing markets, information and games*, pp. 312-335. Oxford: Oxford University Press, Clarendon Press.

Maskin, E.S., Riley, J.G. (1996a) *Equilibrium in sealed high bid auctions*. Mimeo, Harvard University and University of California.

Maskin, E.S., Riley, J.G. (1996b) *Uniqueness in sealed high bid auctions*. Mimeo, Harvard University and University of California.

McAfee, R.R., McMillan, J. (1986) Bidding for contracts: A principal-agent analysis. *Rand Journal of Economics*, 17, pp. 326-338.

McAfee, R.R., McMillan, J. (1986b) Auctions with entry. *Economics Letters*, 23, pp. 343-347.

McAfee, R.R., McMillan, J. (1987) Auctions and bidding. *Journal of Economic Literature*, 25, pp. 699-738.

Milgrom, P.R. (1979) A convergence theorem for competitive bidding with differential information. *Econometrica*, 47, pp. 679-688.

Milgrom, P.R. (1981) Rational expectations, information acquisition, and competitive bidding, *Econometrica*, 49, pp. 921-943.

Milgrom, P.R. (1985) The economics of competitive bidding: A selective survey. In L. Hurwicz, D. Schmeidler, H. Sonnenschein (eds), *Social Goals and Social Organization: Essays in Memory of Elisha Pazner*. Cambridge: Cambridge University Press.

Milgrom, P.R. (1987) *Auction theory*. In Truman F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory*, Fifth World Congress. Cambridge: Cambridge University Press.

Milgrom, P.R. (1989) Auctions and bidding: A primer. *Journal of Economic Perspectives*, 3, pp. 3-22.

Milgrom, P.R., Weber, R.J. (1982a) A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica*, 50, pp. 1089-1122.

Milgrom, P.R., Weber, R.J. (1982b) The value of information in a sealed-bid auction. *Journal of Mathematical Economics*, 10, pp. 105-114.

Milgrom, P.R., Weber, R.J. (1982c) *A Theory of Auctions and Competitive Bidding II*. Mimeo, Stanford University and Northwestern University.

Morrison, C.J., Schwartz, A.E. (1996) State infrastructure and productive performance. *The American Economic Review*, december, vol 86, nº 5, pp. 1095-1111.

Morrison, C.J., Schwartz, A.E. (1994) Distinguishing external from internal escale efects: teh case of public infrastructure. *Journal of Productivity Analysis*, october, 5 (3) pp. 249-270.

Munnell, A.H. (1990a). Why has productivity growth declined?. Productivity and public investment, *New England Economic Review*. Federal Reserve Bank of Boston. January/February, pp. 3-22-

Munnell, A.H. (1990b). How does public infrastructure affect regional economic performance?. *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston. September/October, pp. 11-32.

Munnell, A.H. (1992) Policy watch infrastructure investment and economic growth. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 6 n<sup>o</sup> 4, fall, pp. 189-198.

Myerson, R.B. (1979) Incentive compatibility and the bargaining problem. *Econometrica*, 47, pp. 61-73.

Myerson, R.B. (1981) Optimal auction design. *Mathematics of Operations Research*, 6, pp. 58-73.

Nadiri, M.I., Mamuneas, T.P. (1994) The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of U.S. manufacturing industries. *Review of Economics and Statistics*, February, 76 (1), pp. 22-37.

Nash, J.F. (1951) Non-cooperative games. *Econometría* 18: 155-162.

Okugiuchi, K. (1987) Equilibrium prices in the Bertrand and Cournot oligopolies. *Journal of Economic Theory*, 42, pp. 128-139.

Parada, R. (1995) *Dercho Administrativo Parte General Vol. I, 7ª*  
Ed. 1995. Ed. Marcial Pons.

Peterson, G.E. (1990) Is public infrastructure undersupplied?,  
en Munnell, A.H., ed. *Is there a shortfall in public capital investment?*.  
Conference Series, nº 34, june, Boston, MA. Federal Reserve Bank of  
Boston, pp. 113-135.

Rephann, A.I. (1994) New highways as economic development  
tools: An evaluation using quasi experimental matching methods.  
*Regional Science and Urban Economics*, 24, pp. 723-751.

Rephann, T.J. (1993) Highway investment and regional  
economic development: Decision methods and empirical foundations.  
*Urban Studies* 30, pp. 437-450.

Rietveld, P. (1989) Infraestructure and regional development: A  
survey of multiregional economic models. *Annals of Regional Science*,  
23, pp. 255-274.

Riley, J.G. (1988) Ex post information in auctions. *Review of  
Economic Studies*, 55, pp. 409-430.

Riley, J.G. (1989) Expected revenue from open and sealed bid auctions. *Journal of Economic Perspectives*, 3, pp. 41-50.

Riley, J.G., Li, H. (1997) *Auction Choice: a Numerical Analysis*. Mimeo, University of California at Los Angeles.

Riley, J.G., Samuelson, W.F. (1981) Optimal auctions. *American Economic Review*, 71, pp. 381-392.

Robinson, J. (1933) *The Economics of Imperfect Competition*. New York: Macmillan.

Romer, P.M. (1996) Science, Economic Growth and Public Policy en B. Smith and C. Barfield, eds., *Technology, R&D, and the Economy* (Brookings Institution and American Enterprise Institute, 1996).

Saavedra, E.(1998) Renegotiating Incomplete Contracts; Over And Under-Investment. En Public Infrastructure Franchising. *Revista de Análisis Económico* vol 13, nº 1 pp. 149-179 (Junio 1998)

Samuelson, P.A. (1967). The monopolistic competition revolution. En R. E. Juenne, ed., *Monopolistic Competition Theory*. New York: Wiley.

Scherer, F.M. (2000) *Competition policy, domestic and international*. Edward Elgar Publishing, Inc. MPG Books Ltd. Bodmin, Cornwall. U.K.

Scherer, F.M. & Ross, D. (1990) *Industrial market structure and economic performance*. Houghton Mifflin Company. Boston. MA. USA.

Scherer, F.M. y Ross, D. (1990). *Industrial Market Structure And Economic Performance*, 3d. ed. Boston: Houghton Mifflin.

Schumpeter, J.A. (1954) *Historia del Análisis Económico*, publicado originalmente en 1954 Oxford University Press consultada 2ª edición en castellano de 1982.

Segura, J. (1993) *Teoría de la Economía Industrial*. Editorial Civitas. Madrid.

Selten, R. (1965) Spieltheoretische behandlung eines oligopolmodells mit nachfrageträgheit. *Zeitschrift für die gesamte staatswissenschaft* 12: pp. 301-324.

Selten, R. (1975) Re-examination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive games. *International Journal of Game Theory* 4: pp. 25-55.

Sherman, R. , Willett, T.D. (1967) Potential entrants discourage entry. *Journal of Political Economy* 75, pp. 400-403.

Shubik, M. (1959) *Stragegy and market structure*. New York: Wiley.

Shubik, M. (1983) Auctions, bidding and markets; An históricas sketch. En R. Engelbercht – Wiggans, M. Shubik, J. Stark (ed) *Auctions, bidding and contracting*, pp. 165-191. New Yoe Univesity Press. New York:

Shubik, M., Levitan, R. (1980) *Market Structure and Behavior*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Singh, N, Vives, X. (1984) Price and quantity competition in a differentiated duopoly. *Rand Journal of Economics*, vol. 15, nº 4, winter, pp. 546-555.

Stackelberg, H.von (1934) Marktform und Gleichgewicht, Julios Springer, Viena. Traducción Inglesa titulada *The Theory of market economy*, Oxford University Press, N. York (1952).

Stackelberg, H.von (1952) *The theory of the market economy*, New York. Oxford University Press.

Stigler, G. (1964). A Theory of Oligopoly. *Journal of Political Economy* 72: pp. 44-61.

Tirole, J. (1988) *The Theory of Industrial Organization*. Massachusetts Institute of Tecnology. Consultada la traducción al castellano de Carmen Matutes y otros (1990) La Teoría de la Organización Industrial. Ed. Ariel.

Utton, M.A. (1977) Large firm diversification in british manufacturing industry. *Economic Journal*. Vol. 87 (march) pp. 96-113.

Vickrey, W. (1961) Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders. *Journal of Finance*, 16, pp. 8-37.

Villar, A. (1999) *Lecciones de Microeconomía*. Barcelona. Antoni Bosch ed.

Vives, X. (1984) Duopoly information equilibrium: Cournot and Bertrand. *Journal of Economic Theory*, pp. 71-94.

Vives, X. (1985) On the efficiency of Bertrand and Cournot equilibria with product differentiation. *Journal of Economic Theory*, 36, pp. 166-175.

Vives, X. (1989) Cournot and the oligopoly problem. *European Economic Review*, 33, pp. 503-514.

Vives, X. (1990) Nash equilibrium with strategic complementarities, *Journal of Mathematical Economics*, 19 (3), pp. 305-321.

Vives, X. (1993) Edgeworth and modern oligopoly theory. *European Economic Review*, 37, pp. 463-476.

Vives, X. (1999) *Oligopoly pricing: Old ideas and new tools*. Cambridge and London: MIT Press.

Von Neuman, J., Morgenstern, O. (1944) *Theory of games and economic behavior*. Princenton: Princenton University Press.

Wilson, R. (1967) Competitive bidding with asymmetric information. *Management Science*, 13, pp. 816-820.

Wilson, R. (1969) Competitive bidding with disparate information. *Management Science*, 15, pp. 446-448.

Wilson, R. (1977) A bidding model of perfect competition. *Review of Economic Studies*, 44, pp. 511-518.

Wilson, R. (1979) Auctions of shares. *Quarterly Journal of Economics*, 93, pp. 675-689.

Wilson, R. (1985) Incentive efficiency of double auctions. *Econometrica*, 53, pp. 1101-1115.

Wilson, R. (1992) Strategic analysis of auctions. En R. J. Aumann, S. Hart (eds.) *Handbook of game theory, Vol I*, pp. 228-279. Elsevier Science Publishers.

Wilson, R. (1998) Sequential equilibria of asymmetric ascending auctions. The case of log-normal distributions. *Economic Theory*, 12, pp. 433-440.

Winston, C.M. (1990) How efficient is current infrastructure spending and pricing?. En Munnell, A.H., ed. *Is there a shortfall in public capital investment?*. Conference Series, nº 34, June, Boston, MA. Federal Reserve Bank of Boston, pp. 183-205.

Wolfstetter, E. (1996) Auctions: An introduction. *Journal of Economic Surveys*, 10, pp. 367-420.