CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.

CIDE

DISCRIMINACIÓN ESPACIAL DE PRECIOS Y EL PAPEL DE LA ASIMETRÍA ENTRE FIRMAS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN ECONOMÍA

PRESENTA

CAROLINA SÁNCHEZ TREJO

DIRECTORA DE LA TESINA: DRA. LUCIANA CECILIA MOSCOSO BOEDO

MÉXICO, D.F. SEPTIEMBRE, 2019

A mis padres.

Agradecimientos

Quiero agradecer a:

Mi asesora, la Dra. Luciana Moscoso, ya que su ayuda y apoyo fueron indispensables para que pudiera concluir este trabajo.

Mis padres, por apoyarme en todo momento, por formarme de la mejor manera y por siempre creer en mí.

Mis hermanos, gracias por acompañarme en todo momento y por siempre hacerme reír.

Mi abuelo, por haberme recibido con cariño y por compartir mis preocupaciones y alegrías.

Mis padrinos, quienes a lo largo de estos cuatro años estuvieron al pendiente de mí, brindándome su amor y apoyo incondicional

Mis amigos, por todo lo que aprendí de ellos, por sus palabras de aliento, por todas las experiencias que vivimos juntos.

La Ma. Leticia Hernández Juárez por haber sido una parte esencial de mi educación y por haber sido un apoyo tan grande para la familia.

Resumen

La literatura sobre la elección estratégica de políticas de precios bajo competencia espacial ha hecho énfasis en el dilema del prisionero que surge al elegir entre un esquema de precio uniforme frente a la estrategia dominante de discriminar precios. Utilizando el artículo de Jacques-François y Vives (1988) se introducen al análisis asimetrías de costos entre las firmas para analizar la prevalencia del dilema del prisionero. Se concluye que esta situación estratégica solo emerge cuando las firmas son similares, lo cual es relevante para comprender los incentivos de las firmas para elegir determinado esquema de precios.

Palabras clave: Discriminación Espacial de Precios, Precios de Mercado, Costos de Transporte, Costos Marginales, Estrategias de Precios, Competencia Económica
Clasificación JEL: L13, R32, D43, R32

Contenido

Lista de figuras

Lista de tablas

Capítulo 1

Introducción

Los costos de transporte tienen un papel relevante para las industrias en las que es necesario llegar al consumidor, como lo son las páginas de venta en línea. La estructura de precios que las firmas elijan son una forma de competencia para las firmas, debido a que buscan atraer a la mayor cantidad de consumidores las firmas pueden elegir un esquema de precio en el que asuman el costo de transporte o pueden pasar estos costos directamente al consumidor (Norman (2006), Braid (2008). Hobbs (2006)); las firmas elegirán el esquema de precios que genere el mayor beneficio. Generalmente, se analizan las políticas de precios asumiendo que las firmas enfrentan costos similares; por ello es relevante preguntarse ¿qué esquema de precios elegirían las firmas cuando enfrentan distintos costos de producción totales?

Es en este contexto que el artículo de Jacques-François y Vives (1988) cobra relevancia. Los autores se preguntan si la discriminación de precios necesariamente es evidencia de la falta de competencia y es perjudicial para los consumidores. Con este fin, examinan los incentivos que llevan a las firmas a discriminar precios y las consecuencias de elegir una política de precios. Los autores sostienen que la política de precio uniforme no se observa en un contexto de un modelo no cooperativo, por lo que afirman que, si se observa un sistema de esta naturaleza, las firmas se deben estar coordinando o coludiéndose. Los autores concluyen que el juego en dos etapas: primero elegir una política de precios y después competir en precios contingente a la política elegida, se reduce a un dilema del prisionero, ya que la estrategia dominante es discriminar precios, pero una política de precio uniforme para ambas firmas es una solución Pareto superior.

Dentro de la literatura que analiza la elección estratégica de políticas de precios (Yang y Muñoz-García (2018), Stole (2007), Cooper et al. (2005) y Jacques-François y Anderson (1988)) frecuentemente surge el dilema del prisionero. El objetivo de este texto es analizar si esta situación estratégica al final se sostiene cuando se incorporan asimetrías en los costos de producción y de transporte de las firmas. Para ello, se utilizará el modelo propuesto por Jacques-François y Vives (1988). Por un lado, este análisis es relevante porque pareciera que el esquema de precios en la industria puede ser una señal de colusión. Si el dilema del prisionero se sostiene para todo tipo de firmas, entonces en un contexto no cooperativo únicamente deberíamos observar discriminación de precios. En el caso contrario, observar un esquema de precios uniformes implicaría un acuerdo ilícito entre los competidores. Por otro lado, los resultados permitirán analizar si el prohibir o promover algún esquema de precios tiene alguna implicación para los consumidores. Este trabajo aporta a la literatura al analizar los incentivos de las firmas para elegir un esquema de precios cuando tienen asimetrías en los costos marginales de producción y de transporte.

1.1 Políticas de precios espaciales

Dentro de competencia espacial hay distintas estructuras de precios. La discriminación espacial de precios se puede dar por medio de un precio único para todos los consumidores, independientemente de la ubicación; el costo de transporte se distribuye entre todos los consumidores, por lo que el precio de milla (precio total menos el costo de transporte real) es distinto para cada ubicación (Norman (2006)). Otra forma de discriminar precios es elegir un esquema en el que se cobre un precio distinto dependiendo de la ubicación, a esta estrategia se le conoce como discriminación espacial perfecta (Braid (2008)) y será la analizada en este trabajo.

Otra opción para la firma es elegir un esquema de precio de milla uniforme. Bajo esta estrategia, la firma tiene dos opciones. La primera es elegir un *basing point system* (BPP) en el cual se fija un punto de ubicación que puede ser distinto al de la firma y el consumidor paga el precio de milla más el costo de transporte desde el punto acordado, el *base point*. La otra opción es utilizar un esquema *free on board* (FOB) en el que el consumidor paga el precio de milla más el costo de transporte desde la ubicación de la firma ((Cheung y Wang (1996))), este último esquema de precios al que nos referiremos como el precio uniforme.

1.2 Comportamiento estratégico en la política de precios

La literatura que se ha desarrollado sobre competencia espacial ha prestado atención al comportamiento estratégico de las políticas de precios. Si se realiza el análisis de políticas de precios en mercados espaciales en los que hay un monopolio, Cheung y Wang (1996) muestran que, comparando precio uniforme (discriminación de precios) con precio de milla, el beneficio bajo discriminación de precios es menor que bajo un precio uniforme. Además, tanto el precio óptimo como el bienestar son menores con discriminación de precios. No obstante, se obtienen las conclusiones contrarias si la demanda es cóncava. Ahora bien, Jacques-François y Anderson (1988) afirman que un mercado monopolístico no es necesario para discriminar precios; en mercados oligopolísticos las firmas también tienen poder de mercado y por lo tanto pueden discriminar precios, lo cual emerge como un equilibrio. Los autores encuentran que cuando las firmas compiten a la Bertrand, a pesar de que tienen condiciones de costo asimétricas pues se encuentran en distintos puntos del mercado, todas las localizaciones son abastecidas por la firma más eficiente. Los autores también muestran que surge un dilema del prisionero: la competencia es más fuerte cuando ambas firmas eligen discriminar precios, pero los precios serían mayores si ambas acordaran fijar un precio de milla; concluyen que la regulación que aliente a utilizar un precio de milla puede mejorar a las firmas, pero en detrimento de los consumidores.

Otros autores que han hablado sobre el dilema del prisionero en la estrategia de esquema de precios son Tabuchi (1999) y Cooper, Froeb, O'Brien, y Tschantz (2005). El primero, analiza un oligopolio espacial a la Hottelling y señala que la estrategia de precio de milla puede prevalecer por mejoras en la tecnología de transportación mientras que la estrategia de discriminar precios es dominante cuando las economías de escala son grandes. Cooper et al. (2005) afirman que la discriminación de precios hace que la localización de cada consumidor sea un terreno competitivo; cada firma tiene flexibilidad para competir agresivamente por los consumidores que se encuentran lejos de su firma sin tener que cortar el precio de los que se encuentran cerca. Si una firma utiliza precio uniforme, la otra firma tiene incentivos unilaterales a discriminar precios para robar consumidores a su rival. Así, la competencia en precios beneficia a los consumidores que se encuentran lejos de las firmas; Greenhut (2006) señala que el nivel y la pendiente de la discriminación de precios caen cuando aumenta la competencia en fuentes distantes.

Los análisis anteriores se realizaron suponiendo que la ubicación de las firmas es exógena y que ambas enfrentan los mismos costos tanto de producción como de transporte. Eber (1997), realiza una modificación al hacer endógena la localización de las firmas. El autor utiliza un juego en tres etapas en las que primero se elige la ubicación, después el esquema de precios y finalmente el precio. También encuentra que emerge un dilema del prisionero que se elimina cuando se cambia el *timing* del modelo a primero comprometerse a un esquema de precios y después elegir la ubicación. El autor concluye que su resultado muestra que en algunos casos la ganancia de utilizar discriminación de precios, que es tener mayor flexibilidad en su respuesta a la estrategia del rival, puede ser insuficiente para superar los beneficios de utilizar un precio de milla.

Los equilibrios que surgen son aquellos en los que ambas firmas eligen el mismo esquema de precios, por lo que Espinosa (2006) se pregunta si políticas de precio de entrega idénticos deben ser siempre considerados como una traba para la competencia. Para ello utiliza un juego oligopolístico repetido entre dos firmas en un horizonte infinito; nuevamente, la ubicación de las firmas es exógena y ambas anuncian su función de precios de forma simultánea. Ambas firmas pueden negarse a vender a pesar de haber anunciado el precio para la ubicación. La autora concluye que permitir la discriminación espacial de precios aumenta la competencia. Además, encuentra que es muy probable observar precios de distribución uniformes si la industria es muy monopólica o si es muy competitiva. Estos resultados son similares a los de Fousekis (2011) quien encuentra que los precios uniformes son una estrategia de equilibrio en mercados con bajo costo de transporte. Por el contrario, Lederer (2012) indica que los precios uniformes de entrega (discriminación de precios) generalmente se utilizan cuando los costos de transporte son bajos. Además, muestra que cuando la elasticidad de la demanda y los costos de transporte están positivamente correlacionados, entonces un precio de entrega uniforme generará mayores beneficios que el precio de milla.

No es claro qué esquema de precios da a las firmas mayores beneficios; por un lado, Kats y Thisse (2015) muestran que los beneficios asociados a discriminar precios son menores a los de precio de milla cuando hay valores altos de precio de reserva (r) y que estos, los beneficios, convergen asintóticamente en r. Por otro lado, Anderson, de Palma, y Thisse (2006) consideran un duopolio con localizaciones simétricas y encuentran que el beneficio es mayor bajo un esquema de precio de milla que bajo uno de discriminación. Empero, este resultado cambia cuando las firmas están aglomeradas en el centro del mercado, ya que ambos esquemas de precios llevan al mismo beneficio. Mientras que Norman (2006) encuentra que los precios de entrega uniformes pueden ser óptimos si la firma maximiza sus ingresos por ventas si la industria está en un área restringida y con bajos costos de producción y de transporte.

Peeters y Thisse (1990) muestran que siempre es beneficioso para la firma discriminar precios porque le da mayor libertad que bajo precio de milla. Los autores realizan simulaciones de mercados en Estados Unidos y concluyen que los consumidores no están peor con discriminación espacial de precios, ya que en la mayoría de los casos esa estrategia lleva a un excedente del consumidor. Este efecto se da porque discriminar precios permite cubrir a un mayor número de consumidores. Tabuchi (1999) analiza un oligopolio espacial a la Hotelling; señala que la estrategia de precio de milla puede prevalecer por mejoras en la tecnología de transporte mientras que la estrategia de discriminar precios es dominante cuando las economías de escala son grandes. En esta misma lógica, Hobbs (2006) compara el precio de milla con discriminación espacial de precios cuando hay competencia a la Bertrand. El autor explica que, bajo precio de milla, la firma se beneficiaría con consumidores adicionales si bajara su precio del nivel de equilibrio, que a diferencia de competencia a la Bertrand sin espacio es mayor al costo marginal; no obstante, la pérdida de beneficios de los consumidores que ya tiene sería mayor. En cambio, cuando las firmas discriminan, pueden fijar precios por encima de su costo marginal únicamente cuando los costos de los rivales son mayores. En lugar de competir por pocos consumidores en los límites de mercado como con precio de milla, las firmas que discriminan compiten dondequiera que el precio prevalente sea mayor a su costo marginal de producción y de transporte. Hobbs concluye que aún los consumidores que están cerca de la firma se benefician de la competencia bajo discriminación espacial de precios.

En resumen, discriminar precios es una forma en que las firmas compiten de forma flexible a la estrategia del rival, por lo que obligar a las firmas a utilizar este esquema de precios, puede ser una forma de impulsar la competencia. Otra forma de hacerlo sería introduciendo firmas que no tengan como objetivo maximizar sus propios beneficios, sino velar por el bien de un grupo. Es así que Panagiotou y Stavrakoudis (2018) incorporan cooperativas en un duopolio espacial. Los autores muestran que las cooperativas actúan como un factor que disciplina el comportamiento en precios, ya que intensifica la competencia en precios. Panagiotu Y Stavrakoudis indican que cuando solo hay firmas que maximizan su inversión, la cuasicolusión, es decir, que ambas firmas utilicen un esquema de precios uniforme, es un equilibrio de Nash. Si la firma compite contra una cooperativa, el equilibrio será discriminar precios. Los autores concluyen que, para valores intermedios o altos de costos de transporte, utilizar precios uniformes se convierte en una parte de la elección estratégica de los agentes siempre y cuando no haya cooperativas.

1.3 Esquemas de precios y bienestar

En la literatura los análisis de bienestar son pocos; si bien la principal preocupación sería ¿bajo qué esquema el consumidor está mejor? los análisis se han enfocado en analizar la producción. Por ejemplo, Yang y Muñoz-García (2018) consideran dos regímenes de precios: precio de milla y discriminación de precios en un contexto de monopolio. El juego en dos etapas es elegir la ubicación de la firma y el precio. Encuentra que hay mayor producción cuando se elige discriminar precios. No obstante, hay mayor bienestar con precio de milla, ya que se minimiza el costo de transporte. Por otro lado, Weijde (2014) investiga los efectos de permitir o prohibir a los operadores de transporte cobrar a los usuarios distintas tarifas bajo distintos esquemas. El autor concluye que, aunque una política no discriminadora puede ser considerada más "justa" por los usuarios, no siempre es mejor que utilizar precios uniformes, aun cuando los usuarios tengan distintos costos marginales. Además, si la demanda es lineal no sea aumentará el bienestar al forzar un esquema de precio uniforme sobre múltiples rutas. En general, un precio uniforme sólo aumentará el bienestar si este esquema aumenta sustancialmente el uso del transporte.

Contrariamente, Jorge y Pires (2008) concluyen que si hay contestabilidad espacial, es decir, si las firmas se pueden reubicar sin costo, entonces en el largo plazo discriminar precios lleva a mayor bienestar. Por ello concluyen que se debe permitir discriminar precios. De igual forma, Holahan (1975) encuentra que en regiones donde la competencia es insignificante, la discriminación espacial de precios resulta en mayores beneficios netos que con precio de milla. Además, adoptar una política de discriminación de precios permite inducir a los consumidores más lejanos a comprar más. Aún más, Zhang y Sexton (2003) muestran que la política de precios de equilibrio depende de la extensión de competencia en el mercado. En la mayoría de los casos, el bienestar es mayor bajo discriminación de precios. Sin embargo, el precio de milla emerge en estructuras muy competitivas, con costos de transporte bajos; mientras que la discriminación emerge cuando hay costos de transporte altos.

Capítulo 2

Modelo

Como se mencionó anteriormente, el análisis se basa en el modelo desarrollado por Jacques-François y Vives (1988). Inicialmente, los autores plantean el modelo de forma general. Consideran dos firmas $i = 1, 2$, que venden un producto homogéneo. Por un lado, la firma i se ubica en el punto y_i dentro de un espacio $\mathbb{R}^2$ y produce a un costo marginal de producción c_i. El costo de transporte es una función creciente y estrictamente no negativa. El costo de transportar una unidad de producto es t_i a $t_i(\| y_i - x \|)$. También asumen que las firmas no estás localizadas en el mismo punto, es decir, que $y_1 \neq y_2$. Por otro lado, consideran que la densidad de la demanda de los consumidores es una función $f(p, x)$ que depende del precio final y de la ubicación del consumidor. [1]. Finalmente, se asume que X es el segmento lineal $[0, 1]$ con longitud uno y que la ubicación de las firmas es exógena; ambas firmas se ubican en los extremos del intervalo, $y_1 = 0$, $y_2 = 1$.

Posteriormente, para facilitar el análisis, los autores asumen que los consumidores están distribuidos de forma continua en un subset X en $\mathbb{R}^2$ y que cada uno tiene una demanda inelástica por una unidad del bien. [2]. A diferencia de los autores, quienes asumen que las firmas enfrentan el mismo costo de transporte y que la firma 1 es más eficiente al tener un costo marginal de producción igual a cero, el presente análisis considera que las firmas tienen distintos costos de producción, como de transporte (c_1, c_2;t_1, t_2) para poder

[1] Jacques-François y Vives (1988), pág. 124
[2] Jacques-François y Vives (1988), pág. 128

analizar el papel de la asimetría en el equilibrio del juego.

Se consideran dos políticas de precios: (U) uniforme y (D) discriminatoria. Fijar precios uniformes FOB significa que la firma i cobra el mismo precio de milla p_i a los consumidores, independientemente de su ubicación. En este caso, el precio total de la firma i en la ubicación x es igual al precio de milla más el costo de transporte $p_i(x) = p_1 + t_i(\| y_i - x \|)$. Los precios discriminatorios ocurren cuando la firma i asume los costos de transporte y elije un esquema de precios que describe el precio de entrega $p_i(x)$ al que la firma i está dispuesta a venderle al consumidor en la ubicación $x \in X$.

2.1 *Timing*

Se considera un juego en dos etapas en las que en primer lugar las firmas se comprometen simultáneamente a utilizar una política de precios particular, precio uniforme (U) o mantener una política de precio irrestricta (D). En segundo lugar, las firmas eligen precios de forma simultánea. Por ello, hay cuatro posibles casos: (U,U), (U,D), (D,U) y (D,D). Kats y Thisse (2015) justifican este timing con los costos hundidos de la empresa por asociar su imagen con tener cierto esquema de precios, por ejemplo, la publicidad en la que invirtieron para que los conocieran como una firma que utiliza precios uniformes.

También se asume que si una firma elige utilizar precios uniformes, mientras que la otra decide discriminar precios, la firma con precio uniforme es líder en precio, mientras que la otra firma reaccionará de forma óptima al precio de la líder. [3]

Una posible crítica a este último supuesto se puede encontrar en Aguirre y Martin (2001). Estos autores muestran que la elección estratégica de la política espacial de precios bajo duopolio depende de las reglas de competencia en precio. Para ello, utilizan el mismo modelo que Thisse y Vives, pero permiten distintas reglas de competencia cuando una firma elige precio uniforme y la otra discriminación: competencia en precios simultánea, la firma con precio uniforme como líder y la firma con precio discriminatorio

[3] Jacques-François y Vives (1988), pág. 128

como líder. Encuentran que la tendencia a discriminar precios no se cumple cuando la firma que discrimina, mientras que la otra cobra precio uniforme, es la líder en precios. No obstante, concluyen que hay dos equilibrios en estrategias puras: ambas firmas eligen un precio uniforme F.O.B y ambas firmas eligen discriminar precios. Como el objetivo es analizar estas dos estrategias y comparar sus beneficios, no hay problema al asumir que la firma con precio uniforme será la líder.

Capítulo 3

Resultados

En esta sección se analiza el rol que la asimetría de costos, tanto de transporte como de producción, entre firmas tiene en los resultados de Jacques-François y Vives (1988): elegir primero una política de precios y después competir en precios se reduce a un dilema del prisionero. Para que el juego sea un dilema del prisionero es necesario que discriminar precios sea un equilibrio dominante y que los beneficios asociados a esta estrategia sean una solución segunda mejor; por ello, acordar fijar precios uniformes implicaría una mejora de Pareto para las firmas. Para encontrar el equilibrio perfecto de subjuego es necesario computar los beneficios de las firmas en las cuatro posibles situaciones.

3.1 Asimetría en costos de producción

En primer lugar, se analiza el rol de la asimetría en costos de producción mientras que los costos de transporte son los mismos para ambas firmas, $t_1 = t_2 = t$.

(U,U)

Cuando ambas firmas eligen precio uniforme, el límite del mercado está dado por la localización $\bar{x}$ en la que el consumidor está indiferente entre comprar a cualquiera de las dos firmas, esto es $p_1 + t\bar{x} = p_2 + t(1 - \bar{x})$. Dado que las firmas ofrecen un bien homogéneo la decisión que el consumidor debe tomar es a qué firma comprará, es decir, la que tenga un menor precio de entrega. Así, se obtiene $\bar{x} = \frac{p_2 - p_1}{2t} + \frac{1}{2}$. Como los consumidores están distribuidos con una unidad de densidad, los beneficios de la firma 1 son $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x}$ y los beneficios de la firma 2, $\pi_2 = (p_2 - c_2)(1 - \bar{x})$. De esta forma, el único par de precios de equilibrio es

$$\left(t + \frac{2c_2 + c_1}{3}, t + \frac{2c_1 + c_2}{3}\right)$$

lo que implica áreas de mercado

$$\left(\frac{c_2 - c_1}{6t} + \frac{1}{2}, \frac{c_1 - c_2}{6t} + \frac{1}{2}\right)$$

y beneficios de equilibrio

$$\left(\frac{1}{2t}\frac{(3t + c_2 - c_1)^2}{9}, \frac{1}{2t}\frac{(3t + c_1 - c_2)^2}{9}\right)$$

Sin asimetría entre las firmas, cada firma vendería a la mitad del mercado al precio t. Cuando hay asimetría, la firma más eficiente puede competir por una mayor cantidad de consumidores y así aumenta el área al que vende el bien. Los beneficios son crecientes en esta asimetría porque aumentan el segmento del mercado al que venden al mismo al que aumentan los precios.

(U,D)

Cuando la firma 1 elige discriminar precios, mientras que la firma rival discrimina, tenemos que la firma con precio uniforme es la líder. La firma 2 reacciona al precio que fija su rival y el consumidor indiferente se encuentra en la condición $p_1 + t\bar{x} = c_2 + t(1 - \bar{x})$, lo que implica $\bar{x} = \frac{c_2 + t - p_1}{2t}$. La firma líder cobra el precio óptimo $p_1^* = \frac{c_1 + c_2 + t}{2}$. Así, los beneficios de la firma 1 son $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \frac{(t + c_2 - c_1)^2}{8t}$.

La respuesta óptima de la firma 2 es cobrar el precio de la firma líder cuando éste excede su costo marginal total y, de lo contrario, cobra el costo marginal total de la ubicación x; esto es, $p_2^*(x) = max\{p_1^* + tx, c_2 + t(1-x)\}$. La firma 2 va a robar mercado a la firma líder cobrando una épsilon menos que precio de entrega de la firma con precio uniforme, siempre que éste sea mayor a su costo marginal de producción y a su costo de transporte. Esta estrategia le da beneficios de equilibrio

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} \left[\frac{c_1 + c_2 + t}{2} + tx - (c_2 + t(1-x)) \right] dx = \frac{(3t + c_1 - c_2)^2}{16t}$$

.

(D,U)

Ahora, cuando la firma 2 elige una política de precio uniforme, es líder en precios. Utilizando un argumento similar al caso anterior obtenemos que el límite del mercado es $\bar{x} = \frac{p_2 + t - c_1}{2t}$, lo que implica un precio óptimo para la firma 2 $p_2^* = \frac{t + c_2 + c_1}{2}$, lo que lleva a un beneficio $\pi_2 = \frac{(t + c_1 - c_2)^2}{8t}$. La firma 1 reacciona al precio de la firma líder $p_1^*(x) = max\{p_2^* + t(1-x), c_1 + tx\}$ y obtiene beneficios

$$\pi_1 = \int_{0}^{x^*} \left[\frac{t + c_1 + c_2}{2} + t(1-x) - (c_1 + tx) \right] dx = \frac{(3t + c_2 - c_1)^2}{16t}$$

(D,D)

Finalmente, cuando las dos firmas compiten con discriminación de precios en cada ubicación, llegan a un esquema de precios de equilibrio $p^*(x) = max\{c_1 + tx, c_2 + t(1-x)\}$, esto se debe a que la competencia en precios converge a los costos marginales de las firmas. Si el costo marginal total de una firma es menor al de su rival, su mejor estrategia es cobrar el costo marginal total de la otra firma. Esta estrategia conlleva un límite de mercado $\bar{x} = \frac{c_2 - c_1 + t}{2t}$ para $x \in [0, 1]$. Los beneficios de equilibrio son, para la firma 1

$$\pi_1 = \int_{0}^{x^*} [c_2 + t(1-x) - (c_1 + tx)] dx = \frac{(c_2 - c_1 + t)^2}{4t}$$

y para la firma 2

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} [c_q + tx - (c_2 + t(1-x))]dx = \frac{(c_1 - c_2 + t)^2}{4t}$$

El desarrollo de las funciones de mejor respuesta y de los pagos en cada escenario se encuentran en el apéndice 1.

PROPOSICIÓN 1 *Cuando hay asimetría en los costos de producción, discriminar precios es una estretegia dominante para ambas firmas.*

En la tabla 3.1 se sintetizan los beneficios que las firmas obtendrían cuando son asimétricas en los costos de producción. Es posible notar que elegir una política de precios discriminatorios es una estrategia dominante para ambas firmas. Esto es, dada la estrategia de la firma rival, la estrategia dominante para ambas firmas es discriminar precios.

1 \ 2	U	D
U	$\frac{1}{2t}\frac{(3t+c_2-c_1)^2}{9}, \frac{1}{2t}\frac{(3t+c_1-c_2)^2}{9}$	$\frac{1}{2t}\frac{(t+c_2-c_1)^2}{4}, \frac{1}{2t}\frac{(3t+c_1-c_2)^2}{8}$
D	$\frac{1}{2t}\frac{(3t+c_2-c_1)^2}{8}, \frac{1}{2t}\frac{(t+c_1-c_2)^2}{4}$	$\frac{1}{2t}\frac{(t+c_2-c_1)^2}{2}, \frac{1}{2t}\frac{(t+c_1-c_2)^2}{2}$

Tabla 3.1: Resumen de los beneficios con asimetría en costos de producción
Nota: Elaboración con resultados propios

Ahora bien, para que el juego sea un dilema del prisionero, el pago que las firmas obtendrían por elegir (U,U) debería ser mayor al que obtendrían con la estrategia dominante, $\pi_i^{U,U} > \pi_i^{D,D}$ para $i = 1, 2$. Así, un acuerdo entre firmas implicaría una mejora en el sentido de Pareto.

Lo anterior implica que para la firma 1 se debe cumplir $\pi_1^{U,U} > \pi_1^{D,D}$, lo que nos lleva a la condición (3.1).

$$9t^2 - 6t(c_2 - c_1) - 7(c_2 - c_1)^2 > 0 \tag{3.1}$$

Esta desigualdad siempre se cumple cuando las firmas enfrentan los mismos costos de producción, tal como señalan Jacques-François y Vives (1988). Por un lado, la figura 3.1 muestra que cuando hay poca asimetría entre las dos firmas, la firma 1 tiene incentivos a realizar un acuerdo para fijar precio uniforme. Por otro lado, la figura 3.2 permite observar que mientras mayor sea el costo de transporte, la firma tendrá más incentivos para coordinarse en precio uniforme.

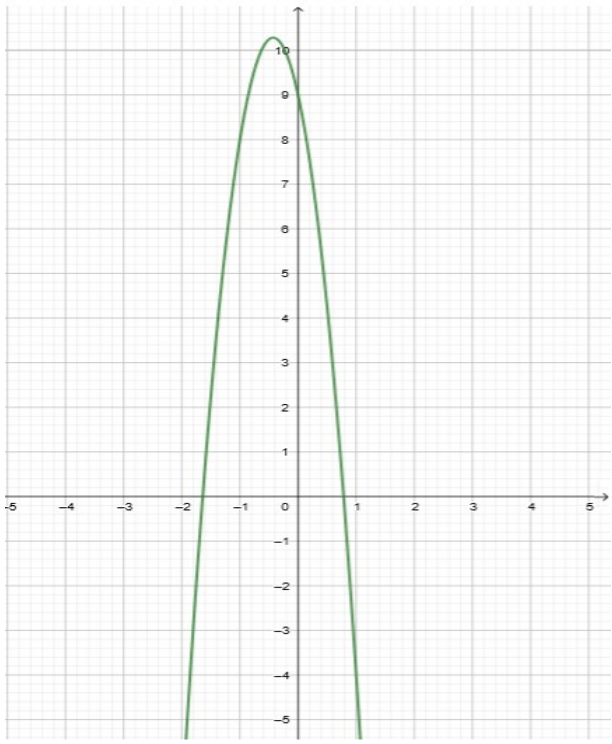

Figura 3.1: Costos de transporte iguales a 1

Nota: Elaboración con resultados propios

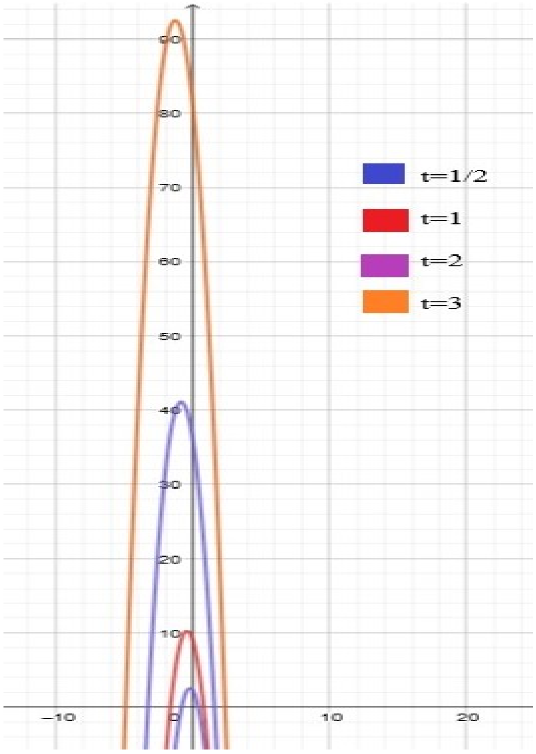

Figura 3.2: Distintos Costos de Transporte

Nota: Elaboración con resultados propios

Ahora bien, en el caso de la firma 2 tenemos que se debe cumplir $\pi_2^{U,U} > \pi_2^{D,D}$, lo cual implica

$$9t^2 - 6t(c_1 - c_2) - 7(c_1 - c_2)^2 > 0 \tag{3.2}$$

Si definimos la variable x como la asimetría entre las firmas, $x \equiv c_2 - c_1$, tenemos que tanto (3.3) como (3.4), deben cumplirse de forma simultánea.

$$9t^2 - 6tx - 7x^2 > 0 \tag{3.3}$$

$$9t^2 + 6tx - 7x^2 > 0 \tag{3.4}$$

La figura 3.3 muestra el resultado de las desigualdades. Es posible notar que las firmas tienen incentivos a realizar un acuerdo cuando son parecidas y cuando los costos de transporte son altos. No obstante, esto no se cumple cuando las firmas son muy distintas entre sí. En otras palabras, no existe un dilema del prisionero al elegir primero el esquema de precios y después competir en precios cuando las firmas difieren fuertemente en sus costos de producción porque el pago que obtienen al discriminar precios es mayor. Discriminar precios es una solución primera mejor.

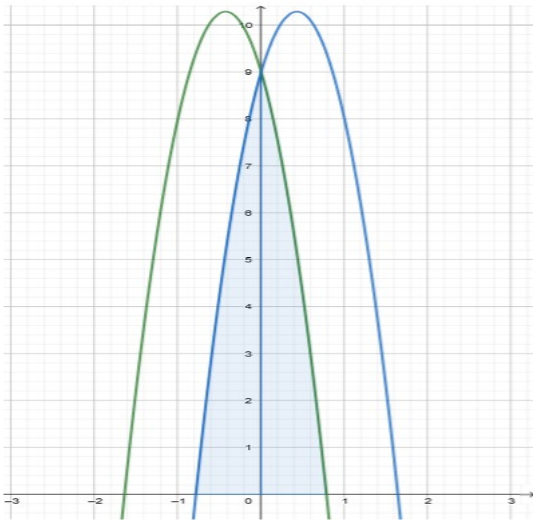

Figura 3.3: Firmas con asimetría en costos de transporte

Nota: Elaboración con resultados propios

Análisis de precios

Bajo discriminación espacial de precios un consumidor ubicado en x enfrenta el esquema de precios $p(x)^* = max\{c_1 + tx, c_2 + t(1-x)\}$, mientras que con precio uniforme, si le compra a la firma 1 pagará un precio de entrega $\frac{2c_2+c_1}{3}+t(1+x)$ y comprando a la firma dos pagaría $\frac{2c_1+c_2}{3}+t(2-x)$. La figura 3.4 muestra los precios que enfrentan los consumidores en cada ubicación, cuando las firmas tienen costos de producción similares. La línea gruesa superior indica los precios que pagarían los consumidores bajo una política de precio uniforme, mientras que la línea gruesa inferior muestra los precios que se cobrarían cuando ambas firmas discriminan precios. Con discriminación los consumidores pagan un precio menor. Esto se debe a que las firmas enfrentan mayor competencia con los consumidores que se encuentran más lejos.

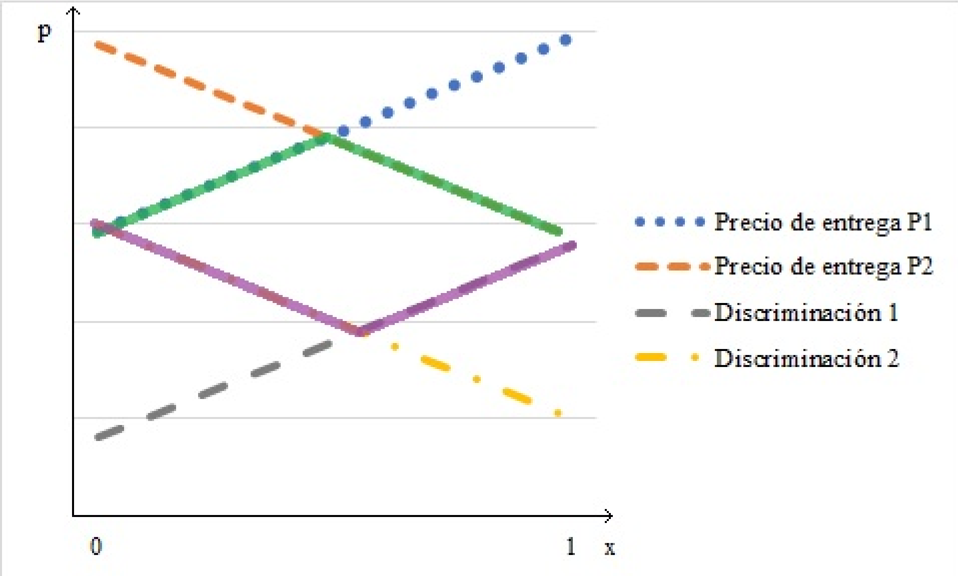

Figura 3.4: Precios con firmas similares

Nota: Elaboración con resultados propios

En contraste, la figura 3.5 muestra los precios que enfrentan los consumidores cuando las firmas tienen costos de producción muy diferentes. En este caso, la firma 1 es más eficiente que la firma 2. Hay dos puntos que destacar: en primer lugar, los límites de mercado difieren con el esquema de precios que se utilice, mientras que en la gráfica anterior eran bastante similares; en segundo lugar, la diferencia entre el precio bajo discriminación espacial y bajo precio uniforme es menor para las ubicaciones intermedias que en el caso anterior. Así, la asimetría en costos de producción disminuye la competencia en precios al modificar los límites de mercado para las firmas. Por ello, cuando las firmas son similares, buscarían un acuerdo a precios uniformes para reducir la competencia en precios, pero cuando son distintas, el esquema de precios uniformes no implicaría una mejora en el sentido de Pareto.

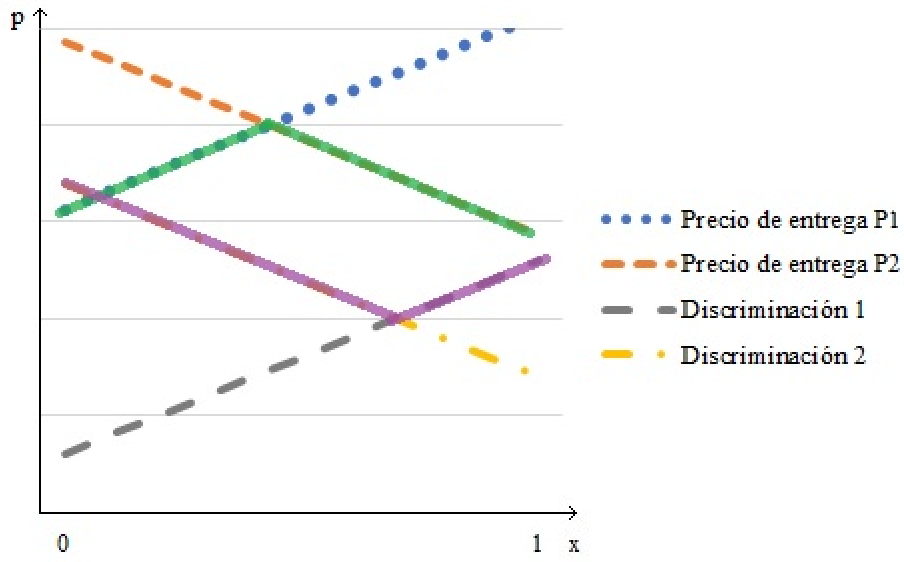

Figura 3.5: Precios con firmas asimétricas

Nota: Elaboración con resultados propios

3.2 Asimetría en costos de transporte

En esta sección se analiza el papel de la asimetría en costos de transporte cuando las firmas tienen el mismo costo marginal de producción, $c_1 = c_2 = c$

(U,U)

Cuando ambas firmas eligen precio uniforme, el límite del mercado está dado por la localización $\bar{x}$ en la que el consumidor está indiferente entre comprar a cualquiera de las dos firmas, esto es $p_1 + t_1\bar{x} = p_2 + t_2(1-\bar{x})$, de lo que se obtiene $\bar{x} = \frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}$. Como los consumidores están distribuidos con una unidad de densidad, los beneficios de la firma 1 son $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x}$ y los beneficios de la firma 2, $\pi_2 = (p_2 - c_2)(1-\bar{x})$. De esta forma, el único par de precios de equilibrio es

$$\left(c + \frac{t_1 + 2t_2}{3}, c + \frac{t_2 + 2t_1}{3}\right)$$

lo que implica áreas de mercado

$$\left(\frac{t_1 + 2t_2}{3(t_1 + t_2)}, \frac{2t_1 + t_2}{3(t_1 + t_2)}\right)$$

y beneficios de equilibrio

$$\left(\frac{(t_1 + 2t_2)^2}{9(t_1 + t_2)}, \frac{(t_2 + 2t_1)^2}{9(t_1 + t_2)}\right)$$

(U,D)

Cuando la firma 1 elige discriminar precios, mientras que la firma rival discrimina, tenemos que la firma con precio uniforme es la líder. La firma 2 reacciona al precio que fija su rival y el consumidor indiferente se encuentra en la condición $p_1 + t_1\bar{x} = c + t_2(1 - \bar{x})$, lo que implica $\bar{x} = \frac{c+t_2-p_1}{t_1+t_2}$. La firma líder cobra el precio óptimo $p_1^* = c + \frac{t_2}{2}$. Así, los beneficios de la firma 1 son $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \frac{t_2^2}{4(t_1+t_2)}$.

La respuesta óptima de la firma 2 es cobrar el precio de la firma líder cuando éste excede su costo marginal total y, de lo contrario, cobra el costo marginal total de la ubicación x; esto es, $p_2^*(x) = max\{p_1^* + t_1x, c + t_2(1 - x)\}$. La firma 2 va a robar mercado a la firma líder cobrando una épsilon menos que precio de entrega de la firma con precio uniforme, siempre que éste sea mayor a su costo marginal de producción y a su costo de transporte. Esta estrategia le da beneficios de equilibrio

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} \left[c + \frac{t_2}{2} + t_1x - (c + t_2(1 - x)\right] dx = \frac{(t_2 + 2t_1)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

(D,U)

Ahora, cuando la firma 2 elige una política de precio uniforme, es líder en precios. Utilizando un argumento similar al caso anterior obtenemos que el límite del mercado es $\bar{x} = \frac{p_2+t_2-c}{t_1+t_2}$, lo que implica un precio óptimo para la firma 2 $p_2^* = c + \frac{t_1}{2}$, lo que lleva a un beneficio $\pi_2 = \frac{t_1^2}{4(t_1+t_1)}$. La firma 1 reacciona al precio de la firma líder

$p_1^*(x) = max\{p_2^* + t(1-x), c_1 + tx\}$ y obtiene beneficios

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} \left[c + \frac{t_1}{2} + t_2(1-x) - (c + t_1 x)\right] dx = \frac{(t_1 + 2t_2)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

(D,D)

Finalmente, cuando las dos firmas compiten en el esquema de precios para cada ubicación, llegan a un esquema de precios de equilibrio $p^*(x) = max\{c + t_1 x, c + t_2(1-x)\}$. Nuevamente ambas firmas buscan igualar el precio del rival en las ubicaciones en las que el rival tiene un costo marginal total mayor. Esta estrategia conlleva un límite de mercado $\bar{x} = \frac{t_2}{t_1+t_2}$ para $x \in [0,1]$. Los beneficios de equilibrio son, para la firma 1

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} [c + t_2(1-x) - (c + t_1 x)] dx = \frac{t_2^2}{2(t_1 + t_2)}$$

y para la firma 2

$$\pi_2 = \int_{x^*}^1 [c + t_1 x - (c + t_2(1-x))] dx = \frac{t_1^2}{2(t_1 + t_2)}$$

Consulte el apéndice 2 para el desarrollo de los pagos en las distintas estrategias.

PROPOSICIÓN 2 *Cuando hay asimetría en los costos de transporte, discriminar precios es una estretegia dominante para ambas firmas.*

En la tabla 3.2 se sintetizan los beneficios que las firmas obtendrían cuando la asimetría se encuentra en los costos de transporte. Al igual que con la asimetría en costos de producción, discriminar precios sigue siendo una estrategia dominante para ambas firmas. Este resultado contrasta con el de Yao (2019), quien concluye que con asimetría en costos de transporte la estrategia dominante es utilizar precios uniformes y que no surge un dilema del prisionero en el juego; el mayor beneficio se obtiene con un esquema de precio uniforme. No obstante, Yao asume que el costo de transporte de la firma dos es uno, por lo que su análisis no contempla asimetrías muy grandes.

1 \ 2	U	D
U	$\frac{1}{9}\frac{(t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{9}\frac{(t_2+2t_1)^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{4}\frac{t_2^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{8}\frac{(t_2+2t_1)^2}{(t_1+t_2)}$
D	$\frac{1}{8}\frac{(t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{4}\frac{t_1^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{2}\frac{t_2^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{2}\frac{t_1^2}{(t_1+t_2)}$

Tabla 3.2: Resumen de los beneficios con asimetría en costos de transporte

Nota: Elaboración con resultados propios

Ahora bien, para que el juego sea un dilema del prisionero es necesario que $\pi_i^{U,U} > \pi_i^{D,D}$ para $i = 1, 2$. Lo que implica que las desigualdades (3.5) y (3.6) deben satisfacerse simultáneamente.

$$2t_1^2 + 8t_1t_2 - t_2^2 > 0 \tag{3.5}$$

$$2t_2^2 + 8t_1t_2 - t_1^2 > 0 \tag{3.6}$$

La gráfica 3.6 ilustra las condiciones para que precios uniformes representan una mejora en el sentido de Pareto. El eje horizontal representa los costos de transporte de la firma 1, mientras que el eje vertical representa los costos de transporte de la firma dos. La línea punteada es una línea de 45 grados que indica simetría entre los costos de transporte de las firmas. El área sombreada representa las combinaciones de costos de transporte para las cuales elegir un esquema de precios uniformes sí representa una mejora Paretiana. Nuevamente se observa que si las firmas son simétricas sí habrá incentivos para realizar un acuerdo; no obstante, cuando las firmas difieren en mayor cantidad en los costos, discriminar precios es una solución primera mejor, es decir, no hay un dilema del prisionero. En este sentido, la asimetría en costos de transporte afecta la repartición de mercado, lo cual es consistente con el análisis de Lin y Wu (2015), quienes analizan la heterogeneidad de costos en un modelo circular.

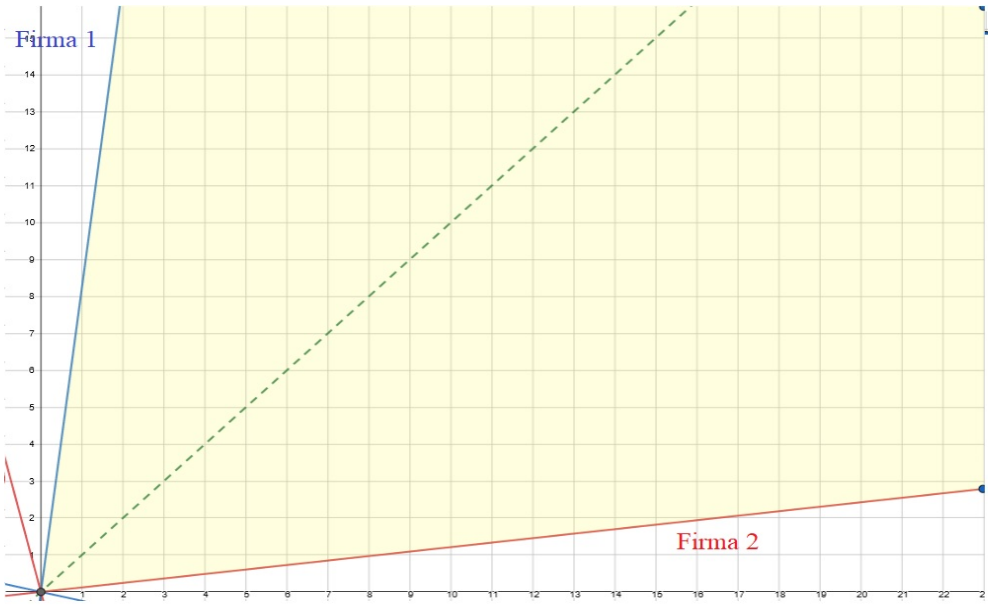

Figura 3.6: Asimetría en costos de transporte
Nota: Elaboración con resultados propios

Nuevamente, el argumento de Thisse y Vives no se cumple cuando hay asimetría en los costos de transporte. Mayor asimetría en los costos implica que la solución (D,D) es Pareto óptima.

3.3 Asimetría en costos de producción y de transporte

Por último, se considera el caso en el que las firmas pueden diferir tanto en los costos de producción como en los costos de transporte. La interpretación puede ser respecto al costo marginal total de las firmas, costo marginal más el costo de transporte.

(U,U)

Cuando ambas firmas eligen precio uniforme, el límite del mercado está dado por la localización $\bar{x}$ en la que el consumidor está indiferente entre comprar a cualquiera de las dos firmas, esto es $p_1 + t_1\bar{x} = p_2 + t_2(1-\bar{x})$, de lo que se obtiene $\bar{x} = \frac{p_2-p_1+t_2}{t_1+t_2}$. Como los consumidores están distribuidos con una unidad de densidad, los beneficios de la firma 1 son $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x}$ y los beneficios de la firma 2, $\pi_2 = (p_2 - c_2)(1-\bar{x})$. De esta forma, el único par de precios de equilibrio es

$$\left(\frac{t_1 + 2t_2 + c_2 + 2c_1}{3}, \frac{t_2 + 2t_1 + c_1 + 2c_2}{3}\right)$$

lo que implica áreas de mercado

$$\left(\frac{t_1 + 2t_2 + c_2 - c_1}{3(t_1+t_2)}, \frac{2t_1 + t_2 + c_1 - c_2}{3(t_1+t_2)}\right)$$

y beneficios de equilibrio

$$\left(\frac{(t_1 + 2t_2 + c_2 - c_1)^2}{9(t_1+t_2)}, \frac{(2t_1 + t_2 + c_1 - c_2)^2}{9(t_1+t_2)}\right)$$

(U,D)

Cuando la firma 1 elige discriminar precios, mientras que la firma rival discrimina, tenemos que la firma con precio uniforme es la líder. La firma 2 reacciona al precio que fija su rival y el consumidor indiferente se encuentra en la condición $p_1 + t_1\bar{x} = c_2 + t_2(1-\bar{x})$, lo que implica $\bar{x} = \frac{c_2+t_2-p_1}{t_1+t_2}$. La firma líder cobra el precio óptimo $p_1^* = \frac{c_1+c_2+t_2}{2}$. Así, los beneficios de la firma 1 son $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \frac{(c_2-c_1+t_2)^2}{4(t_1+t_2)}$.

La respuesta óptima de la firma 2 es cobrar el precio de la firma líder cuando éste excede su costo marginal total y, de lo contrario, cobra el costo marginal total de la ubicación x; esto es, $p_2^*(x) = max\{p_1^* + t_1x, c_2 + t_2(1-x)\}$. La firma 2 va a robar mercado a la firma líder cobrando una épsilon menos que precio de entrega de la firma con precio uniforme, siempre que éste sea mayor a su costo marginal de producción y a su costo de transporte. Esta estrategia le da beneficios de equilibrio

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} \left[\frac{c_1 + c_2 - t_2}{2} + t_1x - (c_2 + t_2(1-x))\right] dx = \frac{(2t_1 + t_2 + c_1 - c_2)^2}{8(t_1+t_2)}$$

(D,U)

Cuando la firma 2 elige una política de precio uniforme, es líder en precios. Utilizando un argumento similar al caso anterior se obtiene que el límite del mercado es $\bar{x} = \frac{t_2 - c_1 + p_2}{t_1 + t_2}$, lo que implica un precio óptimo para la firma 2 $p_2^* =$
$fracc_1 + c_2 + t_1 2$, lo que lleva a un beneficio $\pi_2 = \frac{(c_1 - c_2 + t_2)^2}{4(t_1 + t_2)}$. La firma 1 reacciona al precio de la firma líder $p_1^*(x) = max\{p_2^* + t_2(1-x), c_1 + t_1 x\}$ y obtiene beneficios

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} \left[\frac{c_1 + c_2 + t_1}{2} + t_2(1-x) - (c_1 + t_1 x) \right] dx = \frac{(c_2 - c_1 + t_1 + 2t_2)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

(D,D)

Finalmente, cuando las dos firmas compiten en el esquema de precios para cada ubicación, llegan a un esquema de precios de equilibrio $p^*(x) = max\{c_1 + t_1 x, c_2 + t_2(1-x)\}$. Una vez más, ambas firmas buscan igualar el precio del rival en las ubicaciones en las que el rival tiene un costo marginal total mayor. Esta estrategia conlleva un límite de mercado $\bar{x} = \frac{c_2 - c_1 + t_2}{t_1 + t_2}$ para $x \in [0, 1]$. Los beneficios de equilibrio son, para la firma 1

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} [c_2 + t_2(1-x) - (c_1 + t_1 x)] dx = \frac{(c_2 - c_1 + t_2)^2}{2(t_1 + t_2)}$$

y para la firma 2

$$\pi_2 = \int_{x^*}^1 [c_1 + t_1 x - (c_2 + t_2(1-x)] dx = \frac{(c_2 - c_1 + t_1)^2}{2(t_1 + t_2)}$$

El apéndice 3 muestra el desarrollo de los pagos para las cuatro estrategias.

PROPOSICIÓN 3 *Cuando las firmas tienen distintos costos marginales totales, discriminar precios es una estrategia dominante para ambas firmas.*

La tabla 3.3 sintetiza los beneficios de las firmas considerando asimetrías tanto en costos de producción como en costos de transporte. En estrategias puras, las firmas siempre elegirán discriminar precios.

1 \ 2	U	D
U	$\frac{1}{9}\frac{(c_2-c_1+t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)},\frac{1}{9}\frac{(c_1-c_2+2t_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{4}\frac{(c_2-c_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)},\frac{1}{8}\frac{(c_1-c_2+2t_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$
D	$\frac{1}{8}\frac{(c_2-c_1+t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)},\frac{1}{4}\frac{(c_1-c_2+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{2}\frac{(c_2-c_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)},\frac{1}{2}\frac{(c_1-c_2+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$

Tabla 3.3: Resumen de los beneficios con firmas asimétricas
Nota: Elaboración con resultados propios

Las condiciones para que existiera un dilema del prisionero son: Para la firma 1:

$$2(c_2-c_1)(2t_1-5t_2)-7(c_2-c_1)^2+2t_1^2+8t_1t_2-t_2^2>0 \tag{3.7}$$

Para la firma 2:

$$2(c_1-c_2)(2t_2-5t_2)-7(c_1-c_2)^2+2t_2^2+8t_1t_2-t_1^2>0 \tag{3.8}$$

La figura 3.7 ilustra las condiciones (3.7) y (3.8). El eje z representa la diferencia en los costos de producción; los ejes x y y están acotados a valores positivos pues representan los costos de transporte de las firmas que por construcción son no negativos. El único espacio en el que existe un dilema del prisionero es el área morada, ya que en ella se cumplen ambas restricciones simultáneamente. La figura 3.8 nos permite apreciar que no hay un dilema del prisionero cuando las firmas son muy asimétricas.

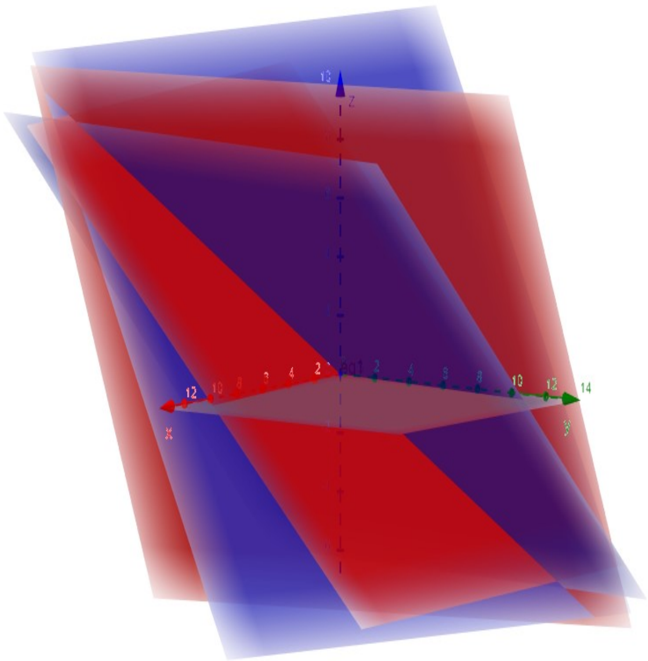

Figura 3.7: Condiciones firmas asimétricas

Nota: Elaboración con resultados propios

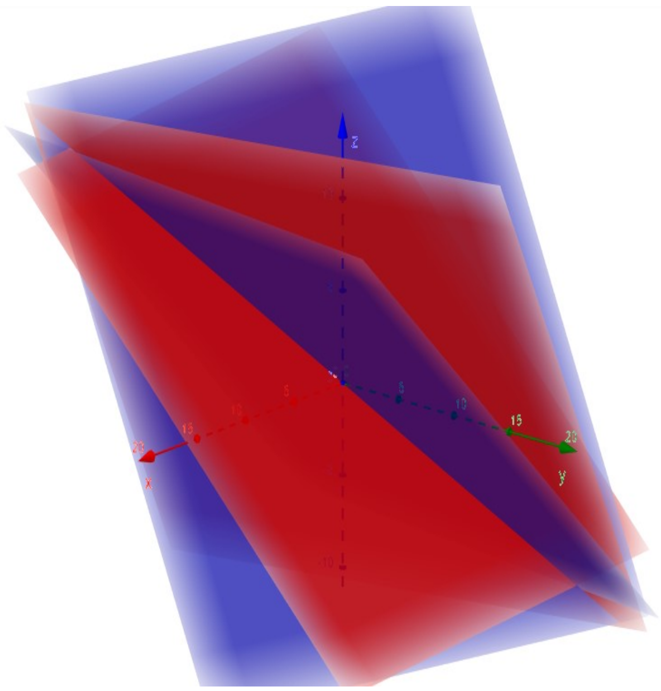

Figura 3.8: Asimetría en costo marginal total

Nota: Elaboración con resultados propios

Capítulo 4

Conclusiones

Este trabajo tuvo como objetivo analizar la validez de los resultados de Jacques-François y Vives (1988) al incorporar asimetrías en los costos de las firmas. Se identificó que si bien discriminar precios siempre es una estrategia dominante, no existe un dilema del prisionero cuando las firmas tienen costos distintos. Es decir, los beneficios de las firmas al elegir un esquema de precios uniformes no implican una mejora en el sentido de Pareto cuando los costos de las firmas no son similares. Esto se debe a que la diferencia en costos entre las firmas modifica la intensidad de la competencia. Con firmas simétricas, el esquema de discriminación de precios implica una mayor competencia en cada ubicación; no obstante, las asimetrías aumentan el área de mercado de la firma, atenuando la competencia.

Así, es posible concluir que observar un esquema de precios con firmas muy asimétricas puede ser una señal de colusión, ya que los precios de equilibrio no darían incentivos para hacerlo. No obstante, si las firmas son simétricas o bastante parecidas, sería una mejora en el sentido de Pareto que el gobierno obligara a las firmas a utilizar precios uniformes.

Apéndice 1

Asimetría en costos de producción

(U,U)

El consumidor indiferente cuando ambas firmas eligen cobrar un precio uniforme se encuentra en:

$$p_1 + t\bar{x} = p_2 + t(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{p_2 - p_1}{2t} + \frac{1}{2}$$

Como los consumidores se distribuyen de manera uniforme con una unidad de densidad los beneficios para cada firma son: Beneficios de la firma 1: $\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x}$

Beneficios de la firma 2: $\pi_2 = (p_2 - c_2)(1 - \bar{x})$

El problema que resuelve la firma 1 es:

$$\max_{p_1}(p_1 - c_1)\bar{x} = \max_{p_1}(p_1 - c_1)\left(\frac{p_2 - p_1}{2t} + \frac{1}{2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{p_2 - p_1}{2t} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2t}(p_1 - c_1) = 0$$

Así, su función de mejor respuesta está dada por $p_1(p_2) = \frac{c_1+t+p_2}{2}$

La firma 2, por su parte, enfrenta el problema de maximización:

$$\max_{p_2}(p_2 - c_2)(1 - \bar{x}) = \max_{p_2}(p_2 - c_2)\left(\frac{1}{2} - \frac{p_2 - p_1}{2t}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{1}{2} - \frac{p_2 - p_1}{2t} - \frac{1}{2t}(p_2 - c_2) = 0$$

Por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_2(p_1) = \frac{c_2 + t + p_1}{2}$$

De las funciones de mejor respuesta de ambas firmas se obtienen los precios de equilibrio

$$p_2^* = t + \frac{2c_2 + c_1}{3}$$

$$p_1^* = t + \frac{2c_1 + c_2}{3}$$

Lo anterior implica que la participación de mercado de las firmas están dados por

$$\bar{x} = \frac{c_2 - c_1}{6t} + \frac{1}{2}$$

$$1 - \bar{x} = \frac{1}{2} + \frac{c_1 - c_2}{6t}$$

Así, los beneficios de equilibrio de esta estrategia son los siguientes:

Firma 1

$$\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \left(t + \frac{2c_1 + c_2}{3} - c_1\right)\left(\frac{c_2 - c_1}{6t} + \frac{1}{2}\right) = \frac{(3t + c_2 - c_1)^2}{18t}$$

Firma 2:

$$\pi_2 = (p_2 - c_2)(1 - \bar{x}) = \bar{x} = \left(t + \frac{2c_2 + c_1}{3} - c_2\right)\left(\frac{1}{2} - \frac{c_2 - c_1}{6t}\right) = \frac{(3t + c_1 - c_2)^2}{18t}$$

(U,D)

Ahora bien, cuando una firma elige utilizar un esquema de precios uniformes, mientras que la otra elige discriminar precios, el consumidor indiferente se obtiene al igualar el precio de entrega (precio de milla más costo de transporte) de la firma con precio uniforme al costo marginal total de la firma que discrimina precios

$$p_1 + t\bar{x} = c_2 + t(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{c_2 + t - p_1}{2t}$$

La firma 1 es líder en precios, por lo que la firma 2 únicamente reacciona frente a p_1.

El problema de la firma 1 es

$$\max_{p_1}(p_1 - c_1)\bar{x} = \max_{p_1}(p_1 - c_1)\left(\frac{c_2 + t - p_1}{2t}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{c_2 + t - p_1}{2t} - \frac{1}{2t}(p_1 - c_1) = 0$$

$$p_1^* = \frac{c_1 + c_2 + t}{2}$$

La firma 2 cobra p_1^* cuando $p_1 + tx \geq c_2 + t(1 - x)$, por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_2^*(x) = max\{p_1^* + tx, c_2 + t(1 - x)\}$$

Beneficios

Firma 1

$$\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \left(\frac{c_2 + t - c_1}{2}\right)\left(\frac{c_2 + t - c_1}{4t}\right) = \frac{(c_2 + t - c_1)^2}{8t}$$

Firma 2

La firma 2 solo obtiene beneficios cuando puede igualar el precio de entrega de la firma milla; de lo contrario cobraría el costo marginal total a la ubicación del consumidor y no obtendría beneficios

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} \left[\frac{c_1 + c_2 + t}{2} + tx - (c_2 + t(1-x))\right] dx = \frac{(3t + c_1 - c_2)^2}{16t}$$

Sustituyendo los precios de equilibrio, se obtiene que la participación de mercado de la firma 1 es

$$\bar{x} = \frac{c_2 - c_1 + t}{4t}$$

(D,U)

La lógica en este caso es la misma que en el anterior; el cambio es que ahora la firma 2 es la líder en precios.

$$c_1 + t\bar{x} = p_2 + t(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{p_2 + t - c_1}{2t}$$

Firma 2 es líder en precio, la firma 1 reacciona al precio p_2^*.

El problema de la firma 2 es

$$\max_{p_2}(p_2 - c_2)(1 - \bar{x}) = \max_{p_2}(p_2 - c_2)\left(1 - \frac{p_2 + t - c_1}{2t}\right)$$

C.P.O.:

$$1 - \frac{p_2 + t - c_1}{2t} - \frac{1}{2t}(p_2 - c_2) = 0$$

$$p_2^* = \frac{t + c_2 + c_1}{2}$$

La firma 1 cobra p_2^* cuando $p_2 + tx \geq c_1 + tx$, por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_1^*(x) = max\{p_2^* + t(1-x), c_1 + tx\}$$

Beneficios

Firma 1 La firma 1 solo obtiene beneficios cuando puede igualar el precio de entrega de la firma 2.

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} \left[\frac{t + c_1 + c_2}{2} + t(1 - x) - (c_1 + tx) \right] dx = \frac{(3t + c_2 - c_1)^2}{16t}$$

Firma 2

$$\pi_2 = \left(\frac{t + c_1 + c_2}{2} - c_2 \right) \left(1 - \frac{3t - c_1 + c_2}{4t} \right) = \frac{(t + c_1 - c_2)^2}{8t}$$

Participación de Mercado

$$\bar{x} = \frac{3t - c_1 + c_2}{4t}$$

(D,D)

Cuando ambas firmas eligen discriminar precios, su estrategia será igualar el costo marginal total de la firma rival cuando este sea mayor que el costo marginal total propio. De lo contrario, simplemente cobrará su costo marginal total. Así el esquema de precios del mercado es

$$p^*(x) = max\{c_1 + tx, c_2 + t(1 - x)\}$$

La ubicación del consumidor indiferente es aquella en la que los costos marginales totales de ambas firmas sean iguales

$$c_1 + t\bar{x} = c_2 + t(1 - \bar{x})$$

Así, la **participación de mercado** es

$$\bar{x} = \frac{c_2 - c_1 + t}{2t}$$

Beneficios

Firma 1 La firma 1 obtendrá beneficios en el segmento de mercado en el que pueda cobrar el costo marginal total de la firma rival

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} [c_2 + t(1-x) - (c_1 + tx)]dx = \frac{(c_2 - c_1 + t)^2}{4t}$$

Firma 2 La firma 2 obtendrá beneficios positivos en el segmento de mercado en el que pueda cobrar el costo marginal total de la firma 1

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} [c_q + tx - (c_2 + t(1-x))]dx = \frac{(c_1 - c_2 + t)^2}{4t}$$

A continuación se sintetizan los pagos que recibirían ambas firmas en las distintas estrategias.

1 \ 2	U	D
U	$\frac{1}{2t}\frac{(3t+c_2-c_1)^2}{9}, \frac{1}{2t}\frac{(3t+c_1-c_2)^2}{9}$	$\frac{1}{2t}\frac{(t+c_2-c_1)^2}{4}, \frac{1}{2t}\frac{(3t+c_1-c_2)^2}{8}$
D	$\frac{1}{2t}\frac{(3t+c_2-c_1)^2}{8}, \frac{1}{2t}\frac{(t+c_1-c_2)^2}{4}$	$\frac{1}{2t}\frac{(t+c_2-c_1)^2}{2}, \frac{1}{2t}\frac{(t+c_1-c_2)^2}{2}$

Tabla A1: síntesis de los resultados obtenidos con asimetría en costos de producción

Apéndice 2

Asimetría en costos de transporte

(U,U)

Cuando ambas firmas eligen un esquema de precio uniforme, la ubicación del consumidor indiferente será aquella en la que el precio de entrega de ambas firmas sea el mismo

$$p_1 + t_1\bar{x} = p_2 + t_2(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}$$

Ambas firmas maximizan beneficios y obtienen sus funciones de mejor respuesta. Problema de la firma 1:

$$\max_{p_1}(p_1 - c)\bar{x} = \max_{p_1}(p_1 - c)\left(\frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2} - \frac{1}{t_1 + t_2}(p_1 - c) = 0$$

Función de mejor respuesta $p_1(p_2) = \frac{p_2+c+t_2}{2}$

Problema de la firma 2:

$$\max_{p_2}(p_2 - c)(1 - \bar{x}) = \max_{p_2}(p_2 - c)\left(1 - \frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{t_1 - p_2 + p_1}{t_1 + t_2} - \frac{1}{t_1 + t_2}(p_2 - c) = 0$$

Función de mejor respuesta

$$p_2(p_1) = \frac{p_1 + c + t_1}{2}$$

De las funciones de mejor respuesta de ambas firmas se obtienen los **precios de equilibrio**

$$p_1 = c + \frac{t_1 + 2t_2}{3}$$
$$p_2 = c + \frac{t_2 + 2t_1}{3}$$

Beneficios

Firma 1:

$$\pi_1 = (p_1 - c)\bar{x} = \left(c + \frac{t_1 + 2t_2}{3} - c\right)\left(\frac{t_1 + 2t_2}{3(t_1 + t_2)}\right) = \frac{(t_1 + 2t_2)^2}{9(t_1 + t_2)}$$

Firma 2:

$$\pi_2 = (p_2 - c)(1 - \bar{x}) = \left(c + \frac{t_2 + 2t_1}{3} - c\right)\left(1 - \frac{t_1 + 2t_2}{3(t_1 + t_2)}\right) = \frac{(t_2 + 2t_1)^2}{9(t_1 + t_2)}$$

Sustituyendo los precios de equilibrio, se obtiene que la participación de mercado para la firma 1 es

$$\bar{x} = \frac{t_1 + 2t_2}{3(t_1 + t_2)}$$

(U,D)

En este caso, la firma que elige el esquema de precio uniforme es líder en precios; por lo que para elegir el precio maximiza sus beneficios.

$$p_1 + t_1\bar{x} = c + t_2(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{c + t_2 - p_1}{t_1 + t_2}$$

La firma 1 es líder en precios, por lo que la firma 2 reacciona a p_1^*

Problema de la firma 1

$$\max_{p_1}(p_1 - c)\bar{x} = \max_{p_1}(p_1 - c)\left(\frac{c + t_2 - p_1}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{c + t_2 - p_1}{t_1 + t_2} - \frac{p_1 - c}{t_1 + t_2} = 0$$

$$p_1^* = c + \frac{t_2}{2}$$

Firma 2, seguidora en precio

$$p_2^*(x) = max\{p_1^* + t_1 x, c + t_2(1 - x)\}$$

La firma 2 cobra p_1^* cuando $p_1 + t_1 x \geq c + t_2(1 - x)$, por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_2^*(x) = max\{p_1^* + t_1 x, c + t_2(1 - x))\}$$

Beneficios

Firma 1

$$\pi_1 = \left(c + \frac{t_2}{2} - c\right)\left(\frac{t_2}{2(t_1 + t_2)}\right) = \frac{t_2^2}{4(t_1 + t_2)}$$

Firma 2

La firma 2 únicamente tiene beneficios positivos en el segmento de mercado en el que iguala el precio de la firma rival.

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} \left[c + \frac{t_2}{2} + t_1 x - (c + t_2(1 - x)\right] dx = \frac{(t_2 + 2t_1)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

Sustituyendo los precios de equilibrio se obtiene la participación de la firma 1

$$\bar{x} = \frac{t_2}{2(t_1 + t_2)}$$

(D,U)

Nuevamente, la firma con precio uniforme será la líder.

$$c + t_1\bar{x} = p_2 + t_2(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{p_2 + t_2 - c}{t_1 + t_2}$$

Firma 2 es líder en precio, la firma 1 reacciona al precio p_2^*.

Problema de la firma 2

$$\max_{p_2}(p_2 - c)(1 - \bar{x}) = \max_{p_2}(p_2 - c)\left(1 - \frac{p_2 + t_2 - c}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{t_1 + c - p_2}{t_1 + t_2} - \frac{p_2 - c}{t_1 + t_2} = 0$$

$$p_2^* = c + \frac{t_1}{2}$$

La firma 1 cobra p_2^* cuando $p_2 + t_2x \geq c + t_1x$, por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_1^*(x) = max\{p_2^* + t_2(1 - x), c + t_1(1 - x)\}$$

Beneficios

Firma 1

La firma 1 solo obtiene beneficios positivos cuando puede igualar el precio de entrega de la firma líder.

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} \left[c + \frac{t_1}{2} + t_2(1-x) - (c + t_1 x)\right] dx = \frac{(t_1 + 2t_2)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

Firma 2

$$\pi_2 = (p_2 - c)(1 - \bar{x}) = \left(c + \frac{t_1}{2} - c\right)\left(\frac{t_1}{2(t_1 + t_2)}\right) = \frac{t_1^2}{4(t_1 + t_1)}$$

(D,D)

Cuando ambas firmas eligen discriminar precios, buscarán obtener el mayor ingreso posible al cobrar el máximo costo marginal total del mercado, así el esquema de precios es

$$p^*(x) = max\{c + t_1 x, c + t_2(1-x)\}$$

$$c + t_1 x = c + t_2(1-x)$$

Participación de Mercado

$$\bar{x} = \frac{t_2}{t_1 + t_2}$$

Beneficios

Firma 1:

La firma 1 obtiene beneficios positivos en el segmento de mercado en el que su costo marginal total es menor

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} [c + t_2(1-x) - (c + t_1 x)] dx = \frac{t_2^2}{2(t_1 + t_2)}$$

Firma 2:

La firma 2 obtiene beneficios positivos en el segmento de mercado en el que su costo marginal total es menor

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} [c + t_1 x - (c + t_2(1-x))]dx = \frac{t_1^2}{2(t_1+t_2)}$$

A continuación se sintetizan los beneficios de ambas firmas para las distintas estrategias.

1 \ 2	U	D
U	$\frac{1}{9}\frac{(t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{9}\frac{(t_2+2t_1)^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{4}\frac{t_2^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{8}\frac{(t_2+2t_1)^2}{(t_1+t_2)}$
D	$\frac{1}{8}\frac{(t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{4}\frac{t_1^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{2}\frac{t_2^2}{(t_1+t_2)}, \frac{1}{2}\frac{t_1^2}{(t_1+t_2)}$

Tabla A2: síntesis de los resultados obtenidos con asimetría en costos de transporte

Apéndice 3

Asimetría en el costo marginal total

(U,U)

Cuando ambas firmas eligen un esquema de precios uniformes, la ubicación del consumidor indiferente será aquella en la que el precio de entrega de ambas firmas sea el mismo.

$$p_1 + t_1\bar{x} = p_2 + t_2(1-\bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}$$

Ambas firmas maximizan beneficios y obtienen sus funciones de mejor respuesta Problema de la firma 1:

$$\max_{p_1}(p_1 - c_1)\bar{x} = \max_{p_1}(p_1 - c_1)\left(\frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2} - \frac{1}{t_1 + t_2}(p_1 - c_1) = 0$$

Función de mejor respuesta $p_1(p_2) = \frac{p_2+t_2+c_1}{2}$

Problema de la firma 2:

$$\max_{p_2}(p_2 - c_2)(1 - \bar{x}) = \max_{p_2}(p_2 - c_2)\left(1 - \frac{p_2 - p_1 + t_2}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{t_1 + p_1 - p_2}{t_1 + t_2} - \frac{p_2 - c_2}{t_1 + t_2} = 0$$

Función de mejor respuesta

$$p_2(p_1) = \frac{p_1 + t_1 + c_2}{2}$$

De las funciones de mejor respuesta, se obtienen los **precios de equilibrio**

$$p_1^* = \frac{t_1 + 2t_2 + c_2 + 2c_1}{3}$$

$$p_2^* = \frac{t_2 + 2t_1 + c_1 + 2c_2}{3}$$

Beneficios

Firma 1:

$$\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \left(\frac{t_1 + 2t_2 + c_2 + 2c_1}{3} - c_1\right)\left(\frac{t_1 + 2t_2 + c_2 - c_1}{3(t_1 + t_2)}\right) = \frac{(t_1 + 2t_2 + c_2 - c_1)^2}{9(t_1 + t_2)}$$

Firma 2:

$$\pi_2 = (p_2 - c_2)(1 - \bar{x}) = \left(\frac{t_2 + 2t_1 + c_1 + 2c_2}{3} - c_2\right)\left(\frac{2t_1 + t_2 + c_1 - c_2}{3(t_1 + t_2)}\right) = \frac{(2t_1 + t_2 + c_1 - c_2)^2}{9(t_1 + t_2)}$$

Sustituyendo los precios de equilibrio, se obtiene que la participación de mercado para la firma 1

$$x = \frac{t_1 + 2t_2 + c_2 - c_1}{3(t_1 + t_2)}$$

(U,D)

En este caso, la firma 1 es líder en precios, por lo que la ubicación del consumidor indiferente es aquella en la que el precio de entrega de la firma líder es igual al costo marginal total de la firma seguidora.

$$p_1 + t_1\bar{x} = c_2 + t_2(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{c_2 + t_2 - p_1}{t_1 + t_2}$$

La firma 1 es líder en precios, por lo que la firma 2 reacciona a p_1^*

Problema de la firma 1

$$\max_{p_1}(p_1 - c_1)\bar{x} = \max_{p_1}(p_1 - c_1)\left(\frac{c_2 + t_2 - p_1}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{c_2 + t_2 - p_1}{t_1 + t_2} - \frac{p_1 - c_1}{t_1 + t_2} = 0$$

$$p_1^* = \frac{c_1 + c_2 + t_2}{2}$$

Firma 2, seguidora en precio

$$p_2^*(x) = max\{p_1^* + t_1x, c_2 + t_2(1 - x)\}$$

La firma 2 cobra p_1^* cuando $p_1 + t_1x \geq c_2 + t_2(1 - x)$, por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_2^*(x) = max\{p_1^* + t_1x, c_2 + t_2(1 - x))\}$$

Beneficios

Firma 1

$$\pi_1 = (p_1 - c_1)\bar{x} = \left(\frac{c_1 + c_2 + t_2}{2} - c_1\right)\left(\frac{3c_2 - c_1 + t_2}{2(t_1 + t_2)}\right) = \frac{(c_2 - c_1 + t_2)^2}{4(t_1 + t_2)}$$

Firma 2

La firma 2 tiene beneficios positivos en el área de mercado en la que pueda cobrar el precio de entrega de la firma líder.

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} \left[\frac{c_1 + c_2 - t_2}{2} + t_1 x - (c_2 + t_2(1 - x)\right] dx = \frac{(2t_1 + t_2 + c_1 - c_2)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

Sustituyendo los precios de equilibrio, se obtiene que la participación de mercado de la firma 1 es

$$\bar{x} = \frac{3c_2 - c_1 + t_2}{2(t_1 + t_2)}$$

(D,U)

Al igual que en el caso anterior, la ubicación del consumidor indiferente es aquella en la que el precio de la firma líder sea igual al costo marginal total de la firma seguidora.

$$c_1 + t_1\bar{x} = p_2 + t_2(1 - \bar{x})$$

$$\bar{x} = \frac{t_2 - c_1 + p_2}{t_1 + t_2}$$

Firma 2 es líder en precio, la firma 1 reacciona al precio p_2^*.

Problema de la firma 2

$$\max_{p_2} (p_2 - c_2)(1 - \bar{x}) = \max_{p_2} (p_2 - c_2)\left(1 - \frac{t_2 - c_1 + p_2}{t_1 + t_2}\right)$$

C.P.O.:

$$\frac{t_1 + c_1 - p_2}{t_1 + t_2} - \frac{p_2 - c_2}{t_1 + t_2} = 0$$

$$p_2^* = \frac{c_1 + c_2 + t_1}{2}$$

La firma 1 cobra p_2^* cuando $p_2 + t2_2 x \geq c_1 + t_1 x$, por lo que su función de mejor respuesta es

$$p_1^*(x) = max\{p_2^* + t_2(1-x), c_1 + t_1 x\}$$

Beneficios

Firma 1 La firma 1 obtiene beneficios positivos en el segmento del mercado en el que puede cobrar el precio de entrega de la firma rival.

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} \left[\frac{c_1 + c_2 + t_1}{2} + t_2(1-x) - (c_1 + t_1 x)\right] dx = \frac{(c_2 - c_1 + t_1 + 2t_2)^2}{8(t_1 + t_2)}$$

Firma 2

$$\pi_2 = \left(\frac{c_1 + c_2 + t_1}{2} - c_2\right)\left(1 - \frac{c_2 - c_1 + t_1 + 2t_2}{2(t_1 + t_2)}\right) = \frac{(c_1 - c_2 + t_2)^2}{4(t_1 + t_2)}$$

Sustituyendo los precios de equilibrio se obtiene que la participación de mercado de la firma 1 es

$$\bar{x} = \frac{c_2 - c_1 + t_1 + 2t_2}{2(t_1 + t_2)}$$

(D,D)

Cuando ambas firmas eligen discriminar precios, cobrarán el costo marginal total de la firma menos eficiente en cada ubicación, así el esquema de precios

$$p^*(x) = max\{c_1 + t_1 x, c_2 + t_2(1-x)\}$$

La ubicación del consumidor indiferente está dada por la localización en la que los costos marginales totales de ambas firmas sean iguales.

$$c_1 + t_1\bar{x} = c_2 + t_2(1 - \bar{x})$$

Participación de Mercado

$$\bar{x} = \frac{c_2 - c_1 + t_2}{t_1 + t_2}$$

Beneficios

Firma 1:

La firma 1 obtendrá beneficios positivos en el segmento del mercado en los que tenga un menor costo marginal total

$$\pi_1 = \int_0^{x^*} [c_2 + t_2(1 - x) - (c_1 + t_1 x)]dx = \frac{(c_2 - c_1 + t_2)^2}{2(t_1 + t_2)}$$

Firma 2:

La firma 2 obtendrá beneficios positivos en el segmento del mercado en el que cobre el costo marginal total de la firma rival

$$\pi_2 = \int_{x^*}^{1} [c_1 + t_1 x - (c_2 + t_2(1 - x)]dx = \frac{(c_2 - c_1 + t_1)^2}{2(t_1 + t_2)}$$

A continuación se sintetizan los pagos de las firmas en los distintos escenarios.

1 \ 2	U	D
U	$\frac{1}{9}\frac{(c_2-c_1+t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)},\frac{1}{9}\frac{(c_1-c_2+2t_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{4}\frac{(c_2-c_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)},\ \frac{1}{8}\frac{(c_1-c_2+2t_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$
D	$\frac{1}{8}\frac{(c_2-c_1+t_1+2t_2)^2}{(t_1+t_2)},\ \frac{1}{4}\frac{(c_1-c_2+t_2)^2}{(t_1+t_2)}$	$\frac{1}{2}\frac{(c_2-c_1+t_2)^2}{(t_1+t_2)},\ \frac{1}{2}\frac{(c_1-c_2+t_1)^2}{(t_1+t_2)}$

Tabla A3: síntesis de los resultados obtenidos con asimetría en costos marginales totales

Referencias

Aguirre, I., y Martin, A. M. (2001). "On the strategic choice of spatial price policy: the role of the pricing game rules." *Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencias Económicas*.

Anderson, S. P., de Palma, A., y Thisse, J.-F. (2006). "Spatial Price Policies Reconsidered." *The Journal of Industrial Economics*.

Braid, R. M. (2008, mar). "Spatial price discrimination and the locations of firms with different product selections or product varieties." *Economics Letters*, *98*(3), 342–347.

Cheung, F. K., y Wang, X. (1996). *Mill and uniform pricing: A comparison.*

Cooper, J. C., Froeb, L., O'Brien, D. P., y Tschantz, S. (2005). "Does Price Discrimination Intensify Competition-Implications for Antitrust." *Antitrust Law Journal*, *72*, 327–373.

Eber, N. (1997). "A note on the strategic choice of spatial price discrimination." *Economics Letters*.

Espinosa, M. P. (2006). "Delivered Pricing, FOB Pricing, and Collusion in Spatial Markets." *The RAND Journal of Economics*, *23*(1), 64–85.

Fousekis, P. (2011, mar). "Free-on-board and uniform delivery pricing strategies in a mixed duopsony." *European Review of Agricultural Economics*, *38*(1), 119–139.

Greenhut, J. G. (2006). "On the Economic Advantages of Spatially Discriminatory Prices Compared with F. O. B. Prices." *Southern Economic Journal*. doi: 10.2307/1057311

Hobbs, B. F. (2006). “Mill Pricing Versus Spatial Price Discrimination Under Bertrand and Cournot Spatial Competition.” *The Journal of Industrial Economics*.

Holahan, W. L. (1975). “The Welfare Effects of Spatial Price Discrimination.” *American Economic Review*, *65*(3), 498–503.

Jacques-François, y Anderson, S. (1988, jan). “Price discrimination in spatial competitive markets.” *European Economic Review*, *32*(2-3), 578–590.

Jacques-François, y Vives, X. (1988). “On the strategic choice of spatial price policy.” *The American Economic Review*, 122–137.

Jorge, S. F., y Pires, C. P. (2008). “Delivered versus mill nonlinear pricing with endogenous market structure.” *International Journal of Industrial Organization*.

Kats, A., y Thisse, J.-F. (2015). “Spatial Oligopolies with Uniform Delivered Pricing.” In *Does economic space matter?*

Lederer, P. J. (2012, oct). “Uniform Spatial Pricing.” *Journal of Regional Science*, *52*(4), 676–699.

Lin, M., y Wu, R. (2015). “Production cost heterogeneity in the circular city model.” *Operations Research Letters*.

Norman, G. (2006, feb). “Uniform Pricing as an Optimal Spatial Pricing Policy.” *Economica*, *48*(189), 87. doi: 10.2307/2552946

Panagiotou, D., y Stavrakoudis, A. (2018). “Free-on-board and uniform delivered pricing strategies in pure and mixed spatial duopolies: The strategic role of cooperatives.” *Journal of Economic Asymmetries*.

Peeters, D., y Thisse, J.-F. (1990). “Spatial Price Policies and the Location of the Firm.” In *New frontiers in regional science* (pp. 57–74). London: Palgrave Macmillan UK.

Stole, L. A. (2007). *Chapter 34 Price Discrimination and Competition.*

Tabuchi, T. (1999). “Pricing Policy in Spatial Competition.” *Regional Science and Urban Economics*, *29*(5), 617-631.

Weijde, A. H. V. D. (2014). “Price differentiation and discrimination in transport.” ., 1–26.

Yang, Z., y Muñoz-García, F. (2018). "Can Banning Spatial Price Discrimination Improve Social Welfare?" *Journal of Industry, Competition and Trade*, 223-243.

Yao, J.-T. (2019, apr). "The impact of transportation asymmetry on the choice of a spatial price policy." *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 1–19.

Zhang, M., y Sexton, R. J. (2003). "FOB or Uniform Delivered Prices: Strategic Choice and Welfare Effects." *The Journal of Industrial Economics*.