

INTERACCIONES ESTRATÉGICAS EN INVERSIONES DE CAPACIDAD

José Manuel Campa
Universidad de Nueva York

RESUMEN

Este artículo considera las inversiones en capacidad, en una muestra de 15 productos químicos y examina la interacción de las decisiones de inversión entre empresas en estas industrias en el marco de una serie de modelos de oligopolio. Las expansiones de capacidad son impulsadas por el crecimiento de la industria y tienden a concentrarse en aquellos países con tipos de cambio depreciados y con costes de los recursos más bajos. Las expansiones dentro de un país las hacen inicialmente empresas con grandes cuotas de mercado, seguidas rápidamente de otras inversiones por empresas más pequeñas dentro de la industria.

PALABRAS CLAVE: Comportamiento digopolístico; Capacidad.

INTRODUCCIÓN

Las interacciones estratégicas en el contexto de una industria oligopolística pueden tomar una amplia variedad de formas. Las empresas pueden escoger entre un número de variables para formar sus estrategias: precio, publicidad, I+D, capacidad y localización son algunas de las decisiones estratégicas que cada empresa toma para modificar su posición competitiva. Dependiendo de las características de cada industria, algunas de estas variables serán más efectivas para posicionar a una empresa en relación a sus competidores. Este artículo considera una de esas decisiones, las inversiones en capacidad, en el contexto de la industria química europea.

El artículo utiliza una muestra de expansión de capacidad en quince productos químicos muy bien definidos, y examina la interacción de las decisiones de inversión entre empresas en estas industrias. Las industrias químicas seleccionadas tienen una serie de características que las hacen muy apropiadas para este tipo de análisis. Las plantas de producción son específicas para cada producto, con unos niveles de capacidad, determinados por la tecnología, muy bien definidos. Sus procesos de producción no generan una cantidad significativa de subproductos o productos combinados. Además, la mayoría de estos procesos requieren una escala mínima eficiente que está muy relacionada con el tamaño del mercado. Una compañía debe realizar inversiones significativas en capacidad nueva para producir por encima de su nivel de capacidad existente. Como las plantas son específicas para cada producto, estas inversiones son irre recuperables en un alto grado, demostrando un alto nivel de compromiso por parte de la empresa inversora¹. Stobaugh (1988) y Bower (1986) subrayan la importancia que las expansiones de capacidad tienen en esta industria como variable estratégica que afecta la formación de una estructura competitiva de la industria.

El artículo contrasta las hipótesis de tres modelos alternativos de comportamiento oligopolístico: un modelo de "prioridad" en la inversión, Cournot-Nash y una hipótesis de mantenimiento de la cuota de mercado. El artículo compara estas tres alternativas de interacción oligopolística con las predicciones en una industria caracterizada por interacciones competi-

vas no estratégicas. La integración de los mercados de productos nacionales en Europa ha incrementado la posibilidad de que empresas multinacionales intercalen en más de un mercado y de que la posición competitiva de una empresa en un mercado nacional se vea afectada por las decisiones de inversión de los competidores en otros países. Este artículo compara en qué grado las interacciones estimadas entre empresas competidoras se producen en el contexto de mercados nacionales individuales del mercado único europeo.

El resto del artículo se organiza de la siguiente forma. La siguiente sección describe las predicciones que se pueden derivar de distintas formas de interacción estratégica en la industria y sus implicaciones empíricas. La sección III describe los datos, la construcción de las variables utilizadas en el análisis y proporciona algunas estadísticas descriptivas. La sección IV presenta los resultados empíricos de las regresiones sobre la predicción de qué empresas escogen ampliar capacidad. La sección V proporciona algunas implicaciones, posibilidades para futuros trabajos y conclusiones.

MODELOS DE AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD

Para determinar las reacciones oligopolísticas en una industria es importante determinar primero la expansión geográfica de la industria. Algunas industrias están altamente integradas internacionalmente, así que la expansión de una firma en un país podría conducir a reacciones de otras empresas en un país diferente. De todas formas, si los límites de una industria están definidos por las fronteras nacionales, entonces deberíamos observar solamente interacciones entre las empresas locales participantes en la industria de cada país. Bell y Campa (1997) contrastaron formalmente el grado de integración del mercado en la industria química europea. Su resultado econométrico rechaza la hipótesis nula de que los mercados químicos en Europa están definidos por límites nacionales en favor de la hipótesis alternativa de que los mercados en la industria química europea están integrados y las empresas reaccionan a la situación de la actividad en la industria europea en su conjunto. Presentamos aquí un conjunto de hipótesis sobre el grado de interacción oligopolística de la industria. Contrastamos la hipótesis de la inexistencia de interacciones oligopolísticas en la industria, cuando las inversiones en un país dado son producidas enteramente por ventajas en costes de producción en el país, con las predicciones bajo tres hipótesis alternativas de interacción oligopolística: un modelo de "prioridad" de la inversión, un modelo de mantenimiento de la cuota de mercado y un modelo de Cournot-Nash. También contrastamos la posibilidad de interacciones competitivas que suceden sólo a nivel nacional. Seguimos el trabajo de Gilbert y Lieberman (1987) para contrastar esas interacciones estratégicas y ampliarlas para tener en cuenta las interacciones internacionales existentes en esta industria.

"Modelo competitivo" (no existencia de interacción oligopolística) en un mercado integrado europeo.

Los únicos determinantes de la inversión en una industria competitiva donde no hay interacciones oligopolísticas están relacionados con ventajas en costes. En el contexto estrictamente teórico de una industria competitiva, todas las empresas productoras son idénticas y la teoría económica no tiene predicciones sobre cuál será la primera empresa que expandirá su capacidad. De forma más realista, deberíamos esperar que la dinámica de una industria caracterizada por un comportamiento competitivo no debería ser predecible por variables como qué empresas realizaron inversiones previas o la distribución existente de las cuotas de mercado de las empresas. Los costes relativos de producción deberían ser la única ventaja de costes rele-

vante. En un mercado de productos internacionalmente integrado, no es necesario que haya ninguna correlación entre la demanda nacional y la oferta doméstica del producto. La oferta debe estar determinada por los costes relativos de producción y de distribución que hacen una localización relativamente más atractiva que otros lugares alternativos. En un mundo sin costes de transporte, las diferencias en la cantidad producida en distintos países deberían ocurrir por diferencias debidas a la tecnología disponible o a los costes de producción, y probablemente se produciría la plena concentración de la producción en el país que tuviese una mayor ventaja competitiva. No es realista esperar la plena especialización de la producción en el mundo real. En el contexto de la industria química, dado que las plantas de producción son construidas en todos los países por el mismo pequeño grupo de empresas internacionales y como el mercado para los bienes de equipo utilizados es internacional, es probable que las decisiones de producción estén determinadas por una combinación de los costes relativos de los factores y los costes de transporte del producto final.

Dado que el producto final es fácil de mover, inversiones en estas industrias probablemente estén impulsadas por diferencias en los costes relativos de producción entre los países. En una industria caracterizada por mercados nacionales integrados, la ventaja de costes relativos debida a las características específicas de un país, como bajos costes de los factores, tasas de cambio depreciadas, etc... deberían llevar a las empresas a querer localizarse en ese país. Cuando las ventajas en costes son específicas de un país, en vez de específicas de una empresa, y empresas existentes en la industria tienen la capacidad de poder producir en más de un país, la inversión de más de una empresa se concentrarán en el país con más ventajas durante un plazo limitado de tiempo. Esta agrupación de la actividad inversora será la evidencia de la presencia de fuertes efectos país. Por lo tanto,

H1 La inversión será más probable en países con ventajas comparativas en costes.

H2 La probabilidad de inversión de una empresa en un determinado país debería incrementarse con la existencia de inversiones de otras empresas en el mismo país.

Hipótesis de "prioridad":

Las empresas invierten en capacidad como disuasión de futuras inversiones de otras empresas. Cuando una empresa anuncia una ampliación de capacidad, otra firma inmediatamente tiene en cuenta el efecto que esta capacidad adicional tendrá en sus expectativas de demanda y precios futuros en la industria. Un incremento en la capacidad existente conducirá a una probabilidad más baja de una nueva ampliación de capacidad.

Información sobre el grado de utilización de la capacidad existente en una industria puede ser usada para evaluar la probabilidad de una hipótesis de "prioridad". La utilización de capacidad en una industria se reduce cuando tienen lugar inversiones en nueva capacidad. Por lo tanto, para que la "prioridad" sea efectiva, debe haber una correlación positiva entre una alta utilización de la capacidad y la inversión. Las inversiones son más probables cuando la utilización de la capacidad en la industria es alta.

H3: En una estrategia de "prioridad", la utilización de la capacidad de la industria debe estar positivamente correlacionada con la probabilidad de inversión de una empresa.

Para que una estrategia de "prioridad" tenga éxito, también debe ocurrir que la probabi-

lidad de inversión por una empresa disminuya cuando otras empresas en la industria ya hayan invertido. Este efecto dependerá de la cantidad de inversión nueva que ha tenido lugar en la industria. Por lo tanto, la probabilidad de inversión depende de la cantidad de inversión nueva en la industria y no de la cuota de mercado de la empresa.

H4: La probabilidad de inversión está correlacionada negativamente con la cantidad de inversión nueva que ha tenido lugar en la industria.

H5: La probabilidad de que una empresa invierta es independiente de su cuota de mercado en la industria.

Mantenimiento de la cuota de mercado:

Existen un gran número de modelos estratégicos que sugieren que las empresas invierten para mantener su cuota de mercado en el mercado. En modelos estáticos sin incertidumbre de este tipo, las empresas invierten con el fin de mantener constante su cuota de mercado (Spence 1978a, 1978b). En modelos más realistas que incluyen costes de ajuste dinámicos, incertidumbre y fluctuaciones en la demanda, las empresas ajustan su oferta con el objetivo de mantener su cuota de mercado. Este ajuste puede deberse a cambios en la demanda agregada, a cambios en el comportamiento de los precios de los competidores [tales como Green y Porter (1984) y Rotemberg y Saloner (1986)] o, en el contexto internacional, puede deberse a cambios en los costes relativos de producción como ocurre cuando se producen cambios en los tipos de cambio específicos de cada país (Froot y Klemperer 1988).

Los modelos anteriores suponen que las empresas tienen la habilidad de ajustar su cantidad producida instantáneamente y utilizan el precio como variable estratégica para mantener su cuota en el mercado. Dadas las restricciones en la flexibilidad de incrementar la producción por encima de la capacidad existente en esta industria, estos modelos pueden ser reinterpretados como que las empresas escogen las inversiones de capacidad para mantener su cuota en el mercado². La irreversibilidad de las inversiones en capacidad y su elevada escala mínima eficiente por planta no permiten que las empresas mantengan constantes sus cuotas de mercado en la industria más allá de cierto tiempo. No obstante, deberíamos esperar que, pasado cierto tiempo, la tasa media de inversión de una empresa en la industria sea proporcional al producto de la tasa de crecimiento de la producción en la industria y a la cuota de mercado de la empresa.

H6: En un equilibrio de mantenimiento de la cuota de mercado, la inversión de las empresas debería ser proporcional a la tasa de crecimiento de la industria y a la cuota de mercado de la empresa.

Una empresa también responderá positivamente a nuevas inversiones de las empresas competidoras. Para mantener su cuota de mercado, la inversión de una empresa en relación con la inversión total de la industria debería estar positivamente correlacionada con la cuota de mercado de la empresa. Además, la probabilidad de inversión de una empresa aumenta cuando las empresas rivales anuncian nuevas inversiones.

H7: La probabilidad de inversión de una empresa está positivamente correlacionada con el anuncio de nuevas inversiones por empresas rivales.

Un equilibrio nacional de oligopolio:

Si existe segregación entre los mercados nacionales y no existe suficiente comercio internacional, las empresas seguirán estrategias de inversión basadas únicamente en las condiciones de la economía doméstica. En esta situación, la probabilidad de inversión de una empresa debería ser independiente de las condiciones de oferta y demanda en otros mercados nacionales. Por el lado de la demanda, incrementos de demanda en otros países no deberían tener ningún impacto en la probabilidad de inversión en la industria. La inversión en un mercado nacional debería estar positivamente correlacionada con la utilización de la capacidad nacional, y ser independiente de la cantidad total de utilización de la capacidad existente en la industria.

H8: Si los mercados nacionales están segregados, la inversión deberá estar positivamente correlacionada con el grado de utilización de la capacidad nacional y no correlacionada con el grado de utilización de la capacidad global de la industria.

La inversión en un mercado nacional segregado deberá también ser independiente de las condiciones de oferta y de las estrategias seguidas por las empresas en otros mercados nacionales. Una empresa ampliará su capacidad en un mercado nacional si la ganancia esperada de la inversión en ese mercado es positiva, independientemente de las decisiones de inversión en otros mercados, ya sean de la propia empresa si es una multinacional o de sus empresas rivales. En particular, la inversión en un determinado mercado no deberá estar correlacionada con la cantidad de inversión que una empresa multinacional ha realizado en otros mercados nacionales.

H9: La inversión en un mercado específico es independiente de si las otras empresas han invertido o no en otros mercados nacionales.

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Y DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

La muestra recoge incrementos de capacidad en una muestra de quince industrias de procesado químico en la Unión Europea (UE) desde 1977 hasta 1988. Los productos químicos incluidos en la muestra están reflejados en la Tabla 1. Estos productos se pueden dividir en tres grupos: químicos orgánicos, basados principalmente en derivados del petróleo; químicos agrícolas inorgánicos y químicos industriales inorgánicos. En la segunda y tercera columnas de la Tabla 1 aparecen, para cada producto, el número total de inversiones que se produjeron en la industria durante el período muestral y la descomposición de estas partidas por países. Como comparación, la última columna recoge el número de ampliaciones de capacidad en los Estados Unidos durante el mismo período.

Tabla 1: Descripción de la muestra

| Química | Unión Europea | | EE.UU. |
|---|---------------|---|--------|
| <i>Inorgánica - Químicas Agrícolas</i> | | | |
| Amoníaco | 9 | FR(2), AL(2), GR(1), HO(3), PO(1) | 7 |
| Urea | 7 | FR(1), AL(1), IR(2), IT(2), ES(1) | 5 |
| <i>Inorgánica - Químicas Industriales</i> | | | |
| Peróxido de Hidrógeno | 1 | ES(1) | 3 |
| Dióxido de Titanio | 5 | FR(2), AL(1), ES(1), RU(1) | 2 |
| <i>Químicas Orgánicas</i> | | | |
| Resinas de acrilnitrilo butadieno de estireno | 3 | HO(2), ES(1) | 4 |
| Etileno de Glicol | 0 | .. | 6 |
| Anhídrido Tálico | 4 | AL(2), IT(2) | 3 |
| Polietileno/Alta Densidad | 18 | FR(2), IT(1), HO(1), ES(4) | 12 |
| Polietileno/Baja y Lineal Baja Densidad | 8 | FR(1), AL(1), IT(1), HO(3), ES(1), RU(1) | 7 |
| Polipropileno | 28 | BE(5), FR(7), AL(2), IT(1), HO(6), ES(6), RU(1) | 9 |
| Poliestireno | 5 | FR(2), ES(2), RU(1) | 8 |
| Cloruro polivinílico | 7 | FR(2), AL(1), HO(1), RU(3) | 10 |
| Óxido de propileno | 2 | AL (2) | 6 |
| Monómero de acetato de vinilo | 2 | AL(1), ES(1) | 3 |
| Monómero de cloruro de vinilo | 3 | FR(1), AL(1), HO(1) | 4 |

*Los números entre paréntesis indican el número de datos en cada país. BE = Bélgica[5], FR = Francia[20], AL= Alemania[14], GR = Grecia[1], IR = Irlanda[2], IT = Italia[7], HO = Holanda[17], PO = Portugal[1], ES = España[18], RU = Reino Unido[7].

La muestra de industrias de procesamiento químico seleccionada tiene una serie de características que la hacen muy apropiada para este tipo de análisis. Estos productos son recursos básicos para la actividad industrial de todos los países en la muestra. Además, las plantas son

específicas para la producción de cada producto y tienen unos niveles de capacidad, determinados tecnológicamente, bien definidos. Sus procesos de producción no generan ninguna cantidad significativa de subproductos o productos combinados. La mayoría de estos procesos implican una escala mínima eficiente que está muy relacionada con el tamaño del mercado. Una empresa que quiere incrementar su capacidad debe hacerlo mediante la construcción de una nueva planta, lo que supone inversiones significativas. Debido a que las plantas son específicas para cada producto, estas inversiones son en gran medida irrecuperables³. Las tecnologías de producción son homogéneas en todos los países de la muestra y no se produjeron innovaciones tecnológicas significativas durante el período de la muestra. Una red de constructoras independientes construyen la mayoría de las plantas en estas industrias. Estos proveedores "difunden" la tecnología a los distintos productores y las plantas tienen unos diseños bien establecidos para ciertos tamaños estandarizados de capacidad.

El número de inversiones por país aparece en la tercera columna de la Tabla 1. Los seis países europeos más grandes acogieron el 80% de las 102 inversiones que ocurrieron durante el período considerado. Empresas multinacionales, esto es, empresas con capacidad de producción de un mismo producto químico en más de un país europeo durante este período, contabilizaron el 75% de las inversiones (69 de 102). La localización de una inversión por una empresa multinacional dependerá de las diferencias en los distintos países en los costes de construir una planta, los costes de producción operativos, y de las diferencias en las condiciones de demanda locales. Evaluaremos estos distintos factores en el análisis empírico.

La construcción de nuevas plantas productivas en esta industria corre a cargo típicamente de un pequeño número de empresas especializadas y que son subcontratadas por más de una empresa en la industria para construir plantas de una amplia gama de productos químicos. Como consecuencia, no parece haber grandes diferencias en los costes de localización en los países. Bridgewater (1979) proporciona un índice de costes de localización de una planta química en diferentes países. Para todos los países en nuestra muestra el índice de coste de construcción difiere en menos de un 5% (Bridgewater, 1979 p. 5)⁴. Los costes de inversión en los distintos países evolucionan en el tiempo de una forma muy similar. Campa (1994) informa sobre una correlación positiva muy alta entre los cambios anuales medios en los costes de la planta entre los países de nuestra muestra. Esta evidencia sugiere que es probable que las ventajas de localización debidas enteramente a diferencias en los costes de inversión entre estos países sean muy pequeñas.

En situaciones en las que existen ventajas de localización, estas ventajas deben surgir de diferencias entre los costes de producción más que de diferencias en los costes de inversión. En este caso, ya que las variaciones en el tipo de cambio de un país no se ven reflejadas en el precio doméstico de los bienes no comerciables, la competitividad relativa de un país respecto a otros países depende del comportamiento de su tipo de cambio. Peters y Timmerhaus (1991) presentan estimaciones de los costes de manufactura para un producto químico típico⁵. Ellos estiman que los costes fijos, incluyendo costes de depreciación, impuestos y seguros, son de alrededor de un 10-20% de los costes totales. También estiman un desglose típico del resto de costes directos de producción de la siguiente manera: el 10-40% de los costes totales son en materias primas, comprendiendo mayormente productos con mercados internacionales líquidos como el petróleo; el 20-40% de los costes se dividen entre mano de obra y otros útiles, principalmente costes en recursos locales. De acuerdo con estas estimaciones, hasta el 40% de los costes de producción repercuten en productos no comercializables internacionalmente, cuyos precios relativos están afectados por variaciones en el tipo de cambio.

La mayoría de los productos en la muestra son químicos orgánicos para los cuales derivados del petróleo son la materia prima más importante en el proceso productivo. Dada la existencia de un mercado global para el petróleo, su precio debería ser el mismo en cualquier parte, una vez descontadas las diferencias en impuestos locales y en costes de transporte. El precio internacional del petróleo ha experimentado grandes fluctuaciones desde 1973, sufriendo dos sacudidas muy importantes en los precios en 1978 y 1985, que ocurrieron pues, durante el período de la muestra. Estos precios del petróleo tan volátiles han afectado también a la rentabilidad de la producción química independientemente de la localización.

La importancia del comercio internacional en productos químicos varía entre países y productos. La industria química de los Estados Unidos está más aislada y orientada al mercado nacional que la de la Comunidad Europea. En 1988, las exportaciones de productos químicos de EE.UU. supusieron sólo el 13% del total de su producción y sus importaciones fueron sólo del 8,5% de la producción. La Comunidad Europea está altamente integrada y es esencialmente un solo mercado. La mayoría de las empresas en Europa operan plantas en más de un país. En promedio, las exportaciones en 1988 en la UE fueron del 40 % de la producción y, para determinados países, las exportaciones de productos químicos como el polipropileno fueron del orden del 80% de la producción.

Las empresas multinacionales juegan un papel muy importante en la industria química. Controlan un porcentaje muy significativo de la capacidad global en los 15 productos considerados en esta muestra, aunque este porcentaje varía mucho entre los distintos productos. Su participación es pequeña en los productos químicos agrícolas (13,5 % de la capacidad total de amoníaco en los EE.UU. y la UE en 1988), mientras que es muy alta en algunos productos químicos orgánicos (en 1988 la proporción de las multinacionales en la capacidad de propileno en la UE fue del 75 %). Para ciertos productos, empresas multinacionales poseen toda la capacidad productiva en determinados países (por ejemplo el polipropileno en Bélgica en 1988)⁶. Una compañía se define como multinacional si en algún momento durante el período considerado, la empresa tuvo capacidad de producción de un producto químico en más de un país. Esta definición de multinacional es específica para cada producto. Según esta definición, una compañía podría ser considerada multinacional en un producto químico y no multinacional en un producto diferente. Las multinacionales de la muestra poseían un promedio del 43 % de la capacidad de cualquier año, y contaban con 69 de las 112 ocasiones de inversión.

Definición de las variables:

Variable dependiente:

La variable dependiente toma el valor 1 si una empresa k invierte en el producto químico i , en el país j , y en el año t , y cero para otras empresas en el producto químico i y país j en el año t cuando no amplían capacidad. Una inversión se define como un incremento en la capacidad de una empresa que eleva la capacidad nacional total o una ampliación debida a la compra de la capacidad existente de una compañía por otra.

Variables independientes:

Las inversiones en la industria se modelan como una función de la localización relativa y de los costes de producción en una industria --aproximados por tipos de cambio, y precios del petróleo en la divisa local--, utilización de la capacidad, crecimiento de la industria, cuota de mercado existente e inversiones realizadas por empresas competidoras en la industria. Como en

trabajos previos en esta industria (Lieberman 1987a, 1987b; Gilbert y Lieberman 1988; Bell y Campa 1997), se asume un intervalo de dos años entre la decisión de entrar en un mercado y el momento en que la capacidad empieza a ser operativa.

El Tipo de Cambio (XRATE): El tipo de cambio recoge la competitividad relativa de un determinado país en un momento dado del tiempo. Una depreciación de la divisa local implica una disminución en los costes relativos de los recursos domésticos, lo que incrementa la probabilidad de que ocurra una inversión en ese país. $XRATE_{i,j,t}$ se mide como el nivel medio del tipo de cambio real del país j en el año $t-2$, año en que se realizó la decisión. Es un índice (1985 = 1) definido como el precio de la divisa local. Un incremento en el valor de este índice implica una apreciación de la moneda local⁷.

Precio del Petróleo(OIL): OIL se mide como el índice en términos reales del precio del petróleo en la moneda nacional. Valores altos de OIL representan un incremento en el precio del petróleo y un incremento en el coste del producto. Cuando estos incrementos en costes no pueden ser enteramente repercutidos a precios más altos del producto final, la rentabilidad de la industria bajará. Esperamos que OIL tenga un efecto negativo en la probabilidad de inversión⁸.

El Crecimiento de la Industria (GROW): $GROW_{i,j,t}$ se mide como la tasa de crecimiento anual de la producción total del producto i en el país j durante el período $t-4$ a $t-1$.

$$GROW_{i,j,t} = [PRD_{i,j,t-1}/PRD_{i,j,t-4}]^{1/3} - 1 \quad (1)$$

Donde $PRD_{i,j,t}$ es la producción en el país j de la química i en el año t . De igual manera, definimos $GROW_{i,j,t}$ como el crecimiento anual en la producción de la química i en la UE desde $t-4$ a $t-1$ ⁹.

Utilización de la Capacidad (CU): $CU_{i,j,t}$ se define como la utilización de capacidad promedio en el producto i , en el país j , y en el año $t-2$, que es el año en que se toma la decisión de entrar en el mercado

$$CU_{i,j,t} = PRD_{i,j,t-2} / [(K_{i,j,t-1} + K_{i,j,t-2})/2] \quad (2)$$

Donde $K_{i,j,t-1}$ es la capacidad total existente en el producto i en el país j al principio del año $t-1$. De igual manera, $CU_{i,j,t}$ se mide como la utilización de capacidad promedio del producto i en la UE y en el año $t-2$ ¹⁰.

La Capacidad de la Empresa (SHARE): $SHARE_{k,i,j,t}$ es la proporción que la empresa k tiene de la capacidad total de la química i en el país j y en el período t . De igual manera definimos $SHARE_{k,i,j,t}$ como la proporción que la compañía k tiene del total de capacidad de la química i en el período t en la UE.

Variación en la Cuota de Mercado (DSHARE): $DSHARE_{k,i,j,t}$ es una medida del cambio en la cuota de mercado de la empresa k en el producto i en el país j entre los períodos $t-2$ y t . $DSHARE_{k,i,j,t} = SHARE_{k,i,j,t} / SHARE_{k,i,j,t-2}$. De igual manera definimos $DSHARE_{k,i,j,t}$ como el cambio en la cuota de mercado de la compañía k en el producto i en la UE entre los períodos $t-2$ y t .

La Inversión de los Competidores (COMPET): $COMPET_{k,i,j,t}$ se mide como el cambio en la capacidad productiva del producto i , en el país j , entre los períodos $t-1$ y t debido a cambios

en la capacidad por otras empresa en la industria que no sea la empresa k. COMPET se calcula como:

$$\text{COMPET}_{i,j,k,t} = [(K_{i,j,t} - K_{i,j,t-1}) - (K_{k,i,j,t} - K_{k,i,j,t-1})] / (K_{i,j,t-1} - K_{k,i,j,t-1})$$

De igual modo definimos $\text{COMPET}_{i,j,t}$ como el cambio en la capacidad del producto i en la UE entre los períodos t-1 y t debido a cambios en la capacidad por otras empresas que no sean la empresa k.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados están resumidos en las tablas 2 y 3. La variable dependiente en todos los casos es binaria; toma el valor uno si la empresa amplía su capacidad en esa química en el año t y cero de otro modo. La primera columna muestra el conjunto de variables independientes. La segunda columna muestra las estimaciones de los parámetros y los estadísticos t para un modelo logit sin efectos interactivos. La tercera columna representa las estimaciones de los parámetros y los estadísticos t para un modelo que incluye la interacción entre las variables exógenas de capacidad y la cuota de mercado de la empresa. La cuarta columna presenta las estimaciones de los parámetros y los estadísticos t de un modelo restringido bajo la hipótesis de que las empresas invierten para mantener su cuota de mercado. Finalmente, la última columna presenta las estimaciones de los parámetros y los estadísticos t para el modelo de "prioridad". Las tablas 2 y 3 difieren solo en la definición del mercado relevante para cada producto. En la tabla 2 las variables exógenas representan la posición de una empresa en el mercado nacional en el que la ampliación tiene lugar. En la tabla 3, las variables exógenas reflejan la posición de una empresa en cada producto en relación a todo el mercado de la UE¹¹.

Las estimaciones de los parámetros presentadas son las derivadas parciales de la probabilidad de inversión del modelo logit respecto a la variable independiente. El valor de esta probabilidad cambia para cada valor de la variable independiente. La tabla muestra el valor de estas probabilidades calculadas en la media muestral de cada variable independiente. Por ejemplo, el coeficiente de -0,108 para XRATE en la segunda columna de la tabla 2 implica que una empresa en un país con un tipo de cambio depreciado un 1% sobre la media muestral tenía, *ceteris paribus*, una probabilidad de ampliación mayor que la probabilidad media de un 0,108% al año.

Tabla 2: Análisis Logit de la probabilidad de inversión: mercados nacionales

| Variable Exógena | Modelo (1) | Modelo (2) | Mantenimiento Cuota de Mercado | Modelo de "Preeminencia" |
|-------------------|------------|------------|--------------------------------|--------------------------|
| XRATE | -0.108 | -0.093 | -0.909 | -0.089 |
| | -1.611 | -1.400 | -1.375 | -1.367 |
| OIL | -0.034 | -0.026 | -0.045 | -0.035 |
| | -0.949 | -0.702 | -1.221 | -0.963 |
| CU | 0.206* | 0.167 | | 0.206* |
| | 3.806 | 2.023 | | 3.620 |
| GROW | 0.179 | 0.156 | 0.242 | 0.148 |
| | 1.479 | 0.945 | 0.904 | 0.879 |
| SHARE | 0.022 | -0.087 | | |
| | 0.571 | -0.474 | | |
| DSHARE | -0.025 | -0.017 | -0.011 | |
| | -1.565 | -0.917 | -0.660 | |
| COMPET | 0.034 | 0.124*** | 0.152* | 0.130* |
| | 1.617 | 2.429 | 3.047 | 2.556 |
| DSHARExSHARE | | -0.018 | -0.031 | |
| | | -0.281 | -0.795 | |
| GROWxSHARE | | 0.088 | | 0.023 |
| | | 0.208 | | 0.055 |
| CUxSHARE | | 0.108 | | -0.030 |
| | | 0.527 | | -0.577 |
| COMPETxSHARE | | -0.104*** | -0.130** | -0.110** |
| | | -1.900 | -2.461 | -2.028 |
| Log Verosimilitud | -215.03 | -212.76 | -220.42 | -214.29 |

Todas las regresiones incluyen como variable exógena una variable artificial para las empresas multinacionales y tres variables artificiales de producto referidas a si el producto era un producto inorgánico agrícola, inorgánico industrial o un químico orgánico.

* Significativo al nivel de 1 % (contraste de dos colas).

** Significativo al nivel de 5 % (contraste de dos colas).

*** Significativo al nivel de 10 % (contraste de dos colas).

Los coeficientes de XRATE y OIL tienen siempre signo negativo aunque casi nunca son significativos. Incrementos en los costes de producción disminuyen la probabilidad de que una empresa invierta en un determinado país. Estas variables toman el mismo valor para todas las observaciones en un determinado año y país. Puesto que no varían para las distintas empresas en un mismo país, no tienen capacidad para explicar cuál entre los productores existentes en cada país es más probable que invierta. Por lo tanto, no es sorprendente su falta de poder estadístico.

Existe una clara pauta entre todas las especificaciones para el modelo del mercado nacional (Tabla 2). La inversión es más probable en países donde la utilización de la capacidad es alta. Es más probable que las empresas inviertan en aquellos países donde las empresas están operando con una alta utilización de la capacidad existente. También es más probable que las empresas inviertan en aquellas combinaciones industria/mercado en las que otras empresas han invertido en los últimos años. El coeficiente de COMPET es siempre positivo (y casi siempre significativo). Las inversiones de capacidad se concentran en aquellos países en los que han

tenido lugar inversiones recientemente. La interacción entre COMPET y SHARE es negativa y significativa. Este resultado implica que el incentivo a imitar a las inversiones recientes es más pronunciado para empresas con cuotas de mercado más bajas. Es más probable que las empresas grandes en una industria inviertan pronto y que sus acciones sean imitadas por empresas más pequeñas en la industria.

Los resultados para el mercado de la Unión Europea presentados en la tabla 3 parecen completamente diferentes. El único predictor significativo de la inversión en una industria es la tasa de crecimiento de la misma. Consistentemente, industrias con una mayor tasa de crecimiento muestran incrementos significativos en la probabilidad de nuevas inversiones. Ninguno de los efectos oligopolísticos es significativo. Empresas con cuotas de mercado mayores en un determinado país no tienen una probabilidad de inversión más alta. La existencia de inversiones previas en un país tampoco es un determinante significativo de que se produzcan más inversiones en el mismo país.

Tabla 3: Análisis Logit de la Probabilidad de Inversión: Mercados de la Unión Europea

| Variable exógena | Modelo (1) | Modelo (2) | Mantenimiento Cuota de Mercado | Modelo de "Preeminencia" |
|-------------------|------------|------------|--------------------------------|--------------------------|
| XRATE | -0.064 | -0.064 | -0.065 | -0.065 |
| | -0.986 | -0.975 | -0.997 | -1.001 |
| OIL | -0.037 | -0.040 | -0.044 | -0.045 |
| | -0.873 | -0.929 | -1.063 | -1.076 |
| CU | -0.000 | -0.000 | | -0.000 |
| | -0.670 | -0.978 | | -0.836 |
| GROW | 0.617* | 0.608 | 3.166** | 0.712** |
| | 2.619 | 1.602 | 2.337 | 2.131 |
| SHARE | 0.026 | 0.060 | | |
| | 0.268 | 0.141 | | |
| DSHARE | -0.016 | -0.014 | -0.010 | |
| | -0.736 | -0.528 | -1.154 | |
| COMPET | 0.038 | -0.103 | 0.017 | -0.093 |
| | 0.319 | -0.434 | 0.079 | -0.396 |
| DSHARExSHARE | | -0.166 | -0.126 | |
| | | -0.419 | -1.154 | |
| GROWxSHARE | | 0.229 | | -0.241 |
| | | 0.108 | | -0.136 |
| CUxSHARE | | 0.001 | | 0.000 |
| | | 0.890 | | 0.446 |
| COMPETxSHARE | | 0.451 | 0.244 | 0.362 |
| | | 0.782 | 0.450 | 0.690 |
| Log Verosimilitud | -222.05 | -221.31 | -223.54 | -221.98 |

Todas las regresiones incluyen como variable exógena una variable artificial para las empresas multinacionales y tres variables artificiales de producto referidas a si el producto era un producto inorgánico agrícola, inorgánico industrial o un químico orgánico.

* Significativo al nivel de 1 % (contraste de dos colas).

** Significativo al nivel de 5 % (contraste de dos colas).

*** Significativo al nivel de 10 % (contraste de dos colas).

Los resultados presentados en las tablas 2 y 3 implican que las inversiones en la industria responden al crecimiento global de la demanda en la industria europea y que la localización de la producción está fuertemente determinada por el diferencial de costes entre los países. La inversión se concentra geográficamente en un determinado país y donde las empresas con cuotas de mercado más pequeñas tienden a imitar las pautas de localización de las empresas más grandes en la industria. Este resultado puede ser examinado formalmente contrastando la hipótesis de que todos los coeficientes de los determinantes de las ampliaciones de capacidad estimados en el mercado global y nacional son conjuntamente iguales a cero. Estimamos un modelo sin restricciones que incluye como variables explicativas todo el conjunto de variables de los modelos nacional y europeo. Entonces realizamos contrastes del ratio de verosimilitud de dos restricciones: los coeficientes en todas las variables de capacidad consideradas a nivel nacional son conjuntamente iguales a cero (modelo nacional), y los coeficientes de todas las variables de capacidad consideradas a nivel europeo son conjuntamente iguales a cero (modelo europeo)¹². Los resultados de estos contrastes de máxima verosimilitud se presentan en el panel

superior de la Tabla 4. Los contrastes del ratio de verosimilitud no pueden rechazar que todas las variables de capacidad en el modelo nacional son conjuntamente no significativas para ninguno de los tres modelos presentados en la Tabla 3. No obstante, la misma hipótesis puede rechazarse siempre para las variables de capacidad en el modelo europeo.

Tabla 4: Contrastes conjuntos y contrastes de identificación

El panel superior presenta los contrastes del ratio de verosimilitud de la hipótesis de que los coeficientes estimados que miden las variables de capacidad de la industria a nivel nacional y europeo son conjuntamente iguales a cero. El primer número se refiere a los modelos presentados en las tablas 2 y 3. El segundo número (en cursiva) se refiere al modelo sin XRATE y OIL. El segundo panel presenta los contrastes del ratio de verosimilitud de la hipótesis de que los coeficientes estimados de las variables que miden la ventaja en costes de la localización (XRATE y OIL) son conjuntamente iguales a cero.

| A. Variables de Capacidad de la Industria | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------------------|
| Tamaño del Mercado | Modelo (1) ^a | Modelo (2) ^b | Mantenimiento de Cuota de Mercado ^c | Modelo de Preeminencia ^d |
| Nacional | 6.79 | 9.95 | 7.52 | 7.58 |
| | <i>7.77</i> | <i>10.57</i> | <i>8.92</i> | <i>8.50</i> |
| Europeo | 20.82* | 27.04* | 13.76** | 22.94* |
| | <i>19.97*</i> | <i>26.82*</i> | <i>13.97**</i> | <i>23.15*</i> |
| B. Variables de la Ventaja en Costes de Localización | | | | |
| Nacional | 13.25** | 12.27 | 12.97** | 12.48** |
| Europeo | 21.42* | 21.49* | 21.76* | 21.77* |

^aContraste de la restricción de que los coeficientes de CU, GROW, SHARE, DSHARE y COMPET son conjuntamente iguales a cero.

^bContraste de la restricción de que los coeficientes de CU, GROW, SHARE, DSHARE, COMPET, CUxSHARE, GROWxSHARE, DSHARExSHARE y COMPETxSHARE son conjuntamente iguales a cero.

^cContraste de la restricción de que los coeficientes de GROW, DSHARE, COMPET, GROWxSHARE, DSHARExSHARE y COMPETxSHARE son conjuntamente iguales a cero.

^dContraste de la restricción de que los coeficientes de CU, GROW, COMPET, CUxSHARE, GROWxSHARE y COMPETxSHARE son conjuntamente iguales a cero.

* Significativo al 1%.

** Significativo al 5%.

También evaluamos la importancia que las ventajas de localización específicas del país tienen en la determinación de las decisiones de inversión. De nuevo realizamos contrastes del ratio de verosimilitud de las hipótesis de que los coeficientes de XRATE y OIL son conjuntamente no significativos. Los resultados de estos contrastes aparecen en el segundo panel de la tabla 4. Podemos rechazar la hipótesis de que estas ventajas en costes de localización son no significativas a un nivel del 10 % en todos los casos. Como establecimos antes, la capacidad de discriminar de estas variables del coste de localización es mayor en el modelo europeo que en el nacional.

Los resultados presentados respaldan las hipótesis H2 y H3, H5, H7 y H8, y no respaldan las hipótesis H4 y H9. La hipótesis H1 es respaldada hasta el punto de que XRATE y OIL conjuntamente contribuyen a la probabilidad de inversión aunque no podamos separar el efecto de las variables por separado. H6 también es rechazada, la inversión se debe al crecimiento global de la industria pero la probabilidad de inversión de una empresa es independiente de su cuota de mercado.

CONCLUSIONES

Este artículo ha contrastado las interacciones oligopolísticas en la inversión en una muestra de industrias de procesamiento químico en la Unión Europea. El artículo consideró la interacción estratégica entre empresas competidoras en una industria a nivel tanto nacional como europeo. Los resultados muestran que las inversiones en capacidad nueva en la industria son principalmente determinadas por la tasa de crecimiento de la industria. Las inversiones nuevas tienen lugar en aquellos países con un nivel más alto de utilización de la capacidad. Las ventajas relativas en costes de producción en un determinado país, como pueden ser un tipo de cambio depreciado y un precio más bajo de las materias primas, también estimulan las inversiones en ese país.

Existen interacciones oligopolísticas entre empresas a nivel nacional. En el corto plazo, las inversiones nuevas en una industria tienden a estar concentradas en un país. Las empresas invierten en respuesta a inversiones nuevas de empresas competidoras en el mercado. Las inversiones iniciales en una industria tienden a ser realizadas por empresas con una gran cuota de mercado y esas inversiones son seguidas por inversiones nuevas de empresas con cuotas de mercado más pequeñas.

Los resultados sugieren que a pesar del importante papel del comercio internacional y la importancia que las empresas multinacionales tienen en esta industria, las interacciones oligopolísticas se dan principalmente a nivel nacional. El corto período de muestra en este artículo no permite contrastar formalmente un cambio estructural en el comportamiento oligopolístico en la industria. El proceso de integración comercial en la Unión Europea ha seguido un ritmo acelerado en la última década. Además, la disminución de la importancia que las empresas de propiedad estatal, las cuales solían ser uno de los participantes más importantes en las industrias químicas de la mayoría de los países europeos, tienen en la industria y el proceso de eliminación o estandarización de la disparidad de incentivos y subsidios públicos que existían en la industria han cambiado de forma significativa la estructura de la competencia en esta industria. Por lo tanto, es de esperar que la posibilidad de que existan interacciones estratégicas a nivel europeo, más que nacionales, haya aumentado. Sería deseable más trabajo en el futuro en esta área para valorar el efecto que el proceso de integración europea ha tenido en la estructura competitiva de ésta y otras industrias.

NOTAS

- (*) Me gustaría dar las gracias a Greg Bell, Richard Caves, Charles Himmelberg, John Leahy, Marvin Lieberman, Tom Pugel y Myles Shaver por sus sugerencias que han sido muy útiles en la mejora del trabajo.
- (1) Existe una literatura muy extensa que examina el proceso de toma de decisión sobre nuevas inversiones cuando tienen la característica de ser irreversibles y existe incertidumbre. Pindyck (1991), Dixit (1991) y Dixit y Pindyck (1994) son buenos resúmenes de esta literatura.
- (2) Estos tipos de modelos fueron formalmente interpretados en este contexto por Brock y Scheinkman (1985), e implementados en trabajos aplicados por Porter (1983) y Gilbert y Lieberman (1987).
- (3) En algunos casos, pequeñas ampliaciones de capacidad productiva pueden realizarse eliminando cuellos de botella o modernizando el proceso productivo. Estas ampliaciones tienden a acarrear pequeños costes de inversión. Este tipo de ampliaciones se excluyeron de la muestra mediante la imposición de un nivel mínimo a los incrementos de capacidad. Este nivel mínimo es de un 5% de la capacidad nacional existente en el país más pequeño.
- (4) Portugal fue la excepción con un índice de coste de localización significativamente más bajo (75% del coste promedio). De todas formas, solamente hay una inversión en Portugal en nuestra muestra.
- (5) Ver Peters y Timmerhaus [1991], Tabla 27, p. 210.
- (6) Estos datos provienen de las guías que la SRI publica sobre las industrias químicas en los Estados Unidos y en Europa Occidental.
- (7) XRATE son tipos de cambio reales de mercado, provienen de las series "reu" del FMI, Estadísticas Financieras Internacionales.

- (8) Los precios del petróleo se toman del Oil Economics Handbook, y reflejan el precio nominal, en dólares EE.UU., de la nafta en el mercado de contado de Rotterdam convertido en el precio real en moneda local tomando el tipo de cambio nominal bilateral y deflactando el precio en moneda local por el índice de precios al por mayor local.
- (9) Los datos de producción vienen de SRI Chemical Economics Handbook, Yearbook of Industrial Statistics, Vol. 2 de las Naciones Unidas y de varias publicaciones del International Status Report de la Federación Británica del Plástico.
- (10) Los datos de capacidad provienen de las publicaciones anuales de Directory of Chemical Producers, USA y de Directory of Chemical Producers, Western Europe, de la SRI.
- (11) Como se explicó en la sección anterior, estos dos modelos difieren en las medidas de GROW, CU, SHARE, DSHARE y COMPET.
- (12) Las variables de capacidad cuyos efectos están siendo contrastados incluyen CU, GROW, SHARE, DSHARE, COMPET y sus efectos de interacción.

BIBLIOGRAFÍA

- BELL, GREG Y JOSÉ MANUEL CAMPA (1997): "Irreversible Investments and volatile Markets: A Study of the Chemical Processing Industry," *Review of Economics and Statistics*, vol. 79, No. 1, Febrero, pp. 79-87.
- BOWER, JOSEPH (1986): *When Markets Quake: The Management Challenge of Restructuring Industry*, Boston, Harvard Business School Press.
- BRIDGEWATER, A.V. (1979): "International Construction Cost Location Factors," *Chemical Engineering*, Vol. 86, 5 de Noviembre, p.5.
- BROOK, W. Y JOSE SCHEINKMAN (1985): "Price-Setting Supergames with Capacity Constraints," *Review of Economic Studies*, Vol. 52, pp. 371-382.
- CAMPA, JOSÉ MANUEL (1994): "Multinational Investment under Uncertainty in the Chemical Processing Industries," *Journal of International Business Studies*, Vol. 25, No. 3, pp. 557-578.
- CAMPA, JOSÉ MANUEL Y LINDA GOLDBERG (1995): "Investment in Manufacturing, Exchange Rates and External Exposure," *Journal of International Economics*, Vol. 38, No. 3/4, May 1995, pp. 297-320.
- DIXIT, AVINASH (1991): "Irreversible Investment with Price Ceilings," *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 4, Junio, pp. 541-57.
- DIXIT, AVINASH AND ROBERT PINDYCK (1994): *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.
- FROOT KENNETH Y PAUL KLEMPERER (1988): "Exchange Rate Pass-Through When Market Share Matters," *American Economic Review*, Septiembre, pp. 637-654.
- GILBERT, RICHARD J. Y MARVIN B. LEBERMAN (1987): "Investment and Coordination in Oligopolistic Industries," *RAND Journal of Economics*, Vol. 18, Primavera, pp. 17-33.
- GREEN, E.J. Y ROBERT H. PORTER (1984): "Competition with Lumpy Investment" *Rand Journal of Economics*, Vol. 15, pp. 197-212.
- LIEBERMAN, MARVIN B. (1991): "Determinants of Vertical Integration: An Empirical Test," *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 39, No. 5, Septiembre, pp. 451-66.
- LIEBERMAN, MARVIN B. (1989): "Capacity utilization; Theoretical Models and Empirical Tests," *European Journal of Operational Research*, Vol. 40, pp. 155-68.
- LIEBERMAN, MARVIN B. (1987A): "Postentry Investment and Market Structure in the Chemical Processing Industries," *RAND Journal of Economics*, Vol. 18, Invierno, pp. 533-49.
- LIEBERMAN, MARVIN B. (1987B): "Market Growth, Economies of Scale, and Plant size in the Chemical Processing Industries," *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 36, No. 2, Diciembre, pp. 175-191.
- Peters, Max y Klaus Timmerhaus (1991): *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 4 edición, McGraw-Hill, Inc.
- PINDYCK, ROBERT (1991): "Irreversibility, Uncertainty, and Investment," *Journal of Economic Literature*, Vol. 29, No.3, Septiembre, pp. 1110-1148.
- PORTER, ROBERT (1983): "A Study of Cartel Stability: The Joint Executive Committee, 1880-1886," *Bell Journal of Economics*, Vol. 14, pp. 301-314.
- ROTEMBERG, JULIO Y GARTH SALONER (1986): "A Supergame-Theoretic Model of Price Wars During Booms," *American Economic Review*, Vol. 76, Junio, pp. 390-407.
- SPENCE, MICHAEL A. (1978A): "Efficient Collusion and Reaction Functions," *Canadian Journal of Economics*, Vol. 11, pp. 527, 533.
- SPENCE, MICHAEL A. (1978B): "Tacit Coordination and Imperfect Information," *Canadian Journal of Economics*, Vol. 11, pp. 490-505.
- SRI INTERNACIONAL: *Directory of chemical Producers: USA*, varios años.
- SRI INTERNACIONAL: *Directory of Chemical Producers: Western Europe*, varios años.
- STOBAUGH, ROBERT (1988): *Innovation and Competition: The Global Management of Petrochemical Products*, Boston, Harvard Business School Press.