

**CEDE****DOCUMENTO CEDE 2003-30
ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica)
NOVIEMBRE DE 2003**

EFFECTOS DE LA AGREGACIÓN DE PRODUCTOS EN MERCADOS ELECTRÓNICOS SOBRE INTERNET ¹

FERNANDO BELTRÁN* Y CÉSAR GARCÍA**

Resumen

Un intermediario forma paquetes de productos (*bundles*) ejerciendo un tipo de discriminación sobre los consumidores. El tipo de discriminación que consideramos está basada en la calidad de los productos que forman el paquete. Para el efecto proponemos dos modelos de selección adversa: un modelo considera que la decisión de agregación depende de las acciones del comprador mientras que el otro supone que es el intermediario (o el vendedor) el que agrega productos. Los paquetes formados comprenden dos productos de alta y baja calidad y los consumidores son de dos tipos, uno con una disponibilidad alta de pago y otro con disponibilidad baja. Los resultados son ilustrativos de los efectos de la agregación de productos de diferentes calidades sobre el bienestar de un consumidor.

Palabras claves: agregación de productos, discriminación basada en calidad, selección adversa.

Clasificación JEL: D82, L15

¹ Este trabajo fue desarrollado bajo el proyecto “Efectos de la agregación, la discriminación de precios, la búsqueda y la confianza en el desarrollo e comercio electrónico sobre Internet”, patrocinado por la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología del Banco de la República de Colombia, bajo contrato 200123 suscrito entre la Fundación y la Universidad de Los Andes.

* CGSR, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Los Andes, Calle 19 No. 1-37 Bogotá, Colombia

** Systems, Organizations & Management (SOM), University of Groningen P.O. Box 800, 9700 AV Groningen, The Netherlands

Abstract

An intermediary bundles products exerting some kind of discrimination upon consumers. We consider such discrimination is based on product quality. Two models of adverse selection are presented: one model assumes that the decision to aggregate products depends on the consumer herself whereas the second model assumes that it is the intermediary (or the seller) who bundles products. The bundles consist of two products, one is high-quality and the other is low-quality, and the consumers are of two types, one with a high willingness to pay and the other with a low willingness to pay. The results illustrate the effects of quality discrimination upon the consumers.

Keywords: product bundling, quality-based discrimination, adverse selection

JEL Classification: D82, L15

1. Introducción

La economía neoclásica supone la existencia de una economía sin fricciones donde los consumidores tienen información completa y no hay costos de transacción. La realidad es que, en un mundo de transacciones físicas, los consumidores están limitados en su conocimiento de lo que quieren adquirir, dónde adquirirlo y a quién recurrir. Es claro entonces que la información de la cual dispone un consumidor no es completa y que es posible que deba incurrir en costos adicionales para adquirir los productos de su preferencia.

La expansión de Internet, su creciente utilización por parte de empresas, individuos y gobiernos, y el desarrollo de aplicaciones software para comercio electrónico podrían proveer condiciones que reduzcan los costos de fricción en las transacciones, en particular porque los consumidores tienen mejor acceso a la información.

La dinámica de la interacción en los mercados puede ser alterada considerablemente cuando los consumidores y los proveedores tienen acceso a mejor y mayor información. Por ejemplo, Internet es una herramienta que permite obtener realimentación de los consumidores de manera casi instantánea. De esta manera los precios pueden cambiar más rápidamente en respuesta a los cambios de las preferencias de los consumidores. Así mismo, un vendedor puede conocer más rápidamente y con mayor precisión los precios de sus competidores; lo anterior podría llevar a un mayor nivel de competencia en los mercados que utilicen Internet [Bailey, 1998].

Debido a la fricción existente en los mercados físicos de bienes, el precio de un bien puede reflejar costos directamente imputables a la coordinación de la transacción y no a la creación del bien mismo. La organización o estructura de una industria puede ser alterada por la magnitud de los costos de transacción: si los costos de transacción intrafirma decrecen más que lo que lo hacen entre firmas entonces las transacciones de la industria se centrarán en transacciones dentro de la firma. Si los costos sufren una situación reversa entonces habrá más transacciones entre firmas que dentro de la firma [Coase, 1937].

Los costos de transacción pueden suceder en dos estructuras de mercado: mercados con intermediación y mercados sin intermediación. Williamson [Williamson, 1979] señala que los costos de transacción para bienes con características de "*commodity*" son más bajos que los costos de bienes con un mayor grado de especificidad. Lo anterior es una de las características más importante que diferencian los costos de transacción en mercados sin intermediación. Cuando un tercero hace parte de la cadena de valor, se dice que el mercado tiene intermediarios. El intermediario no crea ni consume el producto y no deriva utilidad por poseerlo o consumirlo [Biglaiser, 1993]. El intermediario es un actor del mercado que coordina transacciones entre los consumidores y las firmas proveedoras. El rol de coordinador tiene efectos en el precio de los productos y, en el caso de intermediación sobre Internet, puede diferir del rol tradicional; sin embargo, la forma como su presencia influye los precios de los productos no es entendido del todo actualmente.

El papel jugado por los intermediarios en la cadena de valor puede también ser sustancialmente influenciado si se tiene en cuenta que tanto proveedores como consumidores recurren a Internet como fuente de información y como herramienta que facilite la transacción. Bailey [Bailey, 1998] afirma que el comercio electrónico sobre Internet reducirá la fricción existente en los mercados de transacciones físicas. Sin embargo, no es claro cómo cambiará el papel de los intermediarios si bien los costos de transacción pueden afectar significativamente el precio de los bienes transados.

Los costos de transacción en mercados electrónicos pueden diferir de los costos tradicionales de transacción en que los vendedores no necesitan instalaciones físicas para desplegar sus productos. Sin embargo los costos de publicidad siguen presentes. Costos fijos necesarios para llevar a cabo transacciones sobre Internet incluyen el costo de abrir un sitio o portal y las conexiones de comunicación necesarias. La entrada a los mercados puede acelerarse debido a los bajos costos de crear presencia. De igual manera el cubrimiento o presencia que se puede lograr es diferente de la de los mercados físicos. En este caso la ubicación geográfica no es ya un determinante de la supervivencia en el mercado. El papel del intermediario considerado aquí será el de

coordinador de información. Funciones tan importantes como las de transporte y logística no serán analizadas.

El presente trabajo busca entender los efectos sobre los consumidores de una actividad ejercida por los intermediarios: la agregación de productos en paquetes.

2. El problema de la agregación de productos en paquetes

Un intermediario forma paquetes de productos (*bundles*) ejerciendo un tipo de discriminación sobre los consumidores que está basada en la calidad de los productos que forman el paquete. Si se consideran dos tipos de consumidor (uno con una disponibilidad alta de pago y otro con disponibilidad baja) y un producto con dos niveles de calidad (alta y baja), nos interesa entender los efectos de la estrategia óptima de precios sobre la utilidad del productor y el excedente del consumidor. De igual manera es nuestro interés comprender las diferencias que existen entre un mercado donde un intermediario juega el papel de agregador y uno donde no existe esta labor de intermediación sino que el mismo consumidor obtiene los productos individuales formando los agregados de su preferencia.

Este problema ilustra la búsqueda, por parte de los productores, de estrategias de precios de productos digitales, en el caso de transacciones de firma a consumidor². En particular, el costo adicional de generar una unidad extra de calidad alta es igual a la disponibilidad unitaria de pago para el consumidor de disponibilidad alta. En este caso el precio generado es eficiente. Por el contrario, para el consumidor de baja disponibilidad de pago se obtiene que dicho costo adicional de generar una unidad extra de calidad baja es menor que la disponibilidad de pago, lo cual significa que el precio es ineficiente. En paquetes de productos digitales, el vendedor encuentra más atractivo ofrecer combinaciones de calidad alta – baja y el paquete no se vende necesariamente a un precio igual a la suma de los precios de los productos individuales.

² Este tipo de transacción es conocido como B2C por su denominación en inglés *Business to Consumer*.

El hecho de que un intermediario utilice Internet para ofrecer los productos que agrega y que éstos puedan ser agregados en cantidades en las que productos físicos no pueden ser agregados hace que el problema estudiado aquí sea relevante. Los mercados de software y de información en formato digital son casos que ilustran esta situación.

3. Agregación de productos: precios de paquetes de productos

3.1. Economías de agregación y efectos sobre la competencia

Internet afecta la competencia de muchas maneras: por ejemplo, los costos de búsqueda son menores, las externalidades de red son más evidentes y los mercados crecen rápidamente. Estos aspectos inciden en las estrategias competitivas de las firmas.

Los costos de reproducción y de distribución de información han sido radicalmente alterados por el uso de Internet. Las economías de escala en la producción de productos digitales son evidentes por el bajo costo marginal y, del lado de la demanda, por las externalidades de red. Estas características tienen implicaciones importantes para la competencia favoreciendo a los productores más grandes y llevando posiblemente a mercados donde el ganador se lleva todo (*winner-take-all markets*) [Arthur 1996].

Los proveedores de productos digitales de información intentan diseñar sus planes de negocio con una amplia variedad de modelos de ingreso. El problema central es cómo determinar el precio de los productos que venden.

Internet ha creado nuevas oportunidades para el empaquetamiento de contenido usando la agregación en paquetes, el licenciamiento en el sitio, las suscripciones, los alquileres, los precios diferenciales y otros mecanismos. Todas estas prácticas se reducen a agregar o a desagregar productos de acuerdo con algún criterio. Si se usa la naturaleza y la función del producto como criterio entonces un intermediario o un

productor pueden agregar productos digitales en paquetes. Esto se observa en el caso de un paquete de aplicaciones software, cada una de las cuales cumple una función diferente. Si se enfoca la venta al hecho de que varios individuos necesitan un programa determinado de computador (software) entonces la venta de una licencia por sitio o licencia en el sitio tiene el efecto de agregar a los individuos que la usan. Por otra parte, la venta individual de artículos de una revista o el uso de micropagos para pagar el alquiler de aplicaciones específicas de software (como en el caso de los "*applets*") son manifestaciones de una estrategia de desagregación.

¿Qué hace que un productor decida hacer agregación o desagregación de productos digitales? Bakos y Brynjolfsson [Bakos y Brynjolfsson, 1999a] muestran que la reducción en los costos marginales (debida al bajo costo del procesamiento y almacenamiento de información digital) favorecen la agregación de productos mientras que las reducciones en los costos de transacción y de distribución hacen de la desagregación una práctica preferida. Con la mayor disponibilidad de productos de información en Internet, la agregación y desagregación de productos se convierten en estrategias de precios atractivas.

Una de las conclusiones más importantes del trabajo de Bakos y Brynjolfsson para el presente trabajo es que la agregación es menos atractiva cuando los costos marginales son altos o cuando los consumidores son muy heterogéneos.

El incremento en el valor de un conjunto de productos respecto a la suma de los valores de cada producto individual puede resultar de la complementación tecnológica en producción, distribución o consumo. Por ejemplo es más eficiente la venta de todos los artículos de un periódico a consumidores diferentes que la venta de sólo aquellos artículos de interés para cada consumidor. Por otra parte, la agregación puede hacer que un vendedor extraiga más fácilmente valor de un conjunto de bienes porque le permite una forma de discriminación de precios.

Una firma agregadora es una firma que agrega o empaqueta productos digitales sin producirlos. Las firmas productoras en posición superior en la jerarquía (*upstream*) producen productos digitales que son agregados por los intermediarios empaquetadores o agregadores quienes los venden a consumidores en posición inferior en la jerarquía (*downstream*).

La agregación de productos en paquetes reporta ahorros en costos de producción y de transacción. Además hace evidentes la complementación que existe entre sus componentes y puede inducir a una clasificación de los consumidores de acuerdo con sus valoraciones. Stigler [Stigler, 1968] muestra como esta práctica incrementa las utilidades de un productor cuando un consumidor tiene valoraciones correlacionadas negativamente por los dos productos que conforman un paquete.

Schmalensee [Schmalensee, 1984] demuestra que la agregación usando empaquetamiento posibilita que los vendedores extraigan más excedente de los consumidores que la venta individual de los productos que conforman el paquete. Este resultado se basa en el empaquetamiento de dos productos cuyas valoraciones son modeladas con una distribución normal bivariada. El resultado se explica porque la agregación de los productos reduce la diversidad de la población de consumidores. Aun si las valoraciones están positivamente correlacionadas pero no perfectamente, las utilidades provenientes de agregar en paquete pueden ser mayores que cuando no se agrega.

McAfee [McAfee et al. 1989] encuentra condiciones bajo las cuales la agregación de dos productos domina la venta por separado en cuanto a la utilidad del vendedor. Armstrong [Armstrong 1996] encuentra que el precio óptimo de un paquete siempre excluye ineficientemente a consumidores de bajo nivel de demanda.

Bakos y Brynjolfsson [Bakos y Brynjolfsson 1999b] derivan condiciones para el empaquetamiento de grandes cantidades de productos. Sus resultados exploran el comportamiento asintótico de la utilidad del vendedor cuando éste agrega un número

grande de productos cuyas valoraciones son independientes con varianza finita. . Su trabajo busca demostrar que aun en ausencia de externalidades de red o de economías de escala o de diversificación, la agregación o empaquetamiento de productos puede crear economías denominadas "economías de agregación".

Las economías de agregación tienen implicaciones importantes, tales como:

- Cuando los agregadores compiten por consumidores (*downstream*) la acción de agregar o empaquetar productos hace que una firma agregadora establecida parezca "más dura" a sus competidores que solo ofrecen un producto; esto puede disminuir la entrada al mercado de agregación pues el equilibrio competitivo es menos rentable para las firmas entrantes potenciales.
- El simple hecho de agregar un producto digital a un paquete o agregado existente hace que el agregador pueda entrar de manera rentable a un nuevo mercado y retar a una firma establecida que no agrega.
- En mercados nuevos, un agregador puede capturar una mayor participación y, por ende, obtener mayores utilidades; esto hace que intermediarios que ofrecen sólo un producto tengan menos incentivos a innovar y a crear mercados.

Una fuente importante de economías de agregación es el empaquetamiento de productos a gran escala. Con lo anterior queremos diferenciar el empaquetamiento de un número pequeño de productos, como los que se logran en mercados físicos, del empaquetamiento que se puede lograr cuando se usa Internet como medio de distribución haciendo posible la agregación de cientos o miles de productos.

Bakos and Brynjolfsson demuestran cómo las estrategias de mercadeo que explotan las economías de agregación pueden utilizarse para ganar una ventaja en el mercado cuando se compra o desarrolla contenido. Las firmas pueden emplear las economías de agregación para evitar o desincentivar la entrada de nuevos competidores al mercado,

aun cuando éstos tengan tecnología superior. Las mismas estrategias pueden permitir que un agregador entre a nuevos mercados y obligue a firmas establecidas a salir, aun cuando éstas ofrezcan productos de calidad superior. En consecuencia, la agregación puede afectar los incentivos para la innovación: los disminuye para firmas no agregadoras y los aumenta para los agregadores.

Ejemplos importantes de las conclusiones anteriores se observan en las prácticas de America Online quien hace empaquetamiento a gran escala o del Wall Street Journal quien empaqueta diferentes productos de información como parte de su servicio en línea (sobre Internet) aun cuando estos productos se venden de manera separada en los canales convencionales. El Wall Street Journal Interactive no solo incluye los contenidos del Wall Street Journal impreso en papel sino los contenidos de Barron's, información sobre el mercado bursátil, noticias del Dow Jones y muchos otros servicios de información.

De esta manera claramente la agregación le permite a un vendedor extraer valor de un conjunto de productos convirtiéndola en una forma de discriminación de precios. Las valoraciones de los consumidores para un conjunto de productos por lo general tienen una distribución de probabilidad con varianza por artículo menor comparada con las valoraciones de cada bien individual [Bakos y Brynjolfsson 1999a] ; lo anterior sugiere una menor diversidad en los consumidores en el caso de los agregados y, por tanto, un mayor número de posibles consumidores.

Si se supone que [Bakos y Brynjolfsson 1999a] :

- El costo marginal de las copias de productos digitales para el vendedor es cero.
- Las valoraciones de los productos para los consumidores son independientes y están uniformemente acotadas ³.
- La adición de un producto al paquete no reduce la valoración total del agregado,

³ Esto supone que las valoraciones son finitas.

entonces la curva inversa de demanda (tomando como precio el precio promedio por artículo en el paquete) cambia cuando se incluyen más productos en el paquete como se muestra en la figura siguiente:

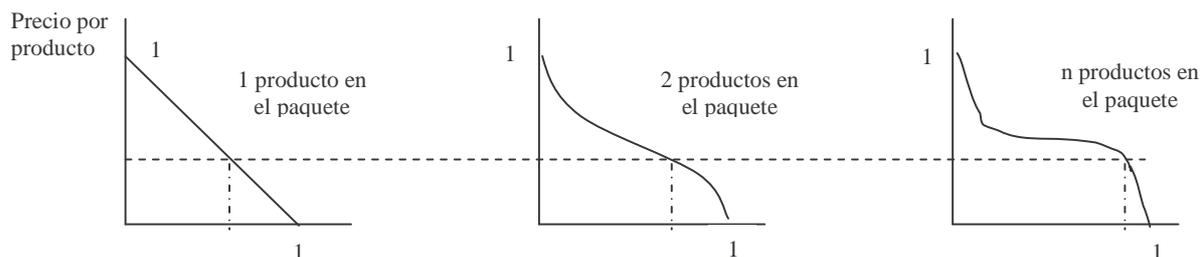


Figura 1. Demanda por el agregado como una fracción de la población total

La agregación cambia la forma de la función de demanda haciéndola menos elástica en los extremos. En el caso de un monopolista agregador de productos digitales de información que enfrenta valoraciones independientes por parte de los consumidores esto tiene como resultado que la pérdida muerta (*deadweight loss*) por producto y el excedente del consumidor por producto tienden a cero cuando el número de productos empaquetados crece. Además, la utilidad del productor por producto se maximiza.

La agregación de productos en paquetes o empaquetamiento es una estrategia de precios de los productores o intermediarios que agregan productos digitales. En este escrito nos concentraremos en el empaquetamiento como una forma de la agregación de productos digitales y en sus efectos sobre la utilidad del productor y sobre el excedente del consumidor.

3.2. Un modelo de información asimétrica

Utilizando una aproximación diferente a la encontrada en la literatura, nuestro trabajo busca investigar los efectos del empaquetamiento de productos cuando el intermediario,

quien lleva a cabo la agregación de productos, desconoce las preferencias exactas de cada consumidor. Lo anterior es una manifestación de un caso en el que existe asimetría de información. En particular, suponemos que el vendedor enfrenta un problema de desinformación o de información imperfecta acerca de las preferencias de los consumidores.

En este caso existe una parte informada y otra parte desinformada, quienes quieren realizar una transacción; esto significa que los consumidores conocen sus propias preferencias pero el vendedor o intermediario que agrega no las conoce. Estas preferencias hacen que los consumidores se puedan clasificar en grupos denominados tipos. Entonces un tipo define a un consumidor de acuerdo con su preferencia por un atributo del objeto ofrecido. Este atributo en nuestro caso será representado por la calidad del producto.

La parte desinformada, un intermediario, ofrece a la parte informada, un consumidor, un menú de combinaciones de nivel de calidad de un producto y precio. Como el comprador conoce su propio gusto y su disposición a pagar y el vendedor no, entonces podemos suponer que el vendedor puede estimar la cantidad de población consumidora que preferiría un nivel de calidad específico. Con esto queremos decir que podemos definir una distribución de probabilidad sobre el conjunto de tipos de consumidores.

Consideremos el caso en que los consumidores buscan dos productos, cada uno de los cuales es producido en dos calidades: alta y baja. Para esto supongamos dos escenarios de mercado posibles. En el primero ningún agente juega el papel de agregador y los consumidores deben procurarse los productos que buscan acudiendo, posiblemente, a fuentes individuales. En el segundo existe un agente agregador (un intermediario) que forma paquetes con los dos productos [Londoño 2001]. Usando un modelo de selección adversa queremos observar los efectos que tiene la agregación de productos sobre la determinación de los precios de los productos, en comparación con los precios que un modelo daría para el caso en que no existe agregación y es el consumidor quien después de obtener los productos los agrega.

3.2.1. El intermediario como agregador

El problema general a estudiar es el siguiente: supongamos que un intermediario agrega 2 productos, cada uno de los cuales se produce en dos calidades: alta y baja. Entonces existen 4 posibles paquetes de productos que el intermediario podría formar. Con esto podemos suponer que hay 4 tipos posibles de consumidores, uno por cada paquete.

El vendedor no puede identificar el tipo de consumidor de un consumidor individual; es decir, el vendedor no puede saber, caso por caso, si un consumidor prefiere, por ejemplo, el producto 1 en calidad baja y el producto 2 en calidad alta a otra combinación. En nuestro modelo, el productor ofrece y vende una unidad de cada paquete y un consumidor de un tipo dado busca y compra un paquete de su preferencia.

El vendedor debe entonces especificar los niveles óptimos de calidad a producir del producto 1, q_{i1}^* $i = 1,2$, los niveles óptimos de calidad a producir del producto 2, q_{i2}^* $i = 1,2$, y el precio P_{ij} de cada paquete (i,j) . A la tripleta $(q_{i1}^*, q_{i2}^*, P_{ij})$ donde un consumidor preferiría el producto 1 en calidad i , el producto 2 en calidad j y pagaría P_{ij} por el paquete, logrando las calidades q_{i1}^* y q_{i2}^* , le denominaremos **contrato**.

Un consumidor que prefiera un paquete donde el producto 1 viene en calidad i , el producto 2 en calidad j se conoce como un consumidor de **tipo** θ_{ij} ; θ_{ij} representa la disponibilidad que tiene un consumidor por consumir este paquete. Podemos representar la utilidad de un consumidor averso al riesgo como

$$U_c = \theta_{ij} q_{i1}^\gamma q_{i2}^\omega - P_{ij}, \text{ donde } \gamma + \omega < 1$$

La función refleja el hecho de que el consumidor prefiere el paquete y no los productos individuales.

El vendedor debe entonces lograr que cada tipo de consumidor prefiera el contrato que fue diseñado para él; entonces para un consumidor de tipo θ_{ij} se tiene que

$$\theta_{ij} q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_{ij} \geq \theta_{ij} q_{k1}^\gamma q_{l2}^\omega - P_{kl}, \quad k, l = 1, 2; \quad k \text{ diferente de } i \text{ o } l \text{ diferente de } j.$$

Estas restricciones se conocen como restricciones de **compatibilidad de incentivos** (CI).

Por otra parte, el contrato ofrecido a cada tipo de consumidor debe ser atractivo para él lo cual significa que cuando un consumidor acepta hacer la transacción su utilidad no puede ser negativa; entonces, para cada consumidor de tipo θ_{ij} se tiene que

$$\theta_{ij} q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_{ij} \geq 0$$

Estas restricciones se conocen como restricciones de **racionalidad individual** (RI).

Es útil suponer también que se puede definir un ordenamiento de los consumidores de acuerdo con su tipo; si redefinimos el tipo de cada consumidor de la siguiente forma

θ_{11} redefinido como θ_1 ,

θ_{12} redefinido como θ_2 ,

θ_{21} redefinido como θ_3 y

θ_{22} redefinido como θ_4 ,

entonces supondremos que un posible orden de los tipos de consumidores es $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3 < \theta_4$.

La siguiente tabla resume esta situación:

| Tipo de consumidor | Combinaciones de calidades (producto 1, producto 2) | Precio |
|--------------------|---|--------|
| θ_1 | Baja – Baja (1,1) | P_1 |
| θ_2 | Baja – Alta (1,2) | P_2 |
| θ_3 | Alta – Baja (2,1) | P_3 |
| θ_4 | Alta – Alta (2,2) | P_4 |

En ese caso las restricciones definidas anteriormente, para cada tipo $h = 1, 2, 3, 4$, quedarían

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq \theta_h q_{k1}^\gamma q_{l2}^\omega - P_{kl}, \quad k, l = 1, 2; k \text{ diferente de } i \text{ o } l \text{ diferente de } j. \quad (CI)$$

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq 0 \quad (RI)$$

Por otra parte, el desconocimiento que el vendedor tiene sobre el tipo exacto de cada consumidor nos obliga a suponer que el vendedor conoce las proporciones de cada tipo de consumidor en la población total de consumidores potenciales. Supondremos entonces que Π_h representa la probabilidad de que un consumidor sea de tipo h .

Supongamos que la función de costo del vendedor es $C(q_{i1}, q_{k2})$; el vendedor entonces buscará maximizar el valor esperado de su utilidad bajo las restricciones de compatibilidad de incentivos y de racionalidad individual. Usando la notación presentada, el problema que el vendedor debe resolver es

$$\text{Max } \Pi_1^* [P_1 - C(q_{11}, q_{12})] + \Pi_2^* [P_2 - C(q_{11}, q_{22})] + \Pi_3^* [P_3 - C(q_{21}, q_{12})] + \Pi_4^* [P_4 - C(q_{21}, q_{22})]$$

Sujeta a

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq \theta_h q_{k1}^\gamma q_{l2}^\omega - P_{kl}, \quad h = 1, \dots, 4; \quad (\text{CI})$$

$$k, l = 1, 2;$$

k diferente de i o l diferente de j.;

donde (i,j) describe a h, de acuerdo con la redefinición de los tipos

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq 0 \quad h = 1, \dots, 4 \quad (\text{RI})$$

donde (i,j) describe a h, de acuerdo con la redefinición de los tipos

Cuando los tipos de consumidores pueden ser ordenados de la manera como se indicó anteriormente entonces es fácil ver que en el óptimo las únicas restricciones activas de tipo CI son

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq \theta_h q_{k1}^\gamma q_{l2}^\omega - P_{kl} \quad h = 2, 3, 4 \text{ y la pareja } (k, l) \text{ corresponde al tipo } h - 1.$$

y la única restricción activa de tipo RI es

$$\theta_1 q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_1 \geq 0.$$

En este caso es claro que cada tipo de consumidor es indiferente entre el contrato que se le ofrece y el del tipo inmediatamente inferior y que todos los tipos de consumidores, excepto el de tipo más bajo, obtienen rentas debido a su información privada; esta renta aumenta con el tipo de consumidor.

De las condiciones de primer orden derivadas del modelo (vea Apéndice 1) encontramos que los precios se relacionan con los niveles óptimos de calidad así:

$$P_1 = \theta_1 q_{11}^\gamma q_{12}^\omega$$

$$P_2 = \theta_2 [q_{11}^\gamma q_{22}^\omega - q_{11}^\gamma q_{12}^\omega] + P_1 = \theta_2 [q_{11}^\gamma q_{22}^\omega - q_{11}^\gamma q_{12}^\omega] + \theta_1 q_{11}^\gamma q_{12}^\omega$$

$$P_3 = \theta_3 [q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega] + P_2 = \theta_3 [q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega] + \theta_2 [q_{11}^\gamma q_{22}^\omega - q_{11}^\gamma q_{12}^\omega] + \theta_1 q_{11}^\gamma q_{12}^\omega$$

$$P_4 = \theta_3 [q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega] + P_3$$

$$= \theta_4 [q_{21}^\gamma q_{22}^\omega - q_{21}^\gamma q_{12}^\omega] + \theta_3 [q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega] + \theta_2 [q_{11}^\gamma q_{22}^\omega - q_{11}^\gamma q_{12}^\omega] + \theta_1 q_{11}^\gamma q_{12}^\omega$$

Como las condiciones de primer orden también muestran que $q_{11}^\gamma q_{22}^\omega - q_{11}^\gamma q_{12}^\omega \geq 0$, $q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega \geq 0$, y $q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega \geq 0$ entonces $P_4 \geq P_3 \geq P_2 \geq P_1$, y de las mismas se obtiene que $q_{21} \geq q_{11}$ y $q_{22} \geq q_{12}$, lo cual indica que efectivamente la calidad óptima alta debe ser al menos la calidad óptima baja para cada producto.

3.2.2. El consumidor como agregador

Cuando un consumidor tiene acceso a los dos productos en las dos presentaciones de calidad (alta y baja) pero sin que productor o intermediario alguno agregue los dos productos o, equivalentemente, cuando el consumidor acude a dos productores diferentes cada uno de los cuales produce un solo producto en los dos niveles de calidad, entonces el consumidor puede adquirir cada producto en la calidad que quiere y armar su propio agregado o paquete.

Podemos representar la función de utilidad del consumidor como

$$U_c = \Gamma_i q_{i1}^\gamma + \Omega_j q_{j2}^\omega - (P_{i1} + P_{j2}) \quad \text{donde } \gamma, \omega \leq 1; i, j = 1, 2$$

Donde Γ_i y Ω_j representan las disponibilidades de consumo de los productos 1 y 2, respectivamente en calidades i y j .

En este caso el problema es separable en dos problemas: cada productor (de los dos que existen) enfrenta el problema de maximizar su utilidad bajo restricciones de compatibilidad de incentivos y de racionalidad individual apropiadas; el consumidor

entonces busca en la relación con cada productor obtener el producto en la calidad que quiere y paga a cada productor el precio determinado por el productor.

Si el productor del producto 1 conoce que la proporción de consumidores que prefieren el producto en calidad baja es Π y si su función de costo es $C_1(q_{.1})$ entonces deberá resolver el siguiente problema⁴

$$\text{Max } \Pi * [P_{11} - C(q_{11})] + (1 - \Pi) * [P_{21} - C(q_{21})]$$

Sujeta a

$$\Gamma_2 q_{21}^\gamma - P_{21} \geq \Gamma_2 q_{11}^\gamma - P_{11}, \quad (CI)$$

$$\Gamma_1 q_{11}^\gamma - P_{11} \geq 0 \quad (RI)$$

Para este modelo tenemos que $q_{21} \geq q_{11}$ y que $q_{21} = q_{21}^*$ donde q_{21}^* es la calidad eficiente dada por $C'(q_{21}^*) = \Gamma_2$.

Además para los consumidores de preferencia baja, Γ_1 , se tiene que

$$P_{11} = \Gamma_1 q_{11}^\gamma$$

mientras que para los de preferencia alta tenemos

$$P_{21} = \Gamma_1 q_{11}^\gamma + \Gamma_2 (q_{21}^{\gamma} - q_{11}^\gamma)$$

Se puede también mostrar que, bajo estas condiciones, el valor óptimo de la calidad baja a producir es una cantidad subeficiente y por tanto menor que la calidad óptima baja q_{11}^* dada por $C'(q_{11}^*) = \Gamma_1$.

Cuando se trata del productor del producto 2, quien conoce que la proporción de consumidores que prefieren el producto en calidad baja es δ , con función de costo $C_2(q_{.2})$ entonces los valores buscados de precios y niveles de calidad estarán dados por

$$P_{12} = \Omega_1 q_{12}^{\omega}$$

$$P_{22} = \Omega_1 q_{12}^{\omega} + \Omega_2 (q_{22}^{*\omega} - q_{12}^{\omega})$$

De nuevo el valor óptimo de calidad baja a producir es una cantidad subeficiente y por tanto menor que la calidad óptima baja q_{12}^{*} dada por $C'(q_{12}^{*}) = \Omega_1$.

Si el consumidor agrega los productos entonces lo que paga por cada una de las posibles combinaciones que surgen es

| Combinaciones de calidades (producto 1, producto 2) | Precio(*) |
|--|---|
| Baja – Baja (1,1) | $\Gamma_1 q_{11}^{\gamma} + \Omega_1 q_{12}^{\omega}$ |
| Baja – Alta (1,2) | $\Gamma_1 q_{11}^{\gamma} + \Omega_1 q_{12}^{\omega} + \Omega_2 (q_{22}^{*\omega} - q_{12}^{\omega})$ |
| Alta – Baja (2,1) | $\Gamma_1 q_{11}^{\gamma} + \Gamma_2 (q_{21}^{*\gamma} - q_{11}^{\gamma}) + \Omega_1 q_{12}^{\omega}$ |
| Alta – Alta (2,2) | $\Gamma_1 q_{11}^{\gamma} + \Gamma_2 (q_{21}^{*\gamma} - q_{11}^{\gamma}) + \Omega_1 q_{12}^{\omega} + \Omega_2 (q_{22}^{*\omega} - q_{12}^{\omega})$ |

* Suma de los precios individuales

4. Comparación entre los modelos

El modelo de agregación con intermediación comprueba que en el óptimo los niveles de calidad altas son mayores que los niveles de calidad baja para cada producto, es decir, que $q_{21} \geq q_{11}$ y $q_{22} \geq q_{12}$. Además sí es posible hacer que los consumidores con gustos o preferencias por productos de menor calidad paguen menos que aquellos que prefieren mejor calidad, es decir, $P_4 \geq P_3 \geq P_2 \geq P_1$.

Lo anterior, sin embargo no permite conocer qué tan diferenciados están los precios de las combinaciones de tipo 2 y 3, es decir los que están en el “medio”. Esto dependerá de las funciones de utilidad de los agentes; lo que sí es claro es que el modelo discrimina entre los grupos de los extremos, es decir, entre los tipos 1 y 4.

⁴ Si suponemos que $\Gamma_2 > \Gamma_1$ y, por tanto, las únicas restricciones activas son las dos exhibidas.

Ante la dificultad de resolver los modelos analíticamente, podemos intentar una comparación entre las condiciones que cada uno de ellos provee con el objeto de entender los efectos que tiene la agregación con intermediación comparados con los efectos de la agregación sin intermediación.

Para el caso de los consumidores de productos de menor calidad (en este caso el paquete de productos donde ambos tienen calidad baja) argumentemos que, como este consumidor es del tipo más bajo su excedente lo está extrayendo completamente cada uno de los productores cuando el consumidor compra por separado y agrega. Así, el precio que podría cobrarse por el paquete sería la suma de los dos precios separados. Si eso es cierto entonces,

$$\Gamma_1 q_{11}^\gamma + \Omega_1 q_{12}^\omega = \theta_1 q_{11}^\gamma q_{12}^\omega$$

o, despejando θ_1 ,

$$\theta_1 = \Gamma_1 q_{12}^{-\omega} + \Omega_1 q_{11}^{-\gamma}$$

En este caso encontramos que la disponibilidad de pago por el paquete 1 (agregado) se expresa como una ponderación de las disponibilidades individuales de pago por los productos que componen el agregado. Si, como se afirma en la literatura, el precio del agregado es menor que la suma de precios individuales del componente de un paquete lo cual implica que $\Gamma_1 q_{12}^{-\omega} + \Omega_1 q_{11}^{-\gamma} > \theta_1$, entonces una interpretación posible es que la agregación reduce la heterogeneidad o dispersión existente entre las disponibilidades de pago de cada uno de los componentes de un paquete.

De las inferencias del modelo es posible argumentar que, dado el efecto de reducción de la heterogeneidad en las disponibilidades, cuando se combinan productos de calidades diferentes la fracción de la población que el productor capturaría es mayor que si el paquete estuviera compuesto de productos con niveles de calidad similares. El productor mejora su utilidad si ofrece paquetes con productos de calidades heterogéneas que si las calidades de los productos son del mismo nivel, es decir, si

enfoca su oferta a paquetes de calidades “intermedias”. Esto es una posible manifestación de cómo un intermediario puede aprovechar el efecto conocido como “aversión a los extremos” de los consumidores.

Apéndice 1

El problema del intermediario que agrega dos productos con función de costo $C(q_{(.)1}, q_{(.)})$, cada uno de los cuales se adquiere en dos niveles de calidad, alta y baja, es

$$\text{Max}_{P_i, q_{11}, q_{12}, q_{21}, q_{22}} \quad \Pi_1^* [P_1 - C(q_{11}, q_{12})] + \Pi_2^* [P_2 - C(q_{11}, q_{22})] + \Pi_3^* [P_3 - C(q_{21}, q_{12})] + \Pi_4^* [P_4 - C(q_{21}, q_{22})]$$

Sujeta a

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq \theta_h q_{k1}^\gamma q_{l2}^\omega - P_{kl}, \quad h = 1, \dots, 4; \quad (\text{CI})$$

$$k, l = 1, 2;$$

k diferente de i o l diferente de j ;

donde (i, j) describe a h , de acuerdo con la redefinición de los tipos

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq 0 \quad h = 1, \dots, 4 \quad (\text{RI})$$

donde (i, j) describe a h , de acuerdo con la redefinición de los tipos

donde P_i , $i = 1, 2, 3, 4$ son los precios de los agregados, Π_i $i = 1, 2, 3, 4$ son las proporciones de cada tipo de consumidor.

En el óptimo las únicas restricciones activas de tipo CI son

$$\theta_h q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_h \geq \theta_h q_{k1}^\gamma q_{l2}^\omega - P_{kl} \quad h = 2, 3, 4 \text{ y la pareja } (k, l) \text{ corresponde al tipo } h-1. \quad (*)$$

y la única restricción activa de tipo RI es

$$\theta_1 q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega - P_1 \geq 0. \quad (**)$$

Entonces las condiciones de primer orden son

$$P_1 - \theta_1 q_{i1}^\gamma q_{j2}^\omega = 0 \quad (\text{P.1})$$

$$P_2 - \theta_2 [q_{11}^\gamma q_{22}^\omega - q_{11}^\gamma q_{12}^\omega] + P_1 = 0 \quad (\text{P.2})$$

$$P_3 - \theta_3 [q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega] + P_2 = 0 \quad (\text{P.3})$$

$$P_4 - \theta_3 [q_{21}^\gamma q_{12}^\omega - q_{11}^\gamma q_{22}^\omega] + P_3 = 0 \quad (\text{P.4})$$

$$q_{22}^\omega [\lambda_2 \theta_2 - \lambda_3 \theta_3] + q_{12}^\omega [\lambda_1 \theta_1 - \lambda_2 \theta_2] = \gamma^{-1} q_{11}^{1-\gamma} [\Pi_1 C_{11}(q_{11}, q_{12}) + \Pi_2 C_{11}(q_{11}, q_{22})] \quad (\text{C.1})$$

$$q_{21}^\gamma [\lambda_3 \theta_3 - \lambda_4 \theta_4] + q_{11}^\omega [\lambda_1 \theta_1 - \lambda_2 \theta_2] = \omega^{-1} q_{12}^{1-\omega} [\Pi_1 C_{12}(q_{11}, q_{12}) + \Pi_3 C_{12}(q_{21}, q_{12})] \quad (\text{C.2})$$

$$q_{22}^\omega \lambda_4 \theta_4 + q_{12}^\omega [\lambda_3 \theta_3 - \lambda_4 \theta_4] = \gamma^{-1} q_{21}^{1-\gamma} [\Pi_3 C_{21}(q_{21}, q_{12}) + \Pi_4 C_{21}(q_{21}, q_{22})] \quad (\text{C.3})$$

$$q_{21}^\gamma \lambda_4 \theta_4 + q_{11}^\gamma [\lambda_2 \theta_2 - \lambda_3 \theta_3] = \omega^{-1} q_{22}^{1-\omega} [\Pi_2 C_{22}(q_{11}, q_{22}) + \Pi_4 C_{22}(q_{21}, q_{22})] \quad (\text{C.4})$$

donde $C_{ij}(\cdot, \cdot)$ es la derivada de la función de costo con respecto a q_{ij} (la función de costo marginal de q_{ij}) y los λ_i son los multiplicadores de Lagrange de las cuatro restricciones (*) y (**).

Las restantes condiciones son

$$\Pi_1 + \lambda_2 - \lambda_1 = 0 \quad (\text{L.1})$$

$$\Pi_2 + \lambda_3 - \lambda_2 = 0 \quad (\text{L.2})$$

$$\Pi_3 + \lambda_4 - \lambda_3 = 0 \quad (\text{L.3})$$

$$\Pi_4 - \lambda_4 = 0 \quad (\text{L.4})$$

Referencias

- Arthur, B. "*Increasing Returns and the New World Business*". Harvard Business Review, July-August 1996.
- Bailey, J. "*Intermediation and Electronic Markets: Agregation and Pricing in Electronic Commerce*". PhD Thesis MIT, 1998.
- Bakos, Y. y E. Brynjolfsson "*Bundling Information goods: pricing, profits and efficiency*", Management Science, 1999a.
- Bakos, Y. y E. Brynjolfsson "*Aggregation and Disaggregation of Information Goods: Implications for Bundling, Site Licensing and Micropayment Systems*", en Internet Publishing and Beyond: The Economics of Digital Information and Intellectual Property. D. Hurley, B. Kahin y H. Varian, eds., MIT Press, 1999b.
- Biglaiser, G. "*Middlemen as Experts*". RAND Journal of Economics 24 (2):212-223, 1993.
- Coase, R.H. "*The Nature of the Firm*". Economica IV: 386-405, 1937.
- Londoño, A. "*Análisis económico de las políticas de discriminación de precios para productos digitales transados en Internet*". Tesis de grado. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Los Andes, 2001.
- McAfee, R.P., McMillan, J. y Whinston, M.D. "*Multiproduct monopoly, commodity bundling, and correlation of values*" Quarterly Journal of Economics 114 (May): 1989. 371-84.
- Schmalensee, R.L. "*Gaussian demand and commodity bundling*". Journal of Business 57 (January): 1984. S211- S230.
- Stigler, G.J. "*United States v. Lowe's, Inc.: A note on block booking*". Supreme Court Review, 1968, pp. 152 - 157.
- Williamson, O.E. "*Transaction-cost economics: The Governance of Contractual Relations*" Journal of Law and Economics 22 (October): 233-261 1979.