
Una evaluación del impacto del comercio electrónico entre empresas en España y la Unión Europea^(*).

.....

DIEGO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Universidad Complutense de Madrid y Fundación Empresa Pública

INMACULADA MARUGÁN BOTE

Universidad Complutense de Madrid

Durante los años noventa se asistió a un cambio en el patrón de crecimiento económico relativo entre Europa y Estados Unidos. En las décadas anteriores, Europa había conseguido mayores incrementos del PIB per cápita y la productividad,

acercándose progresivamente a los niveles de la economía norteamericana. Sin embargo, esta última experimentó, a partir de 1992, una notable aceleración en sus tasas de crecimiento, que no pudieron ser igualadas por las economías europeas.

La búsqueda de una explicación al comportamiento de la economía norteamericana dio lugar a la conocida idea acerca de la emergencia de una *nueva economía*, caracterizada por un crecimiento sostenido del producto por trabajador en

un contexto de equilibrios macroeconómicos (baja inflación y desempleo). En última instancia, los defensores de la nueva economía entienden que se ha producido un desplazamiento acelerado de la función de producción agregada o, en otros términos, una expansión de la productividad total de los factores.

Con independencia de los argumentos a favor y en contra de la nueva economía (De la Dehesa, 2001), hay unanimidad al señalar que en la configuración de ese crecimiento ha desempeñado un papel

central el destacado desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Su rápida difusión, consecuencia directa de la espectacular reducción de los precios de los equipos informáticos, ha facilitado un uso más intensivo de las mismas en los procesos productivos, actuando como sustitutos del factor trabajo o de otras formas de capital tradicionales. La evidencia disponible a este respecto es ya abundante. Por ejemplo, Jogerson y Stiroh (2000) señalan que la tasa de crecimiento del capital en ordenadores en EE.UU. fue de un 18% en

109

el período 1990-1995 y de un 34% para 1995-1998, mientras que otras formas de capital presentaban tasas en torno a un 2% en ambos períodos (1).

En gran medida, este fenómeno ha estado ligado a la emergencia y rápida difusión de Internet, cuyo impresionante crecimiento, fundamentalmente en la segunda mitad de la década de los noventa, abrió nuevas oportunidades de negocio e impulsó procesos de reorganización productiva en el seno de las empresas. Esta cuestión ha sido objeto de gran atención en los últimos años, y sin duda también de expectativas desorbitadas. El brusco cambio de ciclo en la economía norteamericana desde mediados de 2000 tuvo precisamente como uno de sus más claros exponentes a la caída de la burbuja especulativa en torno a las empresas de alto contenido tecnológico.

En este contexto, este trabajo analiza el impacto económico de un aspecto concreto vinculado al uso de Internet. Específicamente, se estudia el efecto que la generalización de las transacciones entre empresas a través de Internet, conocidas como B2B (*Busines To Business*), puede tener sobre las estructuras de costes de las empresas y, consiguientemente, sobre los precios finales.

A este respecto cabe señalar que aunque los medios de comunicación han prestado gran atención a la emergencia del comercio B2B, la literatura económica ha tendido a centrarse más en el análisis del comercio B2C (*Busines To Consumers*). Ello puede deberse, al menos en parte, a la mayor facilidad para obtener información acerca de este último. En ese contexto, el énfasis se ha puesto en dilucidar si la adquisición por parte de los consumidores finales de bienes y servicios a través de Internet implica menores precios. Aunque diversos argumentos teóricos, tales como la presencia de menores costes de búsqueda o la reducción de las asimetrías de información, llevarían a esperar tal resultado, la evidencia empírica obtenida hasta el momento no es en modo alguno concluyente (2).

En el caso del B2B aparecen también muchos de los argumentos utilizados en el análisis del comercio B2C, en especial

aquellos referidos a la reducción de las imperfecciones típicas de los mercados. Pero a ellos se añaden los argumentos basados en las potenciales mejoras de eficiencia, debido a las posibilidades de reorganización productiva de las empresas que surgen al plantearse éstas la adopción de estrategias B2B, bien como única vía o bien como vía complementaria a otros canales de compra-venta.

El trabajo se ha estructurado del siguiente modo. En el primer apartado se comienza realizando algunas precisiones sobre el concepto de comercio electrónico y se aporta información de carácter descriptivo. Posteriormente se indican los efectos esperados de la adopción de estrategias de comercio B2B. En el segundo apartado se plantean dos modelos de simulación basados en el análisis input-output. Dichos modelos se utilizan para obtener información a partir de las Tablas Input-Output de España y la Unión Europea en 1990, así como de las Tablas Input-Output de España para 1995. En el último apartado se resumen las conclusiones y se realizan algunas consideraciones finales.



El comercio entre empresas mediante Internet

Concepto y evidencia empírica

La notable difusión experimentada por las TIC en las dos últimas décadas se ha fundamentado, en gran medida, en el papel desempeñado por los actuales sistemas informáticos, que aportan una creciente relación calidad-precio. Ello ha facilitado el acceso de los consumidores y las empresas a este conjunto de tecnologías, lo que se ha manifestado no sólo en un intenso crecimiento de la demanda de ordenadores o programas informáticos, entre otros, sino también de la demanda de equipos de telecomunicaciones y tecnologías de redes de área local. Al mismo tiempo, esa creciente demanda de acceso a Internet se ha beneficiado de la aparición de nuevos proveedores de acceso y servicios, en un contexto de liberalización del sector de servicios de telecomunicaciones en el conjunto de economías de los países desarrollados, y en particular de las economías europeas.

Una de las posibilidades ligadas a Internet se refiere a su utilización como medio electrónico para efectuar transacciones, bien a otras empresas (B2B) o bien a consumidores finales (B2C). Sin embargo, en claro contraste con la abundante información que los medios de comunicación proporcionan en torno a Internet, así como con las expectativas empresariales y políticas que esta tecnología genera, la información estadística sobre el comercio electrónico a través de Internet está aún en sus comienzos.

La primera dificultad surge para la delimitación del concepto de comercio electrónico, ya que las escasas fuentes disponibles utilizan con frecuencia criterios y definiciones muy dispares. Así, la iniciativa PISTA de la Secretaría General de Comunicaciones definió el comercio electrónico integrando no sólo la compra y venta de bienes a través de Internet, sino también el uso de la red para actividades anteriores o posteriores a la venta (3). Esta idea está más ligada al concepto de negocio electrónico (*e-business*), e incluiría aspectos vinculados con la publicidad del producto o los servicios de mantenimiento postventa, entre otros, y no sólo las transacciones efectuadas a través de la red.

La caracterización más apropiada del comercio electrónico probablemente la proporciona el *U.S. Census Bureau*, que lo define como cualquier transacción completada sobre una red mediatizada por ordenadores que implica la transferencia de la propiedad o los derechos para usar bienes o servicios (4). Nótese que esta definición abarcaría transacciones que pueden tener un precio cero (por ejemplo, bajar *software* gratuito). La red mediatizada por ordenadores puede ser la propia Internet, pero también puede conectar ordenadores con WebTV, teléfonos celulares, intranets o redes EDI, entre otras.

Conviene señalar a este respecto que la existencia de transacciones realizadas a través de redes de información que permiten poner en común datos no es nueva. Antes de la llegada de Internet existían ya las redes de intercambio electrónico de datos (EDI), ampliamente extendidas en algunas actividades. Sin embargo, este sistema resulta muy caro y requiere sistemas

informáticos específicos que tienen que ser instalados por todos los usuarios, lo que restringe su uso masivo. En contraste, el desarrollo de Internet proporciona una plataforma barata de aplicaciones, abierta y común a todos los usuarios, lo que permite a las empresas posicionarse en la cadena de ventas con mayor rapidez y a menor coste, bien como demandantes o bien como proveedores.

A nivel internacional, es la OCDE la organización que está abordando de una forma más rigurosa la delimitación conceptual y estadística del comercio electrónico (véase OCDE, 1999). Hay que señalar que el interés de la OCDE se extiende a la formulación de recomendaciones acerca de la seguridad en las transacciones o cuestiones de carácter impositivo, entre otros aspectos. Otras instituciones internacionales están también abordando estas cuestiones. En particular, la Organización Mundial del Comercio lo viene haciendo desde 1998. Aunque esta organización tiene algunas ventajas frente a la OCDE como lugar de discusión y de establecimiento de acuerdos multilaterales (González, 2000), es difícil esperar grandes avances en este foro, dadas las enormes distancias e intereses que separan a los países desarrollados y no desarrollados.

En la actualidad, la mayor parte de la información disponible sobre el volumen de comercio electrónico a través de Internet proviene de estimaciones realizadas por empresas consultoras. En ese ámbito, las disparidades en los conceptos a analizar y en las metodologías utilizadas hacen difícilmente comparables los resultados de las estimaciones. En el cuadro 1 se muestran los resultados de consenso de algunas estimaciones sobre la relevancia cuantitativa del comercio B2B y B2C en 1999/2000 y 2003/2004.

Más allá de los datos precisos, probablemente sujetos a notables errores de medida, conviene destacar dos aspectos. En primer lugar, la mayor importancia del comercio B2B con relación al B2C, diferencia que tenderá incluso a aumentar con el transcurso del tiempo. En segundo lugar, el hecho de que el volumen de transacciones B2B en Estados Unidos sea en la actualidad del orden de 3 a 4 veces

CUADRO 1 ESTIMACIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES				
	Business to business		Business to consumers	
	2000	2004	2000	2004
EE.UU.	251	1.400-1.800 (1)	16-29	133
Europa	76	1.270	2,77	64-167 (2)

Notas: (1) Estimación para 2003. (2) Estimación para 2005.

FUENTES: BizRate, Durlacher Research, Forrester Research, Gartner Group y Jupiter Communications. Extraído de Singh et al. (2001).

el de Europa. Sin embargo, las estimaciones sugieren que tales diferencias tenderán a reducirse en los próximos años.

La información proporcionada en el cuadro 1 se basa, como es habitual, en estimaciones realizadas por empresas consultoras. Ello es consecuencia de que ha sido muy recientemente cuando los institutos estadísticos nacionales han comenzado a abordar el análisis del comercio electrónico, en el marco del estudio de la Sociedad de la Información. Mientras que en Estados Unidos se viene realizando desde finales de 1999 una encuesta cuatrimestral sobre ventas a través de Internet (5), la evidencia para la Unión Europea, y en particular para España, es muy limitada y fragmentada. Así, el Instituto Nacional de Estadística introdujo una nueva pregunta en el cuestionario de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas de 1998, cuyo resultado indica que sólo el 13% de las empresas industriales disponían en aquel año de acceso a Internet/correo electrónico. Aunque la disponibilidad de acceso no implica en modo alguno su utilización para efectuar transacciones, sí que se convierte en un elemento determinante de las posibilidades de expansión del comercio electrónico.

Por otra parte, la Asociación Española de Comercio Electrónico (AECE, 2001) ha estimado que el 20,1% de empresas españolas realizan comercio B2B, si bien este valor puede estar sobrevalorado debido a las características de la muestra utilizada. El volumen total de transacciones ascendería a 4,7 billones de pesetas, integrando también el comercio EDI. Centrándose en las transacciones a través de Internet, la consultora Boston Consulting Group

ha estimado en 200.000 millones de pesetas el volumen de transacciones entre empresas en España en 2000, pero estima que ese volumen se habrá multiplicado por cincuenta en 2004 (6).

Efectos esperados del comercio B2B

La utilización de un sistema de red abierta, como el que proporciona Internet para la realización de transacciones entre empresas (B2B), está dando lugar a una creciente literatura en la que se analizan los impactos previsibles sobre los costes, precios, producción, niveles de bienestar, empleo, etc. En este trabajo, el interés se centra en los efectos sobre los costes y los precios de producción derivados de la utilización de Internet como vía para la adquisición de inputs. Para ello resulta útil distinguir, siguiendo la terminología de Milgrom y Roberts (1993), entre los efectos sobre los costes de transacción asociados a la coordinación y aquellos otros asociados a la motivación.

Respecto a los primeros, cabe esperar que la utilización de Internet facilite la coordinación de las decisiones y acciones tomadas por las empresas. Ello redundaría en un incremento de la eficiencia, por tres vías. Por un lado, cabe prever reducciones de costes, debido a mejoras en los procesos productivos derivadas del proceso de automatización y de las posibilidades de rediseño de los procesos de negocio. Por otro lado, se espera que las empresas obtengan ahorros de costes de almacenamiento, debido a una mejor gestión de los inventarios. Por último, cabría esperar también efectos indirectos derivados de la generalización de transacciones

B2B, tales como un mayor grado de externalización o subcontratación de actividades.

El segundo efecto se centra en los costes de motivación, relacionados con el hecho de que Internet mejora el acceso de las empresas a la información. Ello implica un abaratamiento en la búsqueda de proveedores, si bien pueden existir costes asociados a la incertidumbre sobre la calidad del producto adquirido. Asimismo, en la medida en que se reduzcan las asimetrías de información lo harán también los costes asociados a contratos incompletos, que surgen como consecuencia de la limitada capacidad de las partes a comprometerse a futuros cursos de acción, y en particular, el comportamiento oportunista. En ese sentido, es frecuente pensar en Internet como una forma de subastador walrasiano, ya que el pretendido contexto de información perfecta permitiría efectuar transacciones a precios óptimos.

La adopción de estrategias de comercio B2B puede suponer, por lo tanto, una mejora en la organización de la producción y una herramienta para reducir costes, al mismo tiempo que posibilita que la producción se adapte mejor a los requerimientos de la demanda (7). Asimismo, puede conducir a procesos de desintermediación, evitando los márgenes comerciales de los distribuidores. Todo ello permitiría una reducción de los precios.

Naturalmente, estos efectos no agotan los posibles impactos derivados de la generalización del comercio electrónico. Como ocurre con el resto de tecnologías de la información relacionadas con el uso de Internet, cabe esperar la presencia de efectos externos sobre el conjunto de la actividad económica (8). De hecho, estas tecnologías formarían parte, siguiendo la terminología de Bresnahan y Trajtenberg (1995), de lo que se conocen como *tecnologías de impacto generalizado*. En la medida en que los efectos externos fueran relevantes, las ganancias de eficiencia no se circunscribirían tan sólo a las empresas usuarias del comercio electrónico, sino que repercutirían positivamente sobre la productividad del conjunto del sistema económico.

Adicionalmente, la generalización del uso de las transacciones B2B puede alterar la estructura de los mercados, debido a su potencialidad para reducir las barreras a la entrada y al efecto difuminador de las barreras geográficas. El incremento del uso de la información por las empresas permitiría también intensificar la competencia entre los oferentes, con la consiguiente reducción en el precio de los inputs.

Sin embargo, pese a que los argumentos anteriores así lo sugieren, la evidencia empírica sobre el impacto de las transacciones B2B en los costes intermedios y los precios de producción es aún muy reducida, ya que la mayoría de los trabajos se han centrado en analizar las diferencias en los precios de algunos bienes finales de frecuente adquisición a través de Internet (libros y CD-ROM, fundamentalmente). En ese contexto, la evidencia no apunta a que los precios *on-line* sean menores a los de las cadenas de venta tradicionales, aunque todos ellos indican la enorme dispersión existente, lo que dificulta poder establecer conclusiones de carácter general (véase Brynjolfsson y Smith, 2000). Por el lado de las transacciones entre empresas, las escasas evaluaciones existentes se han hecho para casos muy concretos, difícilmente extrapolables a otros contextos. Por ejemplo, Garicano y Kaplan (2000) evaluaron en un 12% la reducción en el precio de los automóviles adquiridos mediante subasta *on-line* por parte de las empresas revendedoras.

Evaluación del impacto de B2B en los precios de producción

En este apartado se evalúa el impacto de la reducción de costes intermedios derivada de la realización de transacciones electrónicas entre empresas mediante Internet sobre los precios de producción. Para ello se realiza una sencilla simulación basada en el análisis input-output. Como es sabido, la utilización de este tipo de análisis permite incorporar en la evaluación de la variación de los precios el conjunto de efectos directos e indirectos derivados de la reducción de los cos-

tes intermedios. Las desventajas son también conocidas, y cabe aquí destacar el impacto lineal que subyace en la reducción de costes, o el carácter fuertemente agregado de la información. Sin embargo, la carencia en la actualidad de información a nivel de empresas sobre la implantación de estrategias de comercio B2B hace imposible abordar un estudio con ese nivel de desagregación.

Para realizar el análisis se plantean dos versiones del modelo de precios, adaptadas a la distinta configuración de las Tablas Input-Output de 1990 y 1995. Tales diferencias surgen porque, como es sabido, la adopción del nuevo Sistema Europeo de Cuentas (SEC-95) implicó la transformación del marco Input-Output tradicional. La utilización de la tabla Input-Output de 1990 se debe a la disponibilidad de una tabla agregada para los países de la Unión Europea (UE-12) (9), lo que permite realizar algunas comparaciones con el caso español. De momento no están disponibles tablas más recientes, ya que la OCDE dejó de hacerlo en 1995 (10).

El modelo de precios que se aplica para las Tablas Input-Output de 1990 es estándar, y se basa en una estructura simétrica de la matriz de consumos intermedios, donde las filas y las columnas indican ramas de actividad ($i, j = 1, \dots, n$). Ello permite calcular el efecto directo de una reducción de los costes intermedios para cada rama de actividad j a partir de una reducción inicial $(1-\partial_j)$ mediante la siguiente expresión:

$$(1-\partial_j^0)P_j = \sum_{i=1}^n CI_{ij}(1-\partial_i) + VA_j \quad j = 1, \dots, n \quad (1a)$$

donde P es el valor de la producción, definido como la suma de los consumos intermedios (CI) y el valor añadido (VA) (11), mientras que $(1-\partial_j^0)$ recoge la reducción directa en el precio de producción de cada rama. La reducción directa en los costes intermedios para cada rama de actividad, que es consecuencia de la implantación de estrategias de comercio B2B en sus canales de aprovisionamiento, no es atribuida a un producto en concreto, sino que se supone que se distribuye de forma homogénea entre todos los consumos intermedios del sector. La re-

ducción del precio de estos últimos genera, pues, una reducción nominal en el *output* de cada rama, que depende de la reducción inicial en los costes intermedios ($1-\partial_i$) y, obviamente, del peso que éstos tengan en el valor de la producción.

El efecto total resultará de añadir al efecto directo los de carácter indirecto, que son consecuencia de los vínculos productivos existentes entre las ramas de actividad. La solución consiste en iterar t veces ($t=1,...,T$) la siguiente expresión:

$$(1-\partial_i^t)P_j = \sum_{i=1}^n CI_{ij}(1-\partial_i) + VA_j \quad j = 1,...,n$$

(1b)

donde ($1-\partial_i$) recoge el impacto sobre el precio de los consumos intermedios calculado en la iteración anterior (siendo $1-\partial_i = 1-\partial_i^0$ en la primera iteración). El impacto total sobre los precios de producción es el resultado del múltiplo $(1-\partial_i^0) \times (1-\partial_i^1) \times ... \times (1-\partial_i^T)$, donde T es la iteración en la que se agotan las reducciones de precios (12).

La principal cuestión que hay que afrontar es definir cuál es el impacto inicial de la implantación de sistemas de transacción electrónica basados en Internet sobre la reducción de los costes intermedios de las empresas, es decir el valor de ($1-\partial_i$). Para ello se ha optado por utilizar dos escenarios distintos, a partir de las estimaciones de reducciones de costes sugeridas en los trabajos de dos servicios de estudios, el de Goldman-Sachs (1999) y el del BBVA (2000), a los que se hará referencia como Escenario 1 y Escenario 2, respectivamente. Se han extendido a 25 sectores de actividad las 17 ramas contempladas en ambos trabajos. Aunque el número de ramas coincide en ambos, el del BBVA (2000) se basa en la clasificación de actividades económicas (CNAE-74), mientras que el de Goldman-Sachs (1999) no es exhaustivo para el conjunto de ramas. Por el contrario, este último tiene la ventaja de indicar las fuentes que justifican los ahorros esperados de costes en cada una de las industrias consideradas. Los ahorros de costes estimados son los que se producen por la migración desde los procedimientos actuales (papel, teléfono, fax, EDI, etc.) a transacciones B2B. Naturalmente, estas estimaciones se

CUADRO 2 REDUCCIÓN INICIAL DE LOS COSTES INTERMEDIOS POR LA IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS B2B PORCENTAJES		
	Escenario 1	Escenario 2
1. Agricultura	0,0	0,0
2. Productos energéticos	10,0	0,4
3. Minerales y metales féreos y no féreos	11,0	7,5
4. Minerales y productos no metálicos	11,0	8,4
5. Productos químicos	10,0	7,5
6. Productos metálicos	11,0	9,6
7. Máquinas agrícolas e industriales	22,0	9,6
8. Máquinas de oficina y tratamiento de datos	15,0	15,0
9. Material y equipo eléctrico	35,0	10,0
10. Material de transporte	0,0	7,5
11. Productos alimenticios y tabaco	4,0	6,0
12. Textiles, cuero y vestido	0,0	8,2
13. Papel, artículos de papel e impresión	10,0	15,0
14. Caucho y plásticos	0,0	7,5
15. Otros productos manufacturados y madera	0,0	9,0
16. Construcción	0,0	0,0
17. Comercio, recuperación y reparación	0,0	15,0
18. Alojamiento y restauración	0,0	7,3
19. Transporte interior	18,0	10,0
20. Transporte marítimo y aéreo	18,0	15,0
21. Servicios anexos a los transportes	0,0	5,0
22. Comunicaciones	10,0	15,0
23. Instituciones de crédito y seguros	10,0	10,0
24. Otros servicios destinados a la venta	5,0	7,3
25. Servicios no destinados a la venta	0,0	5,0
Total (media simple)	8,0	8,4

FUENTE: Elaboración propia.

basan en la industria norteamericana, por lo que la mayor implantación de la tecnología EDI en comparación con España o la Unión Europea estaría minusvalorando el efecto potencial de reducción de costes intermedios. Las estimaciones del Escenario 2 se basan en suponer cuatro niveles de impacto, con reducciones de costes para cada rama del 15, 10, 7,5 ó 0 por cien (13).

En el cuadro 2 se muestran las reducciones iniciales (directas) de costes intermedios previstas en los dos escenarios contemplados. Como puede comprobarse, las diferencias entre ambos son sustanciales, ya que, aunque el valor medio es similar, y se sitúa en torno al 8% para el conjunto de la economía, la distribución sectorial es muy distinta. Las mayores reducciones se esperarían en actividades de fabricación de maquinaria y de componentes electrónicos. Junto con ellos, se esperarían también reducciones iniciales relevantes en diversas actividades de carácter industrial, tales como las de «papel» y «edición», así como en algunas activida-

des de servicios, entre las que cabe destacar las ligadas al transporte.

A partir de estos efectos iniciales se han calculado las reducciones totales en los precios de producción para España y la Unión Europea, una vez que se consideran tanto los impactos directos como los indirectos, tal y como se recoge en las ecuaciones (1a) y (1b). Los resultados se muestran en el cuadro 3. Para España, la reducción media en los precios para el conjunto de la economía es del 5,3% en ambos escenarios. La reducción media ponderada por el volumen de producción es del 3,5% en el Escenario 1 y del 4,2% en el Escenario 2. Lógicamente, son aquellos sectores en los que el impacto inicial es mayor los que obtienen una mayor reducción de precios. Sin embargo, hay algunas ramas en las que los efectos indirectos son sustanciales. En particular, cabe destacar el sector de «productos alimenticios y tabaco», que logra importantes reducciones de precios, pese al reducido impacto inicial previsto.

CUADRO 3
REDUCCIÓN TOTAL EN LOS PRECIOS DE PRODUCCIÓN POR LA IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS B2B (TIO 1990)
PORCENTAJES

	España		Unión Europea	
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 1	Escenario 2
1. Agricultura	2,0	1,9	2,9	2,9
2. Productos energéticos	3,0	0,6	5,9	1,2
3. Minerales y metales féreos y no féreos	10,5	7,7	14,9	10,9
4. Minerales y productos no metálicos	7,8	6,2	9,5	7,6
5. Productos químicos	6,5	5,3	10,9	8,6
6. Productos metálicos	8,5	7,4	10,5	9,0
7. Máquinas agrícolas e industriales	13,7	7,3	17,0	9,2
8. Máquinas de oficina y tratamiento de datos	9,2	8,2	12,4	11,7
9. Material y equipo eléctrico	15,1	5,8	21,2	8,3
10. Material de transporte	3,7	7,5	4,6	8,9
11. Productos alimenticios y tabaco	4,1	5,3	5,3	6,9
12. Textiles, cuero y vestido	1,7	5,8	2,4	8,6
13. Papel, artículos de papel e impresión	7,5	10,5	9,1	12,6
14. Caucho y plásticos	2,4	5,8	4,1	7,8
15. Otros productos manufacturados y madera	1,9	6,5	3,0	8,5
16. Construcción	2,6	2,3	3,7	3,2
17. Comercio, recuperación y reparación	0,9	4,5	1,7	6,3
18. Alojamiento y restauración	1,6	5,1	2,1	5,6
19. Transporte interior	10,7	7,0	9,4	6,1
20. Transporte marítimo y aéreo	8,3	7,4	10,9	9,4
21. Servicios anexos a los transportes	1,2	2,6	1,6	3,3
22. Comunicaciones	1,5	1,9	2,6	3,2
23. Instituciones de crédito y seguros	5,5	5,6	20,7	21,1
24. Otros servicios destinados a la venta	1,8	2,4	2,0	2,6
25. Servicios no destinados a la venta	1,0	2,2	1,7	3,3
Total (media simple)	5,3	5,3	7,6	7,5

Los impactos obtenidos para la Unión Europea son significativamente mayores que para España en casi la totalidad de sectores contemplados. La reducción media se sitúa alrededor del 7,5%. Dado que el impacto inicial que se ha supuesto es el mismo en ambos casos, ello es debido exclusivamente a las diferencias en la estructura productiva entre ambas áreas (14).

Para valorar la robustez de los resultados anteriores, así como para poder utilizar información más reciente referida la Tabla Input-Output de 1995, se ha utilizado una modelización alternativa adaptada, como se comentó con anterioridad, a la nueva configuración del marco Input-Output. El cambio fundamental se refiere a la incorporación de dos tablas, de origen y de destino, al cuadro simétrica tradicional, como resultado de la distinción entre ramas de actividad y productos (15).

Partiendo de considerar que existen $i=1,...,L$ productos y $j=1,...,K$ ramas de ac-

tividad, las identidades contables de la Tabla de Origen (TO) son las siguientes:

$$\sum_{j=1}^K P_{ij} + M_i = O_i \quad i = 1,..., L$$

$$\sum_{i=1}^L P_{ij} = P_j \quad j = 1,..., K$$

donde P es la producción, M son las importaciones y O es la oferta (valorada, como la producción, a precios básicos). Por otro lado, las identidades contables de la Tabla de Destino (TD) son:

$$\sum_{j=1}^K CI_{ij} + DF_i = TE_i \quad i = 1,..., L$$

$$\sum_{i=1}^L CI_{ij} + VA_i = P_j \quad j = 1,..., K$$

donde CI son los consumos intermedios, DF es la demanda final, TE es el total de empleos (valorado a precios básicos) y VA es el valor añadido (16).

Las cuatro identidades anteriores permiten establecer el siguiente sistema de dos ecuaciones:

$$\sum_{i=1}^L CI_{ij} + VA_i = L \setminus i=1 P_j \quad j = 1,..., K$$

$$\sum_{j=1}^K CI_{ij} + DF_i = K \setminus j=1 P_j + M_i \quad i = 1,..., L$$

El efecto directo de reducción de los costes intermedios como consecuencia de la incorporación de estrategias de comercio electrónico B2B quedaría recogido en la siguiente expresión:

$$\sum_{i=1}^L CI_{ij} (1-\theta_j) + VA_i = \sum_{i=1}^L P_{ij} (1-\theta_j^0) \quad j = 1,..., K \quad (2a)$$

donde nuevamente $(1-\theta_j)$ es la reducción inicial dada por los Escenarios 1 y 2, y $(1-\theta_j^0)$ es el impacto inicial sobre la producción nominal. Una vez que este último es conocido, puede calcularse el efecto sobre los componentes de consumos

CUADRO 4
REDUCCIÓN TOTAL EN LOS PRECIOS DE PRODUCCIÓN POR LA IMPLANTACIÓN DE ESTRATEGIAS B2B
(TIO 1995, ESPAÑA)
SECTORES CON MAYORES REDUCCIONES DE PRECIOS EN %

ESCENARIO 1			ESCENARIO 2		
	Sector TIO-72	Reducción		Sector TIO-72	Reducción
Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	34	29,7	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	22	15,1
Fabricación de maquinaria y material eléctrico	33	26,5	Industria del papel	21	14,1
Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería	35	25,2	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	32	13,9
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	36	23,7	Preparación, curtido y acabado del cuero; fabricación de artículos de marroquinería y viaje; artículos de guarnicionería, talabartería y zapatería	19	13,1
Fabricación de otro material de transporte	37	17,7	Metalurgia	29	11,4
Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	32	14,6	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	34	11,0
Metalurgia	29	12,5	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	36	10,8
Transporte marítimo, de cabotaje y por vías de navegación interiores	47	12,0	Transporte aéreo y espacial	48	10,7
Transporte aéreo y espacial	48	11,9	Fabricación de maquinaria y material eléctrico	33	10,5
Total (media simple de las 72 ramas)		6,9	Total (media simple de las 72 ramas)		7,0

intermedios y de demanda final mediante la siguiente expresión:

$$(1-\partial^{D0}) \left[\sum_{j=1}^K CI_{ij} + DF_i \right] = \sum_{j=1}^K P_{ij} (1-\partial^{D0}) + M_i$$

$$i = 1, \dots, L \quad (3)$$

donde $(1-\partial^{D0})$ es el impacto sobre los destinos (intermedio y final) del output. La reducción del precio del output de cada rama implica, pues, en una segunda etapa, una reducción en el precio de cada producto. Nótese que la lógica del marco input-output implica que una misma rama de actividad puede generar más de un producto (17). Por tanto, el papel de la ecuación (3) es distribuir esa reducción de «sectores» a «productos». Esa reducción vuelve a introducirse en el sistema para calcular el efecto indirecto, si bien ahora, y en las iteraciones posteriores, la reducción de los precios está referida a productos, esto es:

$$\sum_{i=1}^L CI_{ij} (1-\partial_i) + VA_j = L \sum_{i=1}^L P_{ij} (1-\partial^{P_i})$$

$$j = 1, \dots, K \quad (2b)$$

Las ecuaciones 2b y 3 se iteran hasta que las reducciones de precios adicionales son despreciables. La reducción total de los precios de producción será nuevamente el resultado del múltiplo $(1-\partial^{P0}) \times (1-\partial^{P1}) \times \dots \times (1-\partial^{PT})$, donde T es la iteración en la que se agotan las reducciones de precios

Se ha supuesto que ni el valor añadido ni las importaciones se alteran, a diferencia del resto de variables, que sí experimentarían variaciones nominales. Un supuesto alternativo se basa en considerar que el excedente bruto de explotación, como aproximación a los beneficios empresariales, se reduce en una proporción equivalente a la de los precios del output, lo que implica el

mantenimiento de los márgenes empresariales. En tal caso, la ecuación (2b) se transforma en:

$$\sum_{i=1}^L CI_{ij} (1-\partial_i) + W_j = \left[\sum_{i=1}^L P_{ij} - EBE_j \right] (1-\partial^{PT})$$

$$i = 1, \dots, K \quad (2b')$$

donde W recoge todos los componentes del valor añadido salvo el excedente bruto de explotación/rentas mixtas (EBE).

Esta segunda modelización del efecto de la implantación de estrategias de comercio B2B se ha aplicado a la tabla Input-Output de España de 1995, suponiendo las mismas reducciones iniciales de precios a las contempladas en el cuadro 2. Para ello se ha extendido la clasificación de 25 a 72 ramas de actividad, que son las contempladas en la TIO de España de 1995 (excluyendo la rama de servicios de intermediación financiera medidos indirectamente, SIFMI). Los resultados mos-

trados en el cuadro 4 son similares a los alcanzados para 1990, a pesar de que las modelizaciones realizadas mantienen distintos supuestos. La reducción media de los precios de producción es de nuevo prácticamente idéntica en los dos escenarios: un 6,9%. Esa reducción es resultado de una reducción directa de los precios de producción del 3,9%, a la que se añade una reducción indirecta del 3%. De nuevo, vuelven a ser los sectores de fabricación de material electrónico y de bienes de equipo, junto a fabricación de papel y artes gráficas, los que reflejan mayores reducciones de precios.

Hay que señalar que si bien la reducción media es ligeramente superior a la obtenida con la Tabla Input Output de España de 1990, las diferencias en la metodología aplicada en ambos casos hacen arriesgado un ejercicio de comparación temporal. La consideración del supuesto alternativo acerca de la reducción del Excedente Bruto de Explotación/Rentas Mixtas (EBE) en una proporción similar a la de la producción nominal (ecuación (2b')), manteniendo así los márgenes, conduce, como cabía esperar, a reducciones de precios sustancialmente superiores. En concreto, la reducción de precios media obtenida es del 15%. Sin embargo, hay que considerar que este procedimiento es muy sensible a las características concretas de la estructura del valor añadido por ramas de actividad. Por ejemplo, el peso relativo del EBE en el valor añadido de la rama «agricultura, ganadería y caza» (rama 1) es del 91% (y del 50,4% en la producción a precios básicos), lo que se debe a la notable importancia del trabajo no asalariado. De ese modo, la reducción de precios estimada con este supuesto alcanza el 9%, frente a la inicialmente calculada del 2%.

Conclusiones

En este trabajo se ha realizado una sencilla aplicación del análisis input-output para evaluar los efectos esperados de la implantación del comercio electrónico (B2B) sobre los precios de producción. Para ello se han utilizado dos modelizaciones alternativas, debido a las diferencias metodológicas entre el marco input-output corres-



pondiente al SEC-79 y al SEC-95. Los impactos iniciales de reducción de costes se han tomado de estimaciones realizadas por servicios de estudios, y deben considerarse con precaución.

Los resultados alcanzados indican que la adopción por parte de las empresas de sistemas de transacción electrónicos B2B podría conducir a una reducción de los precios de producción situada en torno a un 5%. En ese impacto se incluyen las reducciones de precios de carácter indirecto, esto es, aquellas que son el resultado de la reducción de los precios de los sectores suministradores. Para la Unión Europea se han obtenido impactos algo superiores, situados en torno al 7% para 1990. Aunque esto sugiere que la estructura de costes de las empresas españolas aprovecharía en menor medida los efectos indirectos derivados de la reducción de costes por la adopción de estrategias de comercio B2B, una afirmación más contundente requeriría de un contraste más detallado a partir del marco input-output basado en el SEC-95.

Dadas las expectativas generadas en torno a las transacciones B2B, estas reducciones de precios podrían ser consideradas como de pequeña magnitud,

máxime si se tiene en cuenta que deben verse como el resultado final o de largo plazo, por lo que las reducciones estimadas se distribuirían a lo largo de varios años. Sin embargo, es probable que la generalización de sistemas de transacción electrónica a través de Internet tenga para las empresas consecuencias cualitativas de mayor importancia que las reducciones de precios, referidas a innovaciones en los procesos de producción y en las formas de organización. Por ejemplo, aumentos en el grado de interacción entre las empresas y sus proveedores, o procesos de desintegración vertical debido a la reducción de los costes de transacción. En ese sentido, los resultados alcanzados se sitúan en línea del análisis de Brown y Gollsbée (2000), quienes indican que Internet puede actuar más en términos de diferenciación de producto y discriminación de precios que en términos de reducción generalizada de precios.

Para lograr tales efectos potenciales en las empresas se requiere de la actuación de varios frentes. Por un lado, esfuerzos dirigidos a mejorar el acceso a la red a través de un marco regulatorio que estimule la provisión de infraestructuras y la reducción de precios. Por otro lado, una política de capital humano que permita a las empresas disponer de una oferta de trabajo con conocimiento de las herramientas en este ámbito. Por último, políticas de estímulo que solventen algunos de los obstáculos aún existentes para la extensión del comercio electrónico entre empresas, tales como los referidos a la seguridad en las transacciones (véase Comisión Europea, 2000). Son estas condiciones necesarias las que permitirían en última instancia la extensión del comercio B2B.

(*) Este trabajo se ha beneficiado de la financiación recibida del proyecto SEC2000-0751-C03-01.

Notas

(1) Véanse también Roeger (2001), Oliner y Sichel (2000) y Brynjolfsson y Hitt (2000a, 2000b). Para el caso europeo puede verse el

trabajo del Banco Central Europeo (2001) y, para el Reino Unido, Oulton (2001).

(2) Véanse, por ejemplo, Bailey (1998) y Brynjolfsson y Smith (2000).

(3) Véase PISTA (1999).

(4) Una amplia discusión sobre los problemas prácticos de medida y definición del comercio electrónico puede verse en Mesenbourg (2000).

(5) Véase <http://www.census.gov/eos/www/ebusiness614.htm>.

(6) La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT, 2001) ha cuantificado en 15.000 millones de pesetas el comercio electrónico que se liquida a través de tarjetas de crédito y débito. Sin embargo, la utilización de tarjetas como medio de pago es un mecanismo ligado al B2C y no al B2B. Téngase en cuenta que de la comparación del número de transacciones efectuadas con el volumen comercializado resultaría que la transacción media sería de ocho mil pesetas. Otras fuentes ligadas al B2C se discuten en Nuñez y Lisbona (2001).

(7) Algunos ejemplos pueden verse en Mazón y Pereira (1999).

(8) Internet presenta, por definición, externalidades de red: cuantos más agentes se conecten al sistema mayor es su valor, y por lo tanto más atractivo resulta para las empresas el desarrollo de aplicaciones que tengan Internet como escenario.

(9) Los autores agradecen a Carmela Martín y F. Javier Velázquez la cesión de dicha tabla.

(10) Hasta 2002 no está previsto que la OCDE reanude la publicación de las Tablas Input-Output para un amplio conjunto de países desarrollados, que por primera vez se basarán en la ISIC Rev. 3.

(11) En este caso, el valor añadido es la suma de los conceptos usuales (remuneración de asalariados y excedente bruto de explotación) más el IVA, las transferencias entre sectores y los consumos intermedios importados. La incorporación de estos últimos se ha hecho para conseguir una homogeneidad entre la TIO de España y la de la Unión Europea, de la que sólo se dispone de la tabla de consumos intermedios interiores.

(12) Alternativamente, la ecuación (1b) puede ser resuelta mediante la aplicación de la inversa de la matriz de Leontief, con la matriz de coeficientes técnicos transpuesta.

(13) Aunque los impactos iniciales de la reducción de costes esté sujeta a fuertes incertidumbres, parece existir cierto consenso acerca de una banda en torno al 10%. Un informe reciente de Boston Consulting Group apunta también en ese sentido.

(14) El hecho de que se esté utilizando una tabla agregada para el conjunto de países de la Unión Europea puede estar influyendo en este resultado.

(15) Una explicación detallada del nuevo Marco Input-Output puede verse en Cañada (1997).



(16) En este caso, el valor añadido incluye los impuestos netos sobre los productos, el ajuste CIF/FOB, las compras de no residentes en el territorio económico, las compras de residentes fuera del territorio y las partidas usuales de remuneración al trabajo y al capital.

(17) Ello remite a la diferencia entre una Unidad de Producción Homogénea y una Unidad de Producción Local (UPL).

Bibliografía

AECE (2001): *Estudio sobre comercio electrónico B2B en España*.

BAILEY, J. (1998): «Electronic Commerce: Prices and Consumer Issues for Three Products: Books, Compact Discs and Software», OCDE/GD(98)4.

BANCO CENTRAL EUROPEO (2001): «Nuevas tecnologías y productividad en la zona del euro», *Boletín Mensual*, julio, págs. 39-51.

BBVA (2000): *Especial La Nueva Economía en España*, Servicio de Estudios.

BRESNAHAN, T. y TRAJTENBERG, M. (1995): «General Purpose technologies: engines of growth», *Journal of Econometrics*, 65, págs. 83-108.

BROWN, J. y GOLLSBEE, A. (2000): «Does the Internet Make Markets More Competitive? Evidence from the Life Insurance Industry», NBER Working Paper 7996, noviembre.

BRYNJOLFSSON, E. y HITT, L. M. (2000a): «Computing Productivity: Firm-Level Evidence», MIT Center.

BRYNJOLFSSON, E. y HITT, L. M. (2000b): «Beyond Computation: Information Technology, Organizational transformation and Business Performance», MIT Center.

BRYNJOLFSSON, E. y SMITH, M. (2000): «Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers», MIT Working Paper, mayo.

CAÑADA, A. (1997): *Introducción práctica a la contabilidad nacional y al marco input-output: un manual asistido por ordenador (adaptado al SEC-95)* Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

COMISIÓN EUROPEA (2000): *e-Europe. An Information Society For All. Comunicación sobre la Iniciativa de la Comisión para el Consejo Europeo Especial de Lisboa*, 23 y 24 de marzo de 2000.

CMT (2001): *El comercio electrónico a través de medios de pago en España (julio-diciembre de 2000)*.

DE LA DEHESA, G. (2001): «La nueva economía y la teoría de los ciclos», *Información Comercial Española*, n.º.793, págs. 7-16.

GARICANO, L. y KAPLAN, S. (2000): «The effects of Business-to-Business e-commerce on transaction costs», NBER Working Paper 8017, noviembre.

GOLDMAN SACHS (1999): *B2B: 2B or not 2B*, versión 1.1, noviembre.

- GOLDMAN SACHS (2000): «The Shocking Economic Effect of B2B», *Global Economic Paper*, n.º 37, febrero.
- GONZÁLEZ, M. (2000): «El comercio electrónico y la Ronda del Milenio», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, n.º 785, págs. 81-89.
- JORGESON, D. y STIROH, K. (2000): «Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age», *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, págs. 125-211.
- MAZÓN, C. y PEREIRA, P. (1999): «Las empresas industriales y las tecnologías de Internet», *Economía Industrial*, n.º 329, págs. 99-108.
- MESENBURG, T.L.(2000): «Measuring Electronic Business: Definitions, Underlying Concepts, and Measurement Plans» (<http://www.census.gov/epcd/www/ebusiness.htm>).
- MILGROM, P. y ROBERTS, J. (1993): *Economía, organización y gestión de la empresa*. Ariel. Barcelona.
- NÚÑEZ, L. y LISBONA, L. (2001): «Aproximación y medición del comercio electrónico: principales datos a nivel nacional», Documento de Trabajo 1/2001, SERVILAB.
- OCDE (1999): *Defining and measuring e-commerce: a status report*.
- OLINER, S. y SICHEL, D. (2000): «The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?», Federal Reserve System, Washington.
- OULTON, N. (2001): «ICT and productivity growth in the United Kingdom», Working Paper 140, Bank of England.
- PISTA (1999): *Estudio de Situación del Comercio Electrónico*, Ministerio de Fomento (http://ying.sgc.mfom.es/secretaria/ve_11.0/sat/ce/indice.html).
- ROEGER, W. (2001): «The Contribution of Information and Communication Technologies to growth in Europe and the US. A Macroeconomic Analysis», *Economic Papers*, n.º.147, Comisión Europea.
- SINGH, T.; JAYASHANKAR, J. y SINGH, J. (2001): «E-Commerce in the U.S. and Europe-Is Europe Ready to Compete?», *Business Horizons*, marzo-abril, págs. 6-16.