



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Grado en Administración y Dirección de Empresas

La publicidad cooperativa en el marketing online: Un análisis de teoría de juegos

Presentado por:

Raquel Lozano Veliz

Tutelado por (opcional):

Guiomar Martín Herrán

Valladolid, 09 de Julio de 2015

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 ¿QUÉ ES LA TEORÍA DE JUEGOS?	2
1.2 LA PUBLICIDAD COOPERATIVA	3
1.3 RELACIÓN ENTRE AMBOS CONCEPTOS	4
2. ESTUDIO DE LOS CANALES DE MARKETING	5
2.1 MODELOS ESTÁTICOS.....	5
2.1.1 Modelos sólo con publicidad.....	6
2.1.2 Modelos con publicidad y precios	7
3. ACTUACIÓN EN LA ERA DEL MARKETING ONLINE	10
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO	13
3.2 TIPOS DE ESTRUCTURAS DEL JUEGO	14
3.2.1 Stackelberg.....	14
3.2.2 Alianza estratégica u optimización conjunta	15
3.2.3 Comparación de los dos modelos.....	16
3.3 REPARTO DE LOS BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA NEGOCIACIÓN	17
4. CASO PRÁCTICO: AMAZON	20
4.1 PRESENTACIÓN DEL CASO	20
4.2 RESULTADOS	21
4.2.1 Modelo de Stackelberg	21
4.2.2 Modelo de alianza estratégica	27
5. CONCLUSIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXO I.....	39
ANEXO II.....	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ¿QUÉ ES LA TEORÍA DE JUEGOS?

Jonh Nash, matemático y premio Nobel de Economía en 1994, definía la teoría de juegos como “el área de las matemáticas en el que a partir del uso de modelos se estudian las tomas de decisiones y las interacciones mediante estructuras formalizadas de incentivos, los juegos”. Estos “juegos” son las interacciones entre dos o más partes y sus resultados dependen de la racionalidad de los participantes. (bbc.com)

El artículo de Dominici, G. hace un recorrido por la evolución que tenido el uso de la teoría de juegos. Tradicionalmente, se utilizaba en estrategias militares (Kotler y Singh, 1985), pero al pensarse que la competencia en los mercados podría ser similar a la del campo de batalla, se comenzó a aplicar esta herramienta al ámbito del marketing, con el objetivo de predecir el comportamiento de los competidores.

Fue Porter (1980) quien empezó a tener en cuenta los posibles efectos de las decisiones estratégicas de los competidores en la toma de decisiones a través de esta herramienta, puesto que su uso aportaba ciertas ventajas como las que describían Bacharach (1977) y Di Benedetto (1986):

- Proporciona información ordenada, definiendo las posibles formas de actuación de cada jugador, existiendo diferentes combinaciones de decisiones.
- Cada jugador tiene sus propias preferencias dentro de los posibles resultados del juego, correspondiéndose éstas con la maximización de sus beneficios.
- El comportamiento de los jugadores y los resultados obtenidos estarán relacionados con la actuación seguida durante el juego por ellos y por sus competidores en el mercado.
- Cada jugador tiene un conocimiento completo de los límites y las reglas del juego, optimizando la información para tomar la mejor decisión.

Algunos autores aún piensan que la teoría de juegos es un método demasiado teórico para ser utilizado en la aplicación práctica, siendo éste uno de los

motivos por los que, a pesar de su gran utilidad, todavía su uso no está muy generalizado. Junto a las ventajas de su uso descritas anteriormente, Harsanyi (1982) señala las siguientes limitaciones:

- La teoría de juegos analiza el comportamiento racional de los jugadores, sin embargo, el consumidor suele comportarse irracionalmente.
- No todas las decisiones tienen como objetivo la maximización del beneficio.
- El entorno no es completamente conocido y depende de muchos factores, por lo que es necesario el uso de probabilidades, lo que lleva a resultados que no se conocen con total certeza.

1.2 LA PUBLICIDAD COOPERATIVA

El hecho de cooperar en el ámbito de la publicidad es un método muy utilizado en la relación financiera existente entre el fabricante y el minorista, porque permite compartir los gastos que ésta genera. Según Laura Fisher y Jorge Espejo, autores del libro “Mercadotecnia” (2011), se definen dos formas de publicidad cooperativa:

- Publicidad cooperativa horizontal, que consiste en la actuación de manera conjunta de dos o más marcas dentro de un mismo nivel de distribución -por ejemplo un centro comercial-, de tal forma que con un esfuerzo publicitario común –un anuncio del centro comercial-, se van a beneficiar cada uno de los participantes –cada tienda que se encuentra en el centro comercial-.
- Publicidad cooperativa vertical se diferencia del tipo anterior en que se trata de compañías de diferentes niveles de distribución, como sería el caso de un fabricante y un minorista. El procedimiento consiste en que, generalmente, el fabricante es el que afronta el coste de una parte de la publicidad que el minorista va a realizar sobre sus productos. Existen muchas formas de publicidad cooperativa vertical, de manera que puede publicarse un anuncio en un medio de comunicación, como se realiza en el caso de la publicidad cooperativa horizontal, o pueden ofrecerse descuentos por parte del fabricante al minorista para que éste esté dispuesto a publicitar ciertos productos.

A lo largo del trabajo desarrollaremos este último tipo de publicidad cooperativa, al estudiar el comportamiento de los miembros de un canal de distribución en el que existe un único fabricante y un único distribuidor (minorista).

La publicidad cooperativa vertical aporta grandes beneficios a los pequeños empresarios, quienes no suelen tener un presupuesto elevado para realizar grandes campañas publicitarias. Además, supone la creación de un vínculo entre fabricante y minorista que puede ser de gran ayuda a la hora de fidelizar clientes. Sin embargo, también cuenta con algunos inconvenientes, como los excesivos requisitos en aspectos como el estilo de publicidad o la limitación de tiempo impuestos por los fabricantes que, en ocasiones, no pueden cumplirse debido al reducido presupuesto de los minoristas.

1.3 RELACIÓN ENTRE AMBOS CONCEPTOS

La metodología de la teoría de juegos aplicada al campo de la publicidad cooperativa permite determinar el gasto óptimo en publicidad de cada uno de los jugadores. Para ello se suelen representar las posiciones de cada jugador en una matriz, como la que aparece a continuación, para ver cuál sería la forma de actuación con la que cada jugador obtendría un mayor beneficio.

		JUGADOR 2	
		Poco gasto	Gasto elevado
JUGADOR 1	Poco gasto		
	Gasto elevado		

El objetivo de este trabajo es analizar dentro de un canal de distribución, las actuaciones de cada uno de los jugadores y estudiar los efectos que pueden tener las diferentes decisiones tomadas por cada uno de ellos.

En primer lugar, se realizará un análisis general, exponiendo brevemente algunos de los principales modelos matemáticos existentes. Posteriormente, se definirán las bases sobre las que se fundamentará el análisis del cuerpo principal del trabajo, que es la forma de actuación en el mercado online. En

este apartado se definirán cada una de las variables sobre la publicidad. Finalmente, se plasmarán las conclusiones obtenidas en la parte teórica en un caso práctico, relativo a una de las mayores empresas de distribución online, Amazon. Este análisis permitirá ver los efectos cuantitativos que genera en las variables cada cambio de alguno de los principales parámetros del modelo bajo estudio.

2. ESTUDIO DE LOS CANALES DE MARKETING

Nuestro estudio, basado en los artículos Jørgesen, S y Zaccour, G. (2014), Aust, G. y Buscher, U. (2014) y SeyedEsfahani, M. Biazaran, M. y Gharakani, M. (2011) considera la estructura más simple, en la cual un fabricante vende un producto o servicio concreto a un único minorista. Al hablar de un único minorista, podría pensarse que éste es el comerciante exclusivo del producto. No obstante, el objetivo de esta hipótesis es subrayar que se considera una situación sin competencia, y por tanto, si ésta se tuviera en cuenta, el modelo sería mucho más complejo.

2.1 MODELOS ESTÁTICOS

El primer ingrediente a fijar en el estudio es el horizonte temporal del modelo de publicidad cooperativa, pudiéndose diferenciar entre modelos estáticos y dinámicos. Este trabajo se centra únicamente en el estudio de los modelos estáticos, al ser los más sencillos.

Los modelos estáticos suponen, primero, que los jugadores toman decisiones en un único periodo; y segundo, que las condiciones del entorno, reflejadas en las funciones de demanda del consumidor, las funciones de beneficio y el papel de los jugadores son fijas. Esto significa que los resultados de las decisiones actuales no se tienen en cuenta en las decisiones futuras. Por lo tanto, a la hora de elegir este tipo de modelo, hay que tener la seguridad de que el entorno es suficientemente estable para que las decisiones tomadas no tengan consecuencias significativas.

Dentro de los modelos estáticos pueden distinguirse dos tipos: aquéllos que consideran únicamente como variable la publicidad; y los que tienen en cuenta otras variables, como suele ser el precio, además de la publicidad.

2.1.1 Modelo sólo con publicidad

Este modelo se basa principalmente en las aportaciones de Berger (1972), quien proponía una situación en la que el fabricante asigna al minorista una prestación determinada para que realice la publicidad. Las siguientes funciones determinan el beneficio de cada uno de los jugadores, dependiendo éste de la proporción de los costes en publicidad que cubra cada uno de ellos:

$$J_f = \Pi D - S \frac{ka^2}{2} - \frac{1}{2} KA^2 ;$$

$$J_m = \pi D - (1 - S) \frac{ka^2}{2} .$$

La siguiente tabla resume la notación utilizada en el modelo sólo con publicidad:

J_f	Función de beneficios del fabricante
J_m	Función de beneficios del minorista
Π	Margen del fabricante
π	Margen del minorista
S	Subsidio por parte del fabricante por publicidad
$ka^2/2$	Gastos publicitarios del minorista
$KA^2/2$	Gastos publicitarios del fabricante
D	Demanda de los consumidores

Tabla 1: Notación utilizada en el modelo con sólo publicidad de Berger (1972)

Pueden estudiarse tres escenarios diferentes:

1. **Stackelberg:** el fabricante actúa como líder del canal, lo que significa que toma las decisiones primero, anunciando el subsidio que va a dar al minorista (S) y su esfuerzo publicitario (A). Posteriormente, para cada anuncio, el minorista elige el esfuerzo publicitario (a) que maximiza sus beneficios. Este esfuerzo publicitario se denomina la mejor respuesta del minorista y es una función del subsidio concedido por el fabricante y del esfuerzo publicitario de este último [$a = f(S, A)$]. Finalmente, el fabricante maximiza su función de beneficios teniendo en cuenta la mejor respuesta del minorista.

2. **Nash:** no hay un líder, sino que las decisiones se toman de manera simultánea. Este escenario surge de la observación de la pérdida del poder de negociación de los fabricantes y del deterioro de las cadenas de distribución como consecuencia, en algunos casos, de su tamaño excesivo. En este caso el equilibrio de Nash establece que la decisión del fabricante es no apoyar la publicidad local del minorista.
3. **Optimización conjunta:** Ambos miembros del canal actúan conjuntamente como un único decisor, se corresponde con el caso de la integración vertical del canal. El problema de este escenario es la coordinación y cómo acordar el reparto entre los jugadores del beneficio conjunto.

Jørgensen & Zaccour (2014) extraen las siguientes conclusiones de la comparación de estos tres escenarios:

- Los niveles de publicidad realizada por el minorista y por el fabricante son menores o iguales en el escenario a la Nash que en Stackelberg, siendo mayores en el caso de optimización conjunta.
- La demanda aumenta con la publicidad cooperativa bajo el escenario de Stackelberg respecto al de Nash, pero sería aún mayor en el caso de optimización conjunta.
- Los jugadores obtienen sus mejores resultados bajo el escenario de optimización conjunta, cumpliéndose que los beneficios del fabricante y del minorista son mayores en el caso del juego a la Stackelberg que en el Nash. Además, como podría esperarse, el beneficio total del canal es mayor bajo optimización conjunta que sumando los beneficios individuales de cada uno de los jugadores en el caso del juego bajo Stackelberg, y por tanto, también en el Nash.

2.1.2 Modelos con publicidad y precios

Estos modelos difieren del anterior en que incluyen otro tipo de decisiones, como el precio de venta al por mayor o al consumidor. La función de demanda ahora es una función de los gastos en publicidad, tanto del fabricante como del minorista, y del precio de venta al detalle al consumidor ($D = f(a, A, p)$).

En la literatura muchos autores han estudiado estos modelos desde diferentes perspectivas. Este trabajo se centra en el estudiado por Kunter (2012) para explicar brevemente su funcionamiento. En el apartado anterior se estableció que la optimización conjunta es el escenario que proporciona mayores beneficios totales, sin embargo este escenario presenta problemas de coordinación. Kunter (2012) propone resolver estas ineficiencias mediante un contrato de pago de royalties para la coordinación del canal, basado en la participación en los ingresos y la realización de publicidad por ambos jugadores, teniendo como objetivo la cooperación de los miembros del canal y no el control del mismo.

El proceso de este contrato se lleva a cabo en varias etapas. En la primera de ellas se juega bajo el escenario a la Stackelberg y se establece el pago de los royalties con el objetivo de maximizar los beneficios del canal; en la segunda, los miembros del canal maximizan sus beneficios individuales.

Mientras que Kunter (2012) explica la publicidad cooperativa a través de un modelo cooperativo como es el de la optimización conjunta, otros autores la explican a través de modelos no cooperativos, que difieren significativamente de lo planteado por Kunter (2012), ya que cada jugador toma sus propias decisiones. A continuación, se recoge una breve reseña sobre un par de ellos:

- a) Karray y Zaccour (2006): considera un canal en el que el minorista puede vender marca propia y con ello analiza el impacto de esta decisión sobre el fabricante, que produce y vende marca nacional. Las funciones de demanda vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$D_N = \alpha + \delta\sqrt{a} - p_N + \gamma p_P ;$$

$$D_P = \beta - \delta\sqrt{a} - p_P + \varphi p_N .$$

La tabla 2 recoge la descripción de las variables y los parámetros utilizados en las expresiones anteriores:

D_N	Función de demanda de marca nacional
D_P	Función de demanda de marca propia
p	Precios de venta al consumidor de ambas marcas (p_N y p_P)
α	Nivel de referencia de la demanda de marca nacional (constante positiva)
β	Nivel de referencia de la demanda de marca propia (constante positiva)
γ	Elasticidad precio cruzada de la demanda de marca nacional (constante perteneciente al intervalo (0,1))
φ	Elasticidad precio cruzada de la demanda de marca propia (constante perteneciente al intervalo (0,1))
δ	Eficiencia de la publicidad del minorista y del fabricante (constante positiva)

Tabla 2: Notación utilizada en el modelo de Karray&Zaccour (2006)

b) Yan (2010) propone, como en los modelos presentados anteriormente, una cadena de distribución sencilla, pero como principal novedad, considera que el minorista se integra en el negocio online, por tanto, los participantes en esta cadena de distribución van a ser un fabricante y un minorista online. En este caso se incluyen dos nuevos factores. Primero, el denominado ajuste a la web (θ), $\theta \in [0,1]$, que representa el grado de compatibilidad con el mercado online – donde $\theta=0$ significa que el producto no es compatible con el e-marketing, mientras que si $\theta=1$ existe compatibilidad perfecta - y segundo, la valoración del consumidor (V), con la que se mide la relación entre las expectativas del consumidor sobre el producto y el producto que recibe en realidad.

A la hora de determinar la valoración que el consumidor realiza del producto (V), influirá el grado de ajuste a la web, puesto que se trata de productos que no pueden analizarse hasta que no se tienen delante. Cuanto mayor sea el ajuste a la web del producto, mayor será la valoración del consumidor (θV). Los consumidores comprarán un producto cuando las expectativas estén en el intervalo de precios y

valoración $[p, \theta V]$. Así, se define la siguiente función de demanda para los productos en el mercado online:

$$d = \theta V - p, 0 < p < \theta V, 0 < \theta \leq 1.$$

Combinando la función de demanda del canal online (D) con esta última del consumidor online (d), se obtiene la demanda esperada de un periodo, $D(a,A)$, para el modelo de Yan (2010):

$$D(a,A) = (\theta V - p)(\lambda r\sqrt{a} + k\sqrt{A}), 0 < p < \theta V, 0 < \theta \leq 1.$$

En la siguiente tabla se describen las variables y los parámetros de la función de demanda utilizada en el modelo con un único minorista en el canal online:

D(a,A)	Demanda del consumidor dependiente de los gastos en publicidad de ambos participantes
θ	Factor de ajuste a la web ($\theta \in [0,1]$)
V	Valoración del consumidor
p	Precio de venta al consumidor ($p \in (v, \theta v)$)
λ	Eficiencia de la publicidad cooperativa del minorista online en las ventas ($\lambda > 0$)
k	Eficiencia de la publicidad del fabricante en las ventas
a	Gasto en publicidad cooperativa del minorista online
A	Gasto en publicidad del fabricante
r	Grado de diferenciación entre la publicidad cooperativa del minorista online y la publicidad del fabricante. ($r \in (0,1]$) Cuando $r=1$, se maximiza la efectividad de la publicidad del minorista, ya que el solapamiento entre la publicidad de cada participante es mínimo

Tabla 3: Notación utilizada en el modelo de Yan (2010)

3. ACTUACIÓN EN LA ERA DEL MARKETING ONLINE

El desarrollo de un nuevo tipo de canal de distribución como es el del comercio electrónico, tuvo su origen hace apenas dos décadas. A pesar del poco tiempo que lleva en funcionamiento, a lo largo de estos años ha crecido de forma

exponencial, y en la actualidad el segmento de internet representa un porcentaje importante de las ventas totales.

La publicidad cooperativa se utiliza desde hace muchos años en todas las industrias por los efectos que genera sobre la demanda del consumidor. Si ya resulta interesante el estudio de esta variable en los canales normales, su papel en el marketing online es todavía mayor, al tratarse de un canal totalmente globalizado, donde las principales influencias de compra sobre el consumidor están en la publicidad y en los precios.

Con ayuda del gráfico que se muestra a continuación, realizado con datos sobre el crecimiento de las ventas del comercio electrónico referidas al B2C (Business to Consumer) en todo el mundo extraídos del portal de internet eMarketer.com, pueden estudiarse cada una de las regiones por separado.

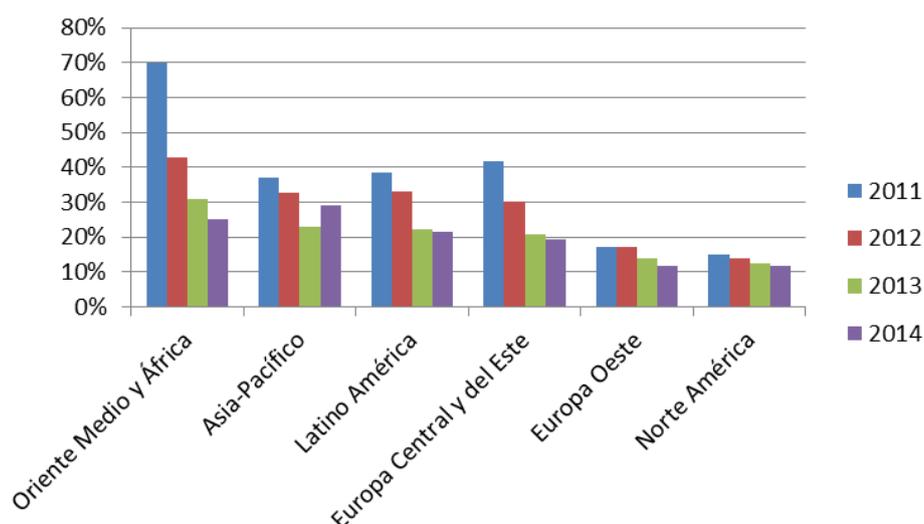


Gráfico 1: Evolución del comercio electrónico

Como puede verse en todas las regiones el auge de este mercado se dio en el año 2011, destacando el extraordinario crecimiento que experimentó la región de Oriente Medio y África, cuyas cifras siguen estando ligeramente por encima todos los años debido a su potencial de crecimiento en todos los sectores de la economía. Es sorprendente como las regiones de Norte América y de Europa Oeste no tienen unas cifras de crecimiento destacables, ya que en estas regiones se encuentran algunas de las grandes potencias mundiales.

Si en lugar de fijar la atención en el crecimiento de las ventas en el mercado electrónico se quiere conocer el tipo de productos que compran los consumidores a través de este canal, puede analizarse el siguiente gráfico (elaborado a partir de datos obtenidos del INE) en el que se muestran cuáles son las preferencias de los europeos y españoles en este aspecto.

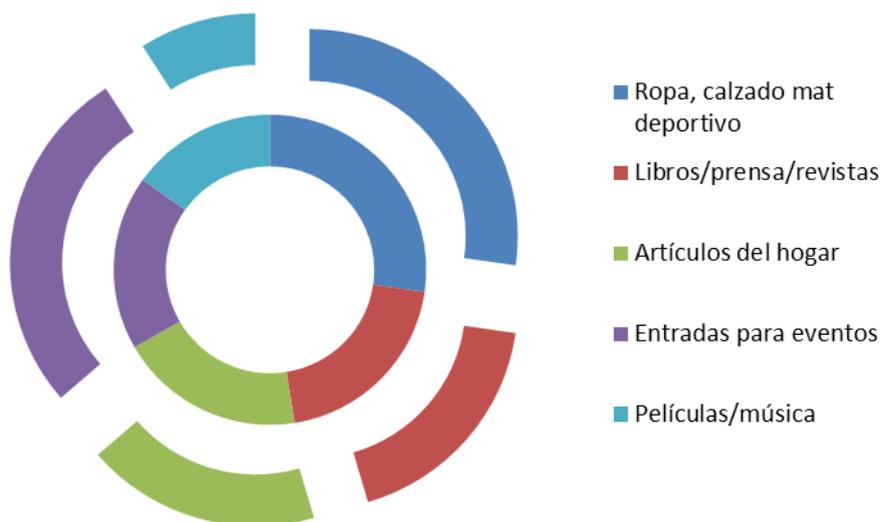


Gráfico 2: “Cesta de la compra” online

El anillo exterior representa los productos más demandados por los consumidores españoles, mientras que el anillo interior representa los más demandados por los europeos. En ambos se observa como el sector de la ropa y el calzado es el más demandado, seguido de cerca por el sector de entradas para eventos. La principal explicación de la elección de estos productos es la comodidad que proporcionan los distribuidores, tanto en método de pago como en catálogo de productos.

Al realizar compras online debería tenerse en cuenta el factor de ajuste explicado en el modelo de Yan (2010), puesto que al tratarse de productos que el consumidor no ve hasta que los recibe, cuanto mayor sea la compatibilidad con el mercado online, menor será la decepción con el producto recibido. Sin embargo, el efecto de esta variable no se ve del todo reflejado en el Gráfico 2, ya que la ropa y el calzado son algunos de los productos en los que se puede ver mayor diferencia entre el artículo adquirido y el que realmente se recibe.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

Como ya vimos en la subsección 2.1.2, en la que se explicó con detalle el modelo de Yan (2010), el volumen de ventas del minorista online dependerá principalmente del precio de venta al consumidor online (p), la publicidad nacional del fabricante (A), la publicidad cooperativa del minorista online (a), influyendo estas dos últimas de forma diferente en función de sus respectivas eficiencias (k para el fabricante y λ para el minorista online).

La particularidad que tiene vender un producto a través del canal de internet es que la categoría del producto juega un papel importante en las ventas. Por ello se analiza el factor de ajuste a la web (θ), que ya se explicó anteriormente, puesto que la demanda está influida por la compatibilidad con el mercado online que tienen los productos que se ofrecen. Para mostrar mejor este ajuste, Kacen et al. (2013) realizaron un estudio empírico basado en atributos como el precio, la calidad del producto, los costes de transacción y la incertidumbre, los cuales se analizaron sobre seis productos con características diferentes en cuestión de durabilidad, mantenimiento y caducidad. A partir de los resultados obtenidos, se establecieron diferentes categorías de producto en función de la aceptación que tuviera cada uno, como se recoge en la siguiente tabla:

Características	Duraderos		No duraderos		Caducos	
Categoría	DVD	Zapatos	Pasta de dientes	Libros	Flores	Comida
Aceptación	0,787	0,769	0,886	0,904	0,792	0,784

Tabla 4: Categorías de productos, Kacen et al. (2013)

Para definir las funciones de beneficios de cada uno de los jugadores, se tiene en cuenta el coste unitario para el fabricante, coste de producción (c_1), y por el minorista online, coste de manipulación (c_2), que por simplicidad se suponen iguales y nulos ($c_1=c_2=0$). Las funciones de beneficios de cada jugador y de la cadena de suministro total son las siguientes:

$$\pi_f = wD - ta - A;$$

$$\pi_m = (p - w)D - (1 - t)a;$$

$$\pi_T = \pi_f + \pi_m = pD - a - A.$$

En la siguiente tabla se describen los componentes de las expresiones definidas sobre estas líneas y que se corresponden con el modelo que integra un minorista online:

π_f	Función de beneficios del fabricante
π_m	Función de beneficios del minorista online
π_T	Función de beneficios de la cadena de suministro
w	Precio al por mayor del fabricante ($0 < w < p < \theta$)
p	Precio de venta al consumidor
t	Porcentaje de participación del fabricante sobre la publicidad cooperativa realizada por el minorista online
A	Publicidad del fabricante
a	Publicidad del minorista
ta	Coste de la publicidad del minorista online asumido por el fabricante ($0 \leq t \leq 1$)

Tabla 5: Componentes del modelo utilizado por el minorista online

3.2 TIPOS DE ESTRUCTURAS DEL JUEGO

3.2.1 Stackelberg

Como ya se señaló en la subsección 2.1.1, el principal ingrediente en el escenario de Stackelberg es que el líder toma las decisiones en primer lugar, y después el seguidor toma las suyas secuencialmente, con vistas cada uno de ellos a maximizar sus respectivos beneficios. El fabricante es el líder y actúa primero eligiendo el precio al por mayor (w), el gasto en publicidad nacional (A) y la participación en la publicidad cooperativa (t) para maximizar su propio beneficio (π_f). El minorista online actúa como seguidor, eligiendo el precio al por menor óptimo (p) y el gasto en publicidad cooperativa (a), para maximizar su beneficio (π_m).

En la Tabla 2 de Yan (2010), se recogen las expresiones óptimas de las diferentes variables en el escenario de Stackelberg. Estas expresiones están

recogidas por completitud en el Anexo I del presente trabajo, derivándose de ellas las siguientes conclusiones:

- Cuanto más compatible con el mercado online (mayor θ) y más eficiente es la publicidad del fabricante (mayor k), este último invertirá más en publicidad para promocionar el producto; pero a su vez disminuirá este gasto cuanto más eficiente es la publicidad cooperativa del minorista online (mayor λ).
- El minorista online invertirá más en publicidad cooperativa cuando el fabricante está más dispuesto a compartir los costes de la publicidad cooperativa y el producto sea más compatible con la web (mayor θ). Este mismo comportamiento aparece con un aumento de la eficiencia de la publicidad del minorista online (mayor λ) y del grado de diferenciación de la publicidad (r más próximo a 1). Sin embargo, el minorista disminuirá el gasto en publicidad cooperativa a medida que aumente la eficiencia de la publicidad nacional del fabricante (k).
- La mayor inversión en publicidad del fabricante supondrá un mayor coste para éste, lo que llevará a que se fijen unos precios al por mayor superiores, elevándose también los precios al por menor. Por otro lado, cuanto mayor sea la eficiencia de la publicidad cooperativa, menor gasto realizará el fabricante, por lo que sus costes disminuyen, significando esto unos menores precios al por mayor y al por menor.
- La tasa de participación del fabricante crecerá con la eficiencia de la publicidad nacional y disminuirá con la eficiencia de la publicidad cooperativa.

3.2.2 Alianza estratégica u optimización conjunta

En este caso ambos participantes de la cadena de suministro intentan maximizar los beneficios comunes que se derivan de los recursos. La importancia de tener en cuenta este enfoque se resume en las siguientes razones:

- Mostrar la reducción del beneficio cuando los jugadores de la cadena de suministro actúan de forma independiente.

- Reflejar la realidad del mundo de los negocios, donde la alianza estratégica es uno de los pilares de ambos jugadores a la hora de definir sus estrategias.

Cuando se aplica el modelo de la alianza estratégica, el fabricante y el minorista online actúan como un único agente. Esto significa que el objetivo es maximizar una única función para ambos, que es la suma de las dos funciones de beneficios independientes:

$$\pi_A = w_A D - ta - A + (p - w_A)D - (1 - t)a = pD - a - A$$

La siguiente tabla muestra la notación utilizada en el modelo con alianza estratégica:

π_A	Beneficio total de la cadena de suministro con alianza estratégica
a	Gasto en publicidad por parte del minorista online ($a > 0$)
A	Gasto en publicidad por parte del fabricante ($A > 0$)
D	Demanda de la cadena de suministro
p	Precio al por menor

Tabla 6: Notación utilizada en el modelo con minorista online en el escenario de alianza estratégica

La Tabla 3 en Yan (2010) recoge las expresiones óptimas de las variables en el escenario de la alianza estratégica. Esta tabla también se repite en el Anexo I del presente trabajo.

3.2.3 Comparación de los dos modelos

La comparación de los dos modelos descritos anteriormente pretende mostrar las diferencias que existen entre las estrategias óptimas en cada uno de los casos, analizándose tres variables diferentes: el beneficio total de la cadena, el efecto de la adaptación al canal online y el esquema de beneficios óptimo.

Por lo que se refiere al **beneficio total de la cadena de suministro**, éste es mucho mayor si se considera el modelo de la alianza estratégica, que en el caso del modelo bajo el escenario a la Stackelberg. Además, en el modelo de alianza estratégica el precio al por menor es inferior que en el caso Stackelberg, al igual que el gasto que el minorista online realiza en publicidad

cooperativa, lo que implica un incremento de la demanda del producto y por tanto de los ingresos. Esto representa un efecto positivo más fuerte que el efecto negativo del descenso de los ingresos, debido al inferior precio al por menor y al superior gasto en publicidad. Este efecto es el que incentiva a los jugadores a organizarse bajo una alianza estratégica.

Por otro lado, analizando el efecto del **factor de ajuste a la web**, cuanto mayor sea la compatibilidad con el canal online, mayor será el valor de la alianza estratégica, es decir, mayores serán los beneficios de la cadena en su totalidad. Bajo el escenario de Stackelberg, cada jugador determina su propio beneficio tomando sus propias decisiones sin tener en cuenta el impacto en el otro jugador.

En el caso de la alianza estratégica se incrementan los beneficios totales de la cadena de distribución, sin embargo, ninguno de los jugadores aceptará unos beneficios menores de los que obtendrían cada uno de ellos de manera independiente. Este comportamiento lleva a fijar unos límites de los beneficios que cada jugador quiere obtener. Estos límites se denominan **esquemas de beneficio óptimo**, y son diferentes para cada uno de los jugadores.

$$\Delta\pi_f = \pi_f^A - \pi_f^S \geq 0 ;$$

$$\Delta\pi_m = \pi_m^A - \pi_m^S \geq 0 ,$$

siendo π_f^A y π_m^A los beneficios del fabricante y del minorista, respectivamente en el caso de la alianza estratégica. Estos esquemas establecen que tanto el fabricante como el minorista obtienen más beneficios con la alianza estratégica que cuando utilizan el modelo de Stackelberg.

3.3 REPARTO DE LOS BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA NEGOCIACIÓN

En este apartado se estudia el reparto de los beneficios que implica la coordinación del canal entre el fabricante y el minorista online, utilizando los esquemas de beneficio óptimos planteados en el apartado anterior.

En este mecanismo de reparto de los beneficios, tanto el fabricante como el minorista online recibirán el incremento de los beneficios obtenidos ($\Delta\pi_f$ en el

caso del fabricante y $\Delta\pi_m$ en el del minorista) con las siguientes expresiones sus funciones de beneficios esperados:

$$\begin{aligned}\pi_f^A &= \pi_f^S + \Delta\pi_f ; \\ \pi_m^A &= \pi_m^S + \Delta\pi_m ; \\ \Delta\pi &= \Delta\pi_f + \Delta\pi_m .\end{aligned}$$

Las ecuaciones anteriores implican que un mayor incremento de beneficios del productor significa un menor incremento de los del minorista online y viceversa. Para evitar que los participantes no logren el beneficio deseado bajo el modelo de alianza estratégica, se busca una herramienta para dividir el incremento de los beneficios entre el fabricante y el minorista. En este momento es donde entra en juego la negociación de los beneficios de cada uno de los participantes.

Bajo el modelo de alianza estratégica se supone que ambos jugadores tienen el mismo poder de negociación, por ello se recurre al modelo de negociación de Nash para determinar los esquemas de beneficio óptimos. Se supone también que existe cierta incertidumbre sobre el beneficio que van a obtener los miembros del canal, ya que depende del volumen de ventas. Sin embargo, ambos participantes tienen unas preferencias sobre ese incremento de beneficio, que se representan a través de la función de utilidad de cada uno de ellos. Estas son μ_f para el beneficio del fabricante ($\Delta\pi_f$) y μ_m para el del minorista online ($\Delta\pi_m$). Una vez definidas, el objetivo es obtener el esquema de negociación de beneficios óptimo mediante la maximización de ambas funciones de utilidad:

$$\text{Max } u_f(\Delta\pi_f)u_m(\Delta\pi_m) .$$

Se supone que tanto el productor como el minorista son adversos al riesgo, (tomando b_i valores entre 0 y 1) siendo sus funciones de utilidad:

$$\begin{aligned}u_f(\Delta\pi_f) &= (\Delta\pi_f)^{\frac{1}{b_f}} ; \\ u_m(\Delta\pi_m) &= (\Delta\pi_m)^{\frac{1}{b_m}} .\end{aligned}$$

Sustituyendo en la función a maximizar se tiene:

$$u_f u_m = (\Delta\pi_f)^{\frac{1}{b_f}} (\Delta\pi_m)^{\frac{1}{b_m}}$$

La negociación del beneficio se determina maximizando $u_f u_m$ y teniendo en cuenta la restricción $\Delta\pi_f + \Delta\pi_m = \Delta\pi$ para fijar el esquema de beneficios aceptado, con lo que se consigue la proporción del incremento de beneficios que obtendría cada uno de los jugadores:

$$\Delta\pi_f = \frac{b_m}{b_f + b_m} \Delta\pi ;$$

$$\Delta\pi_m = \frac{b_f}{b_f + b_m} \Delta\pi .$$

De estas dos últimas ecuaciones puede deducirse:

- Si el fabricante no toma ningún riesgo ($b_f=0$), el incremento del beneficio corresponderá en su totalidad al minorista online y viceversa.
- Si ambos participantes tienen el mismo nivel de aversión al riesgo ($b_f=b_m$), el incremento del beneficio se repartirá de forma igualitaria, es decir, $\frac{1}{2} \Delta\pi$.
- Si el fabricante tiene mayor aversión al riesgo que el minorista online ($b_f > b_m$), el fabricante recibirá menos del incremento de la ganancia del beneficio.

Con toda la información recabada en los supuestos anteriores, puede determinarse la tasa de participación del fabricante en la publicidad cooperativa (t^A) en el caso de la alianza estratégica, que tiene las dos siguientes implicaciones:

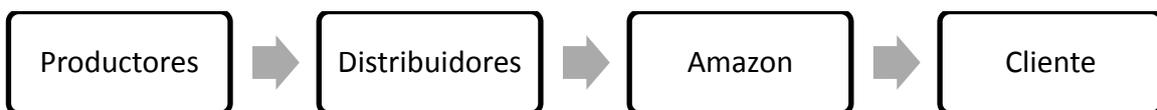
- t^A es una función creciente con b_f , lo que significa que cuanto mayor sea la aversión al riesgo del fabricante, mayor será la tasa de participación sobre la publicidad cooperativa del minorista online.
- t^A es una función creciente con w_A , por tanto si el fabricante fija un precio superior en la alianza estratégica, éste compartirá mayores gastos de publicidad cooperativa del minorista online.

4. CASO PRÁCTICO: AMAZON

4.1 PRESENTACIÓN DEL CASO

Tal y como se dice en su blog (amazon-tec-scm), Amazon fue fundado por Jeffrey Bezos en el año 1995 como un comercio de libros por internet. En ese mismo año fue inaugurado el primer sitio web, comenzando inmediatamente un crecimiento de la compañía y de su presencia en la web. Comenzó como una librería online, pero rápidamente diversificó su estrategia de negocio incluyendo en su línea de productos artículos como DVDs, CDs de música, videojuegos, ropa, muebles, comida, etc.

La idea consistía en sustituir los puntos de venta minoristas por el sitio web, haciendo que los libros fueran entregados directamente a los clientes a través de los distribuidores, pero para ello necesitaban centralizar el almacenamiento y el envío. La cadena de suministro que aparece a continuación se corresponde con la que lleva a cabo Amazon en la venta de libros:



El hecho de depender de las editoriales hizo que se recurriera únicamente a los distribuidores, reduciéndose el tiempo de entrega, siempre y cuando tuvieran existencias, y multiplicando la rotación de inventario. Actualmente Amazon tiene un convenio con sus principales distribuidores que le permite ahorrarse costes de almacenamiento y le permite comprar sólo los libros que vende.

Una de las grandes ventajas de este modelo de negocio es que a los dos días de realizar la compra, Amazon dispone del dinero y hasta pasados 36 días no se paga al distribuidor, lo que genera liquidez durante este tiempo. La entrega del producto va de 24 horas a un mes o más si el libro aún no se ha publicado.

A pesar de que este sistema se ha explicado para los artículos relacionados con la sección de librería, es también aplicable a las demás áreas en las que diversificó su actividad.

4.2 RESULTADOS

El análisis del caso práctico se realizará estudiando detalladamente, tanto en el modelo con el juego a la Stackelberg como en el de la alianza estratégica, los efectos que se observan cuando se modifican, al alza o a la baja, los valores básicos de determinados parámetros. Estos valores básicos son $k=1,5$ que representa la eficiencia de la publicidad del fabricante; $\lambda=1,2$ la eficiencia de la publicidad del minorista y $r=1$ la máxima diferenciación entre ambos tipos de publicidad.

Asimismo, ya que en el desarrollo teórico se expuso la importancia del factor de ajuste a la web (θ) a través de la categorización de productos, fruto del estudio de Kacen et al. (2013), se analizarán las diferencias que pueden existir entre el producto más compatible con el mercado online, los libros ($\theta=0,904$) y el que tiene menor compatibilidad, los zapatos ($\theta=0,769$).

Por último, es interesante analizar cuál sería el efecto de encontrarse en el escenario opuesto al caso básico, en el que el valor de la variable k es mayor que el de la variable λ ($k=1,5 > \lambda=1,2$), considerando por tanto k menor que λ , siguiendo el planteamiento de Kunter (2012).

4.2.1 Modelo de Stackelberg

Utilizando la Tabla 2 correspondiente al estudio de Yan (2010), adjuntada en el Anexo I, se calculan los valores óptimos de cada uno de las variables que se corresponden con las decisiones: el precio al por mayor (w^S), el precio minorista (p^S), el porcentaje de participación del fabricante (t^S), la publicidad cooperativa del minorista (a^S), la demanda del canal (D^S), los respectivos beneficios de cada jugador (π_f^S para el fabricante y π_m^S para el minorista) y el beneficio total del canal (π_T).

- Efecto de cambios en el parámetro k :

VARIABLES / FUNCIONES	k=1	k=1,25	k=1,5	k=1,75	k=2
w^S	0,750281	0,923846	1,137478	1,390944	1,684063
A^S	0,000831	0,000033	0,009918	0,087808	0,431435
p^S	0,827141	0,913923	1,020739	1,147472	1,294031
t^S	0,902551	1,010799	1,108181	1,191830	1,261934
a^S	0,001323	0,000030	0,005713	0,034377	0,121428
D^S	0,005571	0,000136	0,028028	0,180427	0,675469
π_f^S	0,002154	0,000063	0,015631	0,122185	0,552863
π_m^S	0,000299	-0,000001	-0,002654	-0,037334	-0,231648
π_T	0,002454	0,000062	0,012977	0,084850	0,321215

Tabla 7: Caso $\theta=0,904$ (libro)

VARIABLES / FUNCIONES	k=1	k=1,25	k=1,5	k=1,75	k=2
w^S	0,638237	0,785883	0,967611	1,183225	1,432571
A^S	0,000435	0,000017	0,005194	0,045980	0,225916
p^S	0,703618	0,777441	0,868306	0,976113	1,100786
t^S	0,902551	1,010799	1,108181	1,191830	1,261934
a^S	0,000693	0,000016	0,002992	0,018001	0,063584
D^S	0,003429	0,000084	0,017253	0,111064	0,415795
π_f^S	0,001128	0,000033	0,008185	0,063981	0,289501
π_m^S	0,000157	-0,000001	-0,001390	-0,019550	-0,121300
π_T	0,001285	0,000032	0,006796	0,044431	0,168201

Tabla 8: Caso $\theta=0,769$ (zapatos)

Tal y como se puede observar, el incremento de la eficiencia de la publicidad del fabricante (k) implica un aumento de la participación del mismo (t^S), significando que el fabricante invierte más en la publicidad del producto y de la comparación de ambas tablas, se tiene que este incremento es independiente del valor de θ . Este aumento de la inversión se ve reflejado en un mayor precio al por mayor (w^S), y consecuentemente un mayor precio al por menor (p^S). De esta fijación de precios van a depender los beneficios de cada uno de los participantes y el total. El superior precio al por mayor supone un aumento de los beneficios del fabricante a partir de que k toma el valor de 1,25; mientras que un aumento del precio al por menor, al venir acompañado de un incremento del precio al por mayor, hace que el minorista obtenga un beneficio menor. El aumento del beneficio total del canal está marcado por los beneficios del fabricante, ya que el aumento de los beneficios de éste compensa el descenso en los beneficios del minorista. Por lo que se refiere a las inversiones en publicidad en el caso tanto del fabricante como del minorista, ambas crecen con la eficiencia de la publicidad del fabricante a partir del mismo valor de k para el cual se incrementa su beneficio.

Los efectos descritos anteriormente se aplican a los dos productos sobre los que se ha realizado el estudio, observándose unos mayores valores en todas

las variables en el caso de los libros (excepto en el caso de los beneficios del minoristas que tiene mayores pérdidas) como consecuencia de la mayor compatibilidad con el mercado online ya que es un factor condicionante.

- Efecto de cambios en el parámetro λ :

VARIABLES / FUNCIONES	$\lambda=0,8$	$\lambda=1$	$\lambda=1,2$	$\lambda=1,4$	$\lambda=1,6$
w^S	2,016709	1,446400	1,137478	0,951918	0,832040
A^S	0,708129	0,086552	0,009918	0,000293	0,000504
p^S	1,460355	1,175200	1,020739	0,927959	0,868020
t^S	1,320014	1,206897	1,108181	1,025490	0,957672
a^S	0,149689	0,031593	0,005713	0,000249	0,000599
D^S	0,874463	0,167884	0,028028	0,001143	0,002620
π_f^S	0,857817	0,118145	0,015631	0,000541	0,001103
π_m^S	-0,438609	-0,038994	-0,002654	-0,000021	0,000069
π_T	0,419208	0,079152	0,012977	0,000520	0,001172

Tabla 9: Caso $\theta=0,904$ (libros)

VARIABLES / FUNCIONES	$\lambda=0,8$	$\lambda=1$	$\lambda=1,2$	$\lambda=1,4$	$\lambda=1,6$
w^S	1,715541	1,230400	0,967611	0,809762	0,707786
A^S	0,370804	0,045322	0,005194	0,000153	0,000264
p^S	1,242271	0,999700	0,868306	0,789381	0,738393
t^S	1,320014	1,206897	1,108181	1,025490	0,957672
a^S	0,078383	0,016543	0,002992	0,000130	0,000313
D^S	0,538288	0,103343	0,017253	0,000704	0,001613
π_f^S	0,449186	0,061866	0,008185	0,000283	0,000577
π_m^S	-0,229673	-0,020419	-0,001390	-0,000011	0,000036
π_T	0,219514	0,041447	0,006796	0,000272	0,000614

Tabla 10: Caso $\theta=0,769$ (zapatos)

En este caso, el incremento de la eficiencia de la publicidad del minorista (λ) implica una disminución de la participación del fabricante (t^S), invirtiendo éste último menos en la publicidad del producto, suponiendo esto un menor precio al por mayor (w^S) y al por menor (p^S). Como ya indicamos anteriormente, los precios influyen en los beneficios, y por ello en este caso el beneficio del fabricante es menor puesto que los precios al por mayor son menores aunque su inversión en publicidad disminuye. Sin embargo, los beneficios del minorista son más altos que en el caso anterior, ya que aunque tanto el margen como la demanda disminuyen, el gasto en publicidad es menor. Por estas razones, la maximización del canal no se obtiene con el máximo valor de la eficiencia de publicidad del minorista online ($\lambda=1.6$), sino que se obtiene cuando $\lambda=0.8$, con una mayor participación del fabricante y precios al por mayor (w^S) y al por menor (p^S) más altos, lo que implica un mayor beneficio del fabricante y también del canal, al compensar los menores beneficios del minorista.

Al igual que en caso anterior, un menor valor del factor de ajuste a la web, como ocurre en el caso de los zapatos, implica que los valores sean inferiores en todas las variables, de nuevo, incluyendo menores pérdidas del minorista que son mayores.

- Efecto de cambios en el parámetro r:

Variables / Funciones	r=1	r=0,75	r=0,5	r=0,25
w^S	1,137478	1,684063	3,251083	11,724372
A^S	0,009918	0,242682	8,187952	2.263,216197
p^S	1,020739	1,294031	2,077541	6,314186
t^S	1,108181	1,261934	1,440467	1,599847
a^S	0,005713	0,068303	0,879852	53,573559
D^S	0,028028	0,379951	5,697534	397,950149
π_f^S	0,015631	0,310986	9,067803	2.316,789756
π_m^S	-0,002654	-0,130302	-6,298745	-2.120,848324
π_T	0,012977	0,180684	2,769058	195,941432

Tabla 11: Caso $\theta=0,904$ (libros)

Variables / Funciones	r=1	r=0,75	r=0,5	r=0,25
w^S	0,967611	1,432571	2,765578	9,973498
A^S	0,005194	0,127078	4,287527	1.185,107318
p^S	0,868306	1,100786	1,767289	5,371249
t^S	1,108181	1,261934	1,440467	1,599847
a^S	0,002992	0,035766	0,460724	28,053182
D^S	0,017253	0,233885	3,507201	244,964076
π_f^S	0,008185	0,162844	4,748252	1.213,160501
π_m^S	-0,001390	-0,068231	-3,298266	-1.110,558007
π_T	0,006796	0,094613	1,449986	102,602494

Tabla 12: Caso $\theta=0,769$ (zapatos)

El parámetro r representa el grado de diferenciación que existe entre la publicidad de cada uno de los jugadores. La maximización de los valores del canal se consiguen con la mínima diferenciación entre la publicidad de ambos, $r=0,25$. Esto significa que existe cierto solapamiento entre la publicidad de cada jugador, teniendo un efecto positivo una publicidad sobre la otra. La mayor participación del fabricante (t^S), y su correspondiente aumento en la inversión publicitaria, supone también un aumento en la inversión en publicidad que realiza el minorista (a^S). La mayor inversión de ambos implica el aumento tanto de los precios al por mayor (w^S) como al por menor (p^S), beneficiándose más el fabricante, pero perjudicando al minorista, aunque con unos resultados favorecedores para el canal que compensan las mayores pérdidas del minorista.

Tal y como se ha visto en los casos anteriores, el efecto que tiene una menor compatibilidad del producto con el mercado online es la obtención de valores

menores para cada uno de las variables analizadas, a excepción como anteriormente en lo relativo a las pérdidas del minorista que siguen siendo mayores.

- Efecto de cambios en más de un parámetro simultáneamente:

En las tablas A y B, adjuntas en el Anexo II, se pueden ver los resultados obtenidos de la variación simultánea de dos de los tres parámetros en los que está centrado el estudio práctico para los diferentes productos analizados (libros y zapatos).

Estos resultados se muestran en los Gráficos 3, 4 y 5, representándose en cada uno de ellos la superficie en la que se encuentran los valores del beneficio obtenidos por cada jugador (π_f y π_m) y el beneficio del canal (π_T) siendo el punto más alto el que representa la maximización de estos.

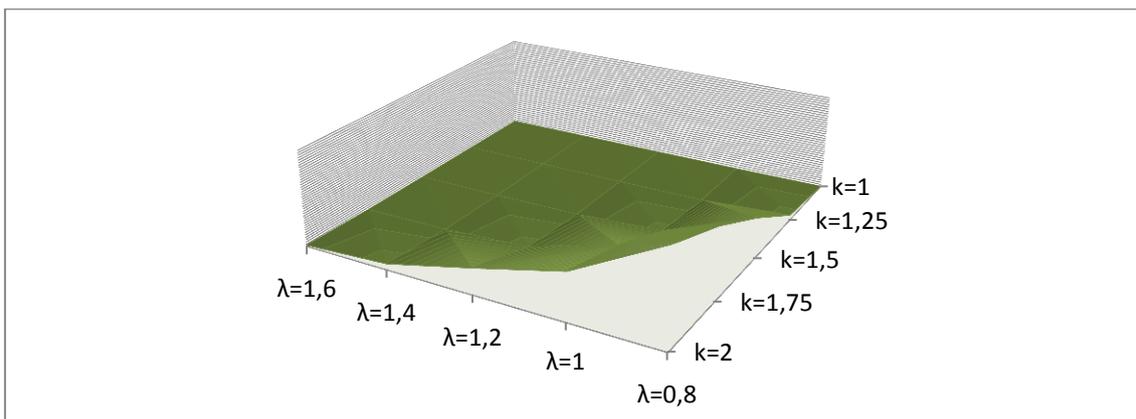


Gráfico 3: Maximización del beneficio del fabricante en el juego à la Stackelberg

Como muestra el Gráfico 3, el máximo beneficio se obtiene cuando los parámetros toman los valores $\lambda=0,8$ y $k=2$, lo que significa que el fabricante maximiza su beneficio cuando su publicidad alcanza la máxima eficiencia y la publicidad del minorista su mínima.

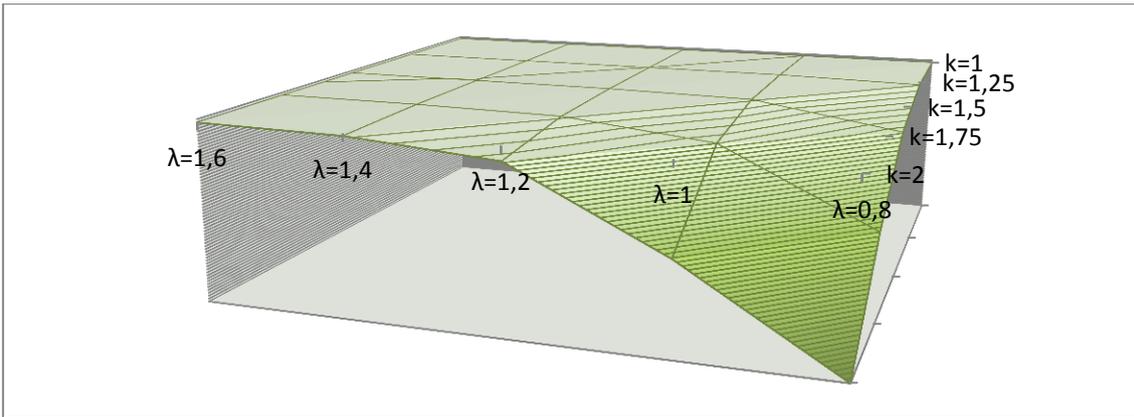


Gráfico 4: Maximización del beneficio del minorista en el juego à la Stackelberg

En el Gráfico 4 referido al minorista ocurre totalmente lo contrario, puesto que cuando el fabricante maximiza sus beneficios ($\lambda=0,8$ y $k=2$), el minorista experimenta sus mayores pérdidas, por tanto éste último maximiza sus beneficios cuando la eficiencia de su publicidad alcanza su valor máximo, $\lambda=1,6$, y la del fabricante su mínimo, $k=1$.

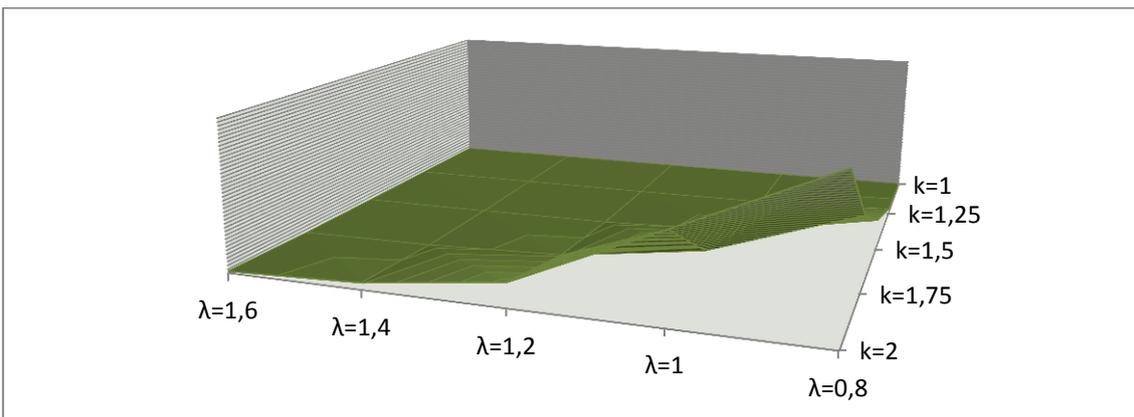


Gráfico 5: Maximización del beneficio del canal en el juego à la Stackelberg

El Gráfico 5 muestra que la maximización del beneficio del canal sigue la misma tendencia que la maximización del beneficio del fabricante ($\lambda=0,8$ y $k=2$), puesto que el efecto de los beneficios del fabricante es mucho mayor, compensando las elevadas pérdidas del minorista.

- Efecto de cambios en k y λ en el caso $k < \lambda$

Variables / Funciones	w_s	A^A	p^S	t^S	a^S	D^S	π_f^S	π_m^S	πT
$k=1,5 ; \lambda=1,6$ (libro= $\theta=0,904$)	0,8320	0,0005	0,8680	0,9577	0,0006	0,0026	0,0011	0,0001	0,0012
$k=1,25 ; \lambda=1,6$ (libro= $\theta=0,904$)	0,7132	0,0018	0,8086	0,8746	0,0034	0,0139	0,0052	0,0009	0,0061
$k=1,25 ; \lambda=1,4$ (libro= $\theta=0,904$)	0,7958	0,0007	0,8499	0,9342	0,0010	0,0042	0,0017	0,0002	0,0019
$k=1 ; \lambda=1,6$ (libro= $\theta=0,904$)	0,6170	0,0020	0,7605	0,7916	0,0063	0,0245	0,0082	0,0022	0,0104
$k=1 ; \lambda=1,4$ (libro= $\theta=0,904$)	0,6692	0,0015	0,7866	0,8387	0,0036	0,0144	0,0051	0,0011	0,0062
$k=1 ; \lambda=1,2$ (libro= $\theta=0,904$)	0,7503	0,0008	0,8271	0,9026	0,0013	0,0056	0,0022	0,0003	0,0025
$k=1,5 ; \lambda=1,6$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,7078	0,0003	0,7384	0,9577	0,0003	0,0016	0,0006	0,0000	0,0006
$k=1,25 ; \lambda=1,6$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,6067	0,0009	0,6878	0,8746	0,0018	0,0086	0,0027	0,0005	0,0032
$k=1,25 ; \lambda=1,4$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,6769	0,0004	0,7230	0,9342	0,0005	0,0026	0,0009	0,0001	0,0010
$k=1 ; \lambda=1,6$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,5248	0,0010	0,6469	0,7916	0,0033	0,0151	0,0043	0,0012	0,0055
$k=1 ; \lambda=1,4$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,5692	0,0008	0,6691	0,8387	0,0019	0,0089	0,0027	0,0006	0,0033
$k=1 ; \lambda=1,2$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,6382	0,0004	0,7036	0,9026	0,0007	0,0034	0,0011	0,0002	0,0013

Tabla 13: Valores para ambos productos en el caso de que k sea menor que λ

La maximización de los beneficios totales del canal se obtiene con la mínima eficiencia de la publicidad del fabricante ($k=1$) y con la máxima eficiencia de la publicidad del minorista ($\lambda=1,6$), tanto para el producto libros como para zapatos. A pesar de que lo más lógico sería pensar que cuanto más altos sean los precios, mayores serán los beneficios (lo que ocurre cuando se maximiza la publicidad del fabricante), en este caso la mayor inversión que realiza el minorista es la que hace que aumente la demanda y con ello las ventas, compensando los menores precios y aumentando así los beneficios de cada participante y por tanto el beneficio total.

4.2.2 Modelo de alianza estratégica

En este caso se van a calcular el efecto de los parámetros que influyen en este modelo sobre los valores óptimos de las variables y los beneficios totales del canal a través de la Tabla 3 de Yan (2010), adjuntada también en el Anexo I. Las variables a determinar son: el precio de minorista (p^A), la publicidad cooperativa del minorista (a^A), la demanda del canal (D^A), y el beneficio total del canal (π^A)

- Efecto de cambios en el parámetro k :

Variables / Funciones	$k=1$	$k=1,25$	$k=1,5$	$k=1,75$	$k=2$
A^A	0,010	0,016	0,023	0,032	0,042
p^A	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
a^A	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
D^A	0,113	0,139	0,170	0,208	0,251
π^A	0,025	0,031	0,039	0,047	0,057

Tabla 14: Caso $\theta=0,904$ (libros)

VARIABLES / FUNCIONES	k=1	k=1,25	k=1,5	k=1,75	k=2
A^A	0,005	0,009	0,012	0,017	0,022
p^A	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
a^A	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
D^A	0,057	0,085	0,105	0,128	0,155
π^A	0,011	0,016	0,020	0,025	0,030

Tabla 15: Caso $\theta=0,769$ (zapatos)

En el caso de la alianza estratégica, existe un único precio para el canal, el cual no se ve modificado por las variaciones de ninguno de los parámetros bajo estudio. En este caso, al tratarse de la variación del parámetro que representa la eficiencia de la publicidad del fabricante (k), el gasto en publicidad que realiza el minorista (a^A) tampoco se ve afectado, puesto que es independiente de la inversión en publicidad del fabricante. De esta forma, el aumento del beneficio del canal se explica por el aumento de la demanda, la cual se maximiza cuanto mayor sea k .

En el caso del otro producto analizado, los zapatos, se obtienen las mismas conclusiones pero con valores menores de las variables.

- Efecto de cambios en el parámetro λ :

VARIABLES / FUNCIONES	$\lambda=0,8$	$\lambda=1$	$\lambda=1,2$	$\lambda=1,4$	$\lambda=1,6$
A^A	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
p^A	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
a^A	0,007	0,010	0,015	0,020	0,027
D^A	0,133	0,150	0,170	0,194	0,222
π^A	0,030	0,034	0,039	0,044	0,050

Tabla 16: Caso $\theta=0,904$ (libros)

VARIABLES / FUNCIONES	$\lambda=0,8$	$\lambda=1$	$\lambda=1,2$	$\lambda=1,4$	$\lambda=1,6$
A^A	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
p^A	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
a^A	0,003	0,005	0,008	0,011	0,014
D^A	0,082	0,092	0,105	0,120	0,137
π^A	0,016	0,018	0,020	0,023	0,026

Tabla 17: Caso $\theta=0,769$ (zapatos)

Al igual que en el caso anterior, los precios no se ven modificados ante cambios en los valores de λ , ni en este caso tampoco se modifica el gasto en publicidad realizado por el fabricante (A^A). Sin embargo, sí que afectan al gasto que realiza el minorista (a^A), siendo éste mayor a medida que aumenta la

eficiencia de su publicidad. La maximización de los beneficios del canal se consigue con el valor máximo de la eficiencia de la publicidad del minorista ($\lambda=1,6$) puesto que cuanto mayor sea la inversión en publicidad, mayor efecto tendrá sobre la demanda y, por tanto, sobre los beneficios totales. Se observan las mismas conclusiones para el producto con menor compatibilidad con el mercado online.

- Efecto de cambios en el parámetro r:

Variables / Funciones	r=1	r=0,75	r=0,5	r=0,25
A^A	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235
p^A	0,45200	0,45200	0,45200	0,45200
a^A	0,01503	0,00845	0,00376	0,00094
D^A	0,17038	0,14129	0,12051	0,10804
π^A	0,03851	0,03193	0,02724	0,02442

Tabla 18: Caso $\theta=0,904$ (libros)

Variables / Funciones	r=1	r=0,75	r=0,5	r=0,25
A^A	0,01229	0,01229	0,01229	0,01229
p^A	0,38450	0,38450	0,38450	0,38450
a^A	0,00787	0,00443	0,00197	0,00049
D^A	0,10488	0,08697	0,07418	0,06651
π^A	0,02016	0,01672	0,01426	0,01279

Tabla 19: Caso $\theta=0,769$ (zapatos)

Al contrario que en el escenario de Stackelberg, en el que se conseguía maximizar el beneficio total con la mínima diferenciación entre la publicidad realizada por cada jugador ($r=0,25$), en el caso de la alianza estratégica esta maximización se consigue con la máxima diferenciación entre cada publicidad ($r=1$), aprovechando el efecto que tienen las respectivas eficiencias en conjunto sobre la demanda del canal, y, por tanto, sobre el beneficio total.

De la misma forma que a lo largo de todo el estudio, en el caso referido a los zapatos se obtienen valores más pequeños.

- Efecto de cambios en varios parámetros simultáneamente

Al igual que en el escenario de Stackelberg, en las tablas C y D en el Anexo II se analiza la variación de dos de los tres parámetros de estudio. Estos resultados se representan mediante un único gráfico (Gráfico 6) puesto que el fabricante y el minorista actúan como un único agente decisor, mostrando así la

región en la que tendrían que situarse para la toma de decisiones sobre los parámetros con los que se obtienen mayores beneficios en el canal y el valor de los mismos con el que éste se maximiza.

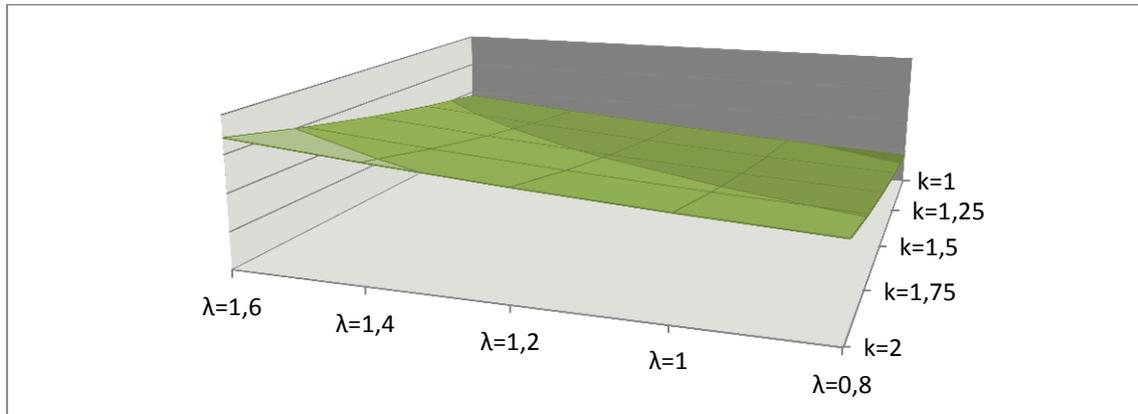


Gráfico 6: Maximización del beneficio del canal

En el escenario de la alianza estratégica, la maximización de los beneficios se obtiene para los valores máximos de los respectivos valores de los parámetros, $\lambda=1,6$ y $k=2$, puesto que complementan sus efectos actuando bajo la posición de un único agente.

- Efecto de cambios en k y λ en el caso $k < \lambda$

Variables / Funciones	A^A	p^A	a^A	D^A	π^A
$k=1,5 ; \lambda=1,6$ (libro= $\theta=0,904$)	0,0235	0,4520	0,0267	0,2221	0,0502
$k=1,25 ; \lambda=1,6$ (libro= $\theta=0,904$)	0,0163	0,4520	0,0267	0,1903	0,0430
$k=1,25 ; \lambda=1,4$ (libro= $\theta=0,904$)	0,0163	0,4520	0,0205	0,1626	0,0368
$k=1 ; \lambda=1,6$ (libro= $\theta=0,904$)	0,0104	0,4520	0,0267	0,1644	0,0371
$k=1 ; \lambda=1,4$ (libro= $\theta=0,904$)	0,0104	0,4520	0,0205	0,1367	0,0309
$k=1 ; \lambda=1,2$ (libro= $\theta=0,904$)	0,0104	0,4520	0,0150	0,1127	0,0255
$k=1,5 ; \lambda=1,6$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,0123	0,3845	0,0140	0,1367	0,0263
$k=1,25 ; \lambda=1,6$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,0085	0,3845	0,0140	0,1172	0,0225
$k=1,25 ; \lambda=1,4$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,0085	0,3845	0,0107	0,1001	0,0192
$k=1 ; \lambda=1,6$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,0055	0,3845	0,0140	0,1012	0,0195
$k=1 ; \lambda=1,4$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,0055	0,3845	0,0107	0,0841	0,0162
$k=1 ; \lambda=1,2$ (zapatos= $\theta=0,769$)	0,0055	0,3845	0,0079	0,0694	0,0133

Tabla 20: Valores para ambos productos en el caso de que k sea menor que λ

En el escenario de la alianza estratégica, el hecho de que en los dos productos estudiados la eficiencia de la publicidad del minorista (λ) sea mayor que la eficiencia de la publicidad del fabricante (k), no afecta al precio del producto, que sólo depende de θ , alcanzándose el valor máximo de los beneficios del canal para el mayor valor de la eficiencia de la publicidad del minorista

($\lambda=1,6$), lo que hace que el minorista invierta más, y para el mayor valor de la eficiencia de la publicidad del fabricante de los que cumple $k < \lambda$ ($k=1,5$), lo que lleve a que aumente la demanda del canal y con ello los beneficios del mismo.

- Reparto de beneficio

Como ya se señaló en las secciones 3.3.2 y 3.3, en el escenario de alianza estratégica en el que ambos jugadores actúan de forma cooperativa, tienen que plantearse unos esquemas de beneficios óptimos que permitan demostrar que verdaderamente a los jugadores les compensa actuar bajo una alianza estratégica, consiguiendo ambos mayores beneficios que si actuaran de manera independiente¹:

$$\Delta\pi_f = \pi_f^A - \pi_f^S \geq 0 ; \quad \Delta\pi_m = \pi_m^A - \pi_m^S \geq 0 .$$

	libros ($\theta=0,904$)	zapatos ($\theta=0,769$)
π^A	0,038505	0,020163
π_f^S	0,015631	0,008185
π_m^S	-0,002654	-0,001390
$\Delta\pi_f$	0,022874	0,011978
$\Delta\pi_m$	0,041159	0,021553

Tabla 21: Incremento de los beneficios de cada jugador

Una vez establecidos los esquemas de beneficios óptimos de los jugadores, se calcula el beneficio que van a recibir cada uno de ellos:

$$\pi_f^A = \pi_f^S + \Delta\pi_f ;$$

$$\pi_m^A = \pi_m^S + \Delta\pi_m ;$$

$$\Delta\pi = \Delta\pi_f + \Delta\pi_m .$$

	libros ($\theta=0,904$)	zapatos ($\theta=0,769$)
π_f^A	0,038505	0,020163
π_m^A	0,038505	0,020163
$\Delta\pi$	0,064033	0,033530

Tabla 22: Incremento total de los beneficios

Este sistema de reparto de beneficios no es del todo eficiente, porque como puede verse en los ejemplos, el aumento de beneficios de un participante, en este caso el minorista, es aquí casi el doble que el incremento de los beneficios del fabricante. Por este motivo se integra en la toma de decisiones el poder de negociación, mediante la determinación de unas funciones de utilidad para cada uno de ellos, u_f y u_m respectivamente, que varían en función de la aversión al riesgo, b_f y b_m , respectivamente:

¹Para ilustrar el reparto de beneficios se toman los valores base para cada uno de los parámetros, es decir, $k=1,5$, $\lambda=1,2$ y $r=1$.

$$u_f(\Delta\pi_f) = (\Delta\pi_f)^{\frac{1}{b_f}} ; u_m(\Delta\pi_m) = (\Delta\pi_m)^{\frac{1}{b_m}} .$$

u_f			u_m		
b_f	libros ($\theta=0,904$)	zapatos ($\theta=0,769$)	b_m	libros ($\theta=0,904$)	zapatos ($\theta=0,769$)
0,01	2,287389	1,197765	0,01	4,115914	2,155251
0,25	0,091496	0,047911	0,25	0,164637	0,086210
0,5	0,045748	0,023955	0,5	0,082318	0,043105
0,75	0,030499	0,015970	0,75	0,054879	0,028737
1	0,022874	0,011978	1	0,041159	0,021553

Tabla 23: Funciones de utilidad de cada jugador

La proporción del incremento de beneficios que le corresponde a cada jugador se determina al maximizar la función de utilidad, $u_m u_f$, y tomando como variación total del beneficio ($\Delta\pi$) la suma de los respectivos beneficios de cada jugador ($\Delta\pi_m$ y $\Delta\pi_f$). Con estas condiciones se obtienen los esquemas de beneficios aceptados para cada jugador que aparecen en las siguientes tablas:

$$\Delta\pi_f = \frac{b_m}{b_f + b_m} \Delta\pi ; \Delta\pi_m = \frac{b_f}{b_f + b_m} \Delta\pi .$$

b_f	b_m	$\Delta\pi$	$\Delta\pi_f$	$\Delta\pi_m$	b_f	b_m	$\Delta\pi$	$\Delta\pi_f$	$\Delta\pi_m$
0	0	0,064033	-	-	0	0	0,03353	-	-
0	0,25	0,064033	0,064033	0,000000	0	0,25	0,03353	0,033530	0,000000
0	0,5	0,064033	0,064033	0,000000	0	0,5	0,03353	0,033530	0,000000
0	0,75	0,064033	0,064033	0,000000	0	0,75	0,03353	0,033530	0,000000
0	1	0,064033	0,064033	0,000000	0	1	0,03353	0,033530	0,000000
0,25	0	0,064033	0,000000	0,064033	0,25	0	0,03353	0,000000	0,033530
0,25	0,25	0,064033	0,032017	0,032017	0,25	0,25	0,03353	0,016765	0,016765
0,25	0,5	0,064033	0,042689	0,021344	0,25	0,5	0,03353	0,022353	0,011177
0,25	0,75	0,064033	0,048025	0,016008	0,25	0,75	0,03353	0,025148	0,008383
0,25	1	0,064033	0,051226	0,012807	0,25	1	0,03353	0,026824	0,006706
0,5	0	0,064033	0,000000	0,064033	0,5	0	0,03353	0,000000	0,033530
0,5	0,25	0,064033	0,021344	0,042689	0,5	0,25	0,03353	0,011177	0,022353
0,5	0,5	0,064033	0,032017	0,032017	0,5	0,5	0,03353	0,016765	0,016765
0,5	0,75	0,064033	0,038420	0,025613	0,5	0,75	0,03353	0,020118	0,013412
0,5	1	0,064033	0,042689	0,021344	0,5	1	0,03353	0,022353	0,011177
0,75	0	0,064033	0,000000	0,064033	0,75	0	0,03353	0,000000	0,033530
0,75	0,25	0,064033	0,016008	0,048025	0,75	0,25	0,03353	0,008383	0,025148
0,75	0,5	0,064033	0,025613	0,038420	0,75	0,5	0,03353	0,013412	0,020118
0,75	0,75	0,064033	0,032017	0,032017	0,75	0,75	0,03353	0,016765	0,016765
0,75	1	0,064033	0,036590	0,027443	0,75	1	0,03353	0,019160	0,014370
1	0	0,064033	0,000000	0,064033	1	0	0,03353	0,000000	0,033530
1	0,25	0,064033	0,012807	0,051226	1	0,25	0,03353	0,006706	0,026824
1	0,5	0,064033	0,021344	0,042689	1	0,5	0,03353	0,011177	0,022353
1	0,75	0,064033	0,027443	0,036590	1	0,75	0,03353	0,014370	0,019160
1	1	0,064033	0,032017	0,032017	1	1	0,03353	0,016765	0,016765

Tabla 24: Esquema de beneficios para el producto libro, $\theta=0,904$ (izquierda) y para el producto zapatos, $\theta=0,769$ (derecha)

Con esta aplicación numérica, se demuestran las conclusiones que se obtuvieron en la subsección 3.3, en la que se expusieron las bases teóricas del reparto de beneficios entre los participantes del juego y que eran las siguientes:

- Cuando uno de los jugadores no toma ningún riesgo, b_f ó b_m nulo, el incremento de los beneficios corresponderá al jugador que sí que los haya tomado.
- Cuando los dos jugadores toman el mismo riesgo, $b_f=b_m$, el incremento de los beneficios se repartirá de manera idéntica entre ambos.
- Cuando uno de los jugadores tiene mayor aversión al riesgo que el otro, aquel que asuma mayores riesgos recibirá un mayor incremento de los beneficios del canal.

5. CONCLUSIONES

A modo resumen, a continuación se destacan algunas de las ideas claves que se han extraído de la realización de este trabajo:

- I. La publicidad cooperativa es una forma de compartir gastos en la promoción de determinados productos. Este trabajo versa sobre la relación financiera existente entre el fabricante y el minorista, tratándose por tanto, de una publicidad cooperativa vertical, que consiste básicamente en que el fabricante costea una parte de la publicidad que el minorista va a hacer sobre sus productos.
- II. La utilización de la teoría de juegos en el ámbito del marketing, más concretamente en la publicidad, permite tener una perspectiva más global de la forma de actuación de todos aquéllos que toman decisiones, permitiendo que cada uno de ellos consiga el mayor beneficio puesto que es posible conocer el efecto que puede tener cada una de las variables que influyen en el canal en el que se está participando.
- III. Una de las variables más importantes a la hora de definir el entorno del canal en el que se va a actuar es el horizonte temporal. Con la intención de no complicar el análisis, éste se realizó sobre modelos estáticos, es decir, aquellos en los que las decisiones se toman en un único periodo y en el que las condiciones del entorno son fijas, no influyendo en las decisiones futuras. Dentro de los modelos estáticos hemos diferenciado

el modelo en el que sólo se tiene en cuenta la publicidad -donde el fabricante asigna una determinada cantidad al minorista para la realización de publicidad- y los modelos con publicidad y precios –en los que se tiene en cuenta el precio al consumidor, existiendo adeptos a los modelos cooperativos, como Kunter (2012), y a los modelos no cooperativos, entre los que hemos destacado a Yan (2010).

- IV. El modelo que presenta Yan (2010) es el centro del trabajo realizado, puesto que integra la distribución online y actualmente es uno de los canales de distribución que ha tomado más fuerza en los últimos años. Se trata de un modelo en el que se incluyen dos nuevas variables relacionadas entre ellas que son: el grado de compatibilidad con el mercado online (θ), puesto que no todos los productos tienen unas características deseadas para este mercado y por ello se realiza una categorización de los mismos (Kacen et al. 2013); y la valoración del consumidor (V) que será más alta cuanto mayor compatibilidad tenga el producto con la web, ya que el consumidor no puede emitir un juicio sobre el producto hasta que no lo ha recibido.
- V. En este modelo se tienen en cuenta tres factores que van a ser claves: la eficiencia de la publicidad del fabricante (k), la eficiencia de la publicidad del minorista (λ) y el grado de diferenciación entre la publicidad de cada jugador (r). Estos tres factores son los principales condicionantes del cambio en variables como el precio al por mayor (w), el gasto en publicidad del fabricante (A), la tasa de participación del fabricante (t), el precio al por menor (a), el gasto en publicidad cooperativa (a) y los respectivos beneficios del fabricante, del minorista y del propio canal. Razón por la cual, el estudio práctico se ha realizado sobre los efectos de cambio en estos parámetros.
- VI. Como ya se indicó anteriormente, existen diferentes estructuras de juego en función de si existe un líder, Stackelberg, o si se actúa de manera conjunta, optimización conjunta/alianza estratégica. En función del escenario, se maximizarán los resultados para diferentes valores de los parámetros. En cualquier caso, bajo el escenario de la alianza estratégica siempre se obtienen mayores beneficios para el canal, gracias a la cooperación de ambos participantes, lo que significa que

cada jugador va a reclamar su parte de beneficios correspondiente, y, por ello, se realiza un reparto de beneficios. Para saber cuál es el beneficio que le corresponde a cada uno, se recurre a la negociación de los beneficios, donde se definen las funciones de utilidad de cada uno de ellos, siendo necesario fijar un beneficio mínimo para cada jugador, lo que se denomina esquema de beneficio óptimo, puesto que ninguno de los jugadores va a admitir recibir un beneficio menor del que obtendría actuando de manera independiente.

- VII. El caso práctico en el que se aplica toda la base teórica está centrado en la empresa Amazon, que fue una de las primeras empresas en comercializar productos por internet, empezando por libros y, más adelante, diversificando su cartera de productos, y una de las empresas online que actualmente tiene mayor facturación. La metodología que se ha llevado a cabo es el estudio de dos productos categorizados por Kacen et al (2013), los libros y los zapatos, para ver el efecto que tiene el factor de ajuste a la web mediante la fijación de unos valores base de los parámetros k , λ y r , descritos anteriormente con el objetivo de analizar la influencia que tienen estos parámetros sobre las variables nombradas en el punto V en los posibles escenarios, Stackelberg y alianza estratégica. En este último se ha realizado también lo que sería el reparto de beneficios correspondiente a cada jugador.
- VIII. De la parte práctica se han extraído las siguientes conclusiones:
- a. En el escenario de Stackelberg: la mayor compatibilidad con la web y mayor eficiencia en la publicidad del fabricante significa una mayor inversión del fabricante, suponiendo un mayor coste para éste e implica unos mayores precios al por mayor y al por menor; una mayor eficiencia de la publicidad cooperativa del minorista y mayor diferenciación entre la publicidad de ambos participantes significa una mayor inversión por parte del minorista y por tanto un menor gasto por parte del fabricante, lo que hace que disminuyan los precios al por mayor y al por menor; y la tasa de participación del fabricante aumenta con la eficiencia de la publicidad de éste y disminuye con la eficiencia de la publicidad cooperativa.

- b. En el escenario de la alianza estratégica se obtiene mayor beneficio total del canal trabajando de forma conjunta, existiendo además un precio al por menor inferior que en el escenario de Stackelberg, el cual incrementa la demanda. Además en la negociación de los beneficios, se determina que si uno de los participantes no toma ningún riesgo, el incremento le corresponderá al otro; mientras que si toman el mismo riesgo, el incremento de beneficios se repartirá de forma equitativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aust, G. y Buscher, U. (2012): "Vertical Cooperative Advertising and Pricing Decisions in a Manufacturer-Retailer Supply Chain: A Game-Theoretic Approach", *European Journal of Operational Research*, 223, pp.473-482
- Aust, G. y Buscher, U. (2014): "Cooperative Advertising Models in Supply Chain Management: A Review", *European Journal of Operational Research*, 234, pp.1-14
- Aust, G. (2014): *Vertical Cooperative Advertising in Supply Chain Management: A Game-Theoretic Analysis*, Springer.
- Bacharach, M. (1977): "Economics and the Theory of Games". *Westview Press*.
- Berger, P. D. (1972): "Vertical Cooperative Advertising Ventures", *Journal of Marketing Research*, 9, pp.309-312
- Di Benedetto, C. (1986): "A Game Theory in Marketing Management: Issues and Applications", *Marketing Science Institute Report*, 86-100, pp.1-18
- Dominici, G. (2011): "Game Theory as a Marketing Tool: Uses and Limitations", *Elixir Marketing*, 36, pp.3524-3528
- Fisher, L. y Espejo, J. (2011): *Mercadotecnia*, Mc Graw Hill, p. 348
- Harsanyi, J. (1982): "Subjective Probability and the Theory of Games: Comments on Krdane and Larkey's Paper", *Management Science*, 28, pp.370-389.

- Jørgensen, S. y Zaccour, G. (2014): "A Survey of Game-Theoretic Models of Cooperative Advertising", *European Journal of Operational Research*, 237, pp.1-14
- Kacen, J., Hess, J., & Chiang, W. K. (2013) "Bricks or clicks? Consumer Attitudes Toward Traditional Stores and Online Stores", *Global Economics and Management Review*, 18 (1), pp.12-21
- Karray, S y Zaccour, G. (2006): "Could Co-Op Advertising be a Manufacturer's Counterstrategy to Store Brands?", *Journal Business Research*, 59, pp.1008-1015
- Kotler, P. y Singh, R. (1985): "Marketing Warfare", *The Best of Business*, 3(2), pp.49-58.
- Kunter, M. (2012): "Coordination Via Cost and Revenue Sharing in Manufacturer-Retailer Channels", *European Journal of Operational Research*, 216, pp.477-486
- Porter, M. (1980): "Competitive Strategy". *New York: Free Press*
- SeyedEsfahani, M., Biazaran, M. & Gharakhani, M (2011): "A Game Theoretic Approach to Coordinate Pricing and Vertical Co-Op Advertising in Manufacturer-Retailer Supply Chains", *European Journal of Operational Research*, 211, pp.263-273
- Yan, R. (2010): "Cooperative Advertising, Pricing Strategy and Firm Performance in the E-Marketing Age", *Journal of the Academy Marketing Science*, 38, pp.510-519
- BBC (2015): *¿Qué es exactamente la teoría de juegos?* Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/02/150220_teor%C3%ADa_de_juegos_que_es_finde_dv, [consulta: 25/05/2015]
- Blog Comercio electrónico (2013): *Estadísticas mundiales del comercio electrónico según eMarketer*. Disponible en: <https://blogcomercioelectronico.com/estadisticas-mundiales-del-comercio-electronico-segun-emarketer-inc/>, [consulta: 06/04/2015]

INE (2014): *El comercio electrónico y el uso de las nuevas tecnologías.*

Disponible

en:

http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INECifrasINE_C&cid=1259943296411&p=125473%20%205116567&pagename=ProductosYServicios/INECifrasINE_C/PYSDetalleCifrasINE, [consulta: 06/04/2015]

Amazon (2009): *Amazon.com: Una empresa electrónica.* Disponible en:

<http://amazon-tec-scm.over-blog.es/article-28326724.html>

ANEXO I

- **Tabla 2 modelo de Yan (2010). Expresiones óptimas para el modelo de Stackelberg.**

$$\text{Precio al por mayor} = w_S = \frac{4k^2\theta + \lambda^2 r^2 \theta \sqrt{9 + \frac{16k^2(\lambda^2 r^2 + k^2)}{\lambda^4 r^4}}}{9\lambda^2 r^2 + 16k^2}$$

$$\text{Publicidad del fabricante} = A^S = \frac{k^2 w_S^2 (\theta - w_S)^2}{16}$$

$$\text{Precio minorista} = p^S = \frac{w_S + \theta}{2}$$

$$\text{Porcentaje de participación del fabricante} = t^S = \frac{5w_S - \theta}{3w_S + \theta}$$

$$\text{Publicidad cooperativa del minorista} = a^S = \frac{\lambda^2 r^2 (\theta - w_S)^2 (3w_S + \theta)^2}{256}$$

$$\text{Demanda} = D^S = \frac{(\theta - w_S)^2 (\lambda^2 r^2 (3w_S + \theta) + 4k^2 w_S)}{32}$$

$$\text{Beneficio del fabricante} = \pi_f^S = \frac{(\theta - w_S)^2 (16k^2 w_S^2 + \lambda^2 r^2 (3w_S + \theta)^2)}{256}$$

$$\text{Beneficio del minorista} = \pi_m^S = \frac{(\theta - w_S)^3 (8k^2 w_S^2 + \lambda^2 r^2 (3w_S + \theta))}{128}$$

$$\text{Beneficio total} = \pi_T = \frac{(\theta - w_S)^2 (16k^2 w_S \theta + \lambda^2 r^2 (3w_S^2 + 10w_S \theta + 3\theta^2))}{256}$$

- **Tabla 3 modelo de Yan (2010). Expresiones óptimas para el modelo de alianza estratégica.**

$$\text{Publicidad del fabricante} = A^A = \frac{k^2 \theta^4}{64}$$

$$\text{Precio del minorista} = p^A = \frac{\theta}{2}$$

$$\text{Publicidad cooperativa del minorista} = a^A = \frac{\lambda^2 r^2 \theta^4}{64}$$

$$\text{Demanda} = D^A = \frac{\theta^3 (\lambda^2 r^2 + k^2)}{16}$$

$$\text{Beneficio total} = \pi_A = \frac{\theta^4 (\lambda^2 r^2 + k^2)}{64}$$

ANEXO II

A. Variación de 2 parámetros en el escenario de Stackelberg para el producto libro ($\theta=0,904$)

Variables / Funciones	w_s	A^s	p^s	t^s	a^s	D^s	π_i^s	π_m^s	πT
k=2 ; $\lambda=1,6$	1,137478	0,017633	1,020739	1,108181	0,010156	0,049827	0,027789	-0,004718	0,023071
k=2 ; $\lambda=1,4$	1,352303	0,091882	1,128151	1,180734	0,037869	0,196957	0,129751	-0,037304	0,092447
k=2 ; $\lambda=1,2$	1,684063	0,431435	1,294031	1,261934	0,121428	0,675469	0,552863	-0,231648	0,321215
k=2 ; $\lambda=1$	2,235233	2,213572	1,569616	1,349878	0,400870	2,402049	2,614441	-1,458588	1,155854
k=2 ; $\lambda=0,8$	3,251083	14,556359	2,077541	1,440467	1,564180	10,128948	16,120539	-11,197769	4,922770
k=1,75 ; $\lambda=1,6$	0,973508	0,000876	0,938754	1,036348	0,000707	0,003279	0,001583	-0,000088	0,001495
k=1,75 ; $\lambda=1,4$	1,137478	0,013500	1,020739	1,108181	0,007776	0,038149	0,021276	-0,003612	0,017664
k=1,75 ; $\lambda=1,2$	1,390944	0,087808	1,147472	1,191830	0,034377	0,180427	0,122185	-0,037334	0,084850
k=1,75 ; $\lambda=1$	1,812384	0,518794	1,358192	1,286504	0,129609	0,736014	0,648403	-0,297158	0,351245
k=1,75 ; $\lambda=0,8$	2,589612	3,647043	1,746806	1,388711	0,534291	3,309512	4,181333	-2,581592	1,599742
k=1,5 ; $\lambda=1,6$	0,832040	0,000504	0,868020	0,957672	0,000599	0,002620	0,001103	0,000069	0,001172
k=1,5 ; $\lambda=1,4$	0,951918	0,000293	0,927959	1,025490	0,000249	0,001143	0,000541	-0,000021	0,000520
k=1,5 ; $\lambda=1,2$	1,137478	0,009918	1,020739	1,108181	0,005713	0,028028	0,015631	-0,002654	0,012977
k=1,5 ; $\lambda=1$	1,446400	0,086552	1,175200	1,206897	0,031593	0,167884	0,118145	-0,038994	0,079152
k=1,5 ; $\lambda=0,8$	2,016709	0,708129	1,460355	1,320014	0,149689	0,874463	0,857817	-0,438609	0,419208
k=1,25 ; $\lambda=1,6$	0,713178	0,001809	0,808589	0,874605	0,003373	0,013938	0,005182	0,000907	0,006089
k=1,25 ; $\lambda=1,4$	0,795769	0,000724	0,849884	0,934232	0,000972	0,004182	0,001696	0,000162	0,001858
k=1,25 ; $\lambda=1,2$	0,923846	0,000033	0,913923	1,010799	0,000030	0,000136	0,000063	-0,000001	0,000062
k=1,25 ; $\lambda=1$	1,137478	0,006888	1,020739	1,108181	0,003967	0,019464	0,010855	-0,001843	0,009012
k=1,25 ; $\lambda=0,8$	1,532556	0,090619	1,218278	1,228496	0,029896	0,161731	0,120515	-0,043997	0,076518
k=1 ; $\lambda=1,6$	0,616985	0,001960	0,760492	0,791637	0,006252	0,024509	0,008212	0,002214	0,010427
k=1 ; $\lambda=1,4$	0,669176	0,001543	0,786588	0,838694	0,003579	0,014446	0,005122	0,001119	0,006241
k=1 ; $\lambda=1,2$	0,750281	0,000831	0,827141	0,902551	0,001323	0,005571	0,002154	0,000299	0,002454
k=1 ; $\lambda=1$	0,885920	0,000016	0,894960	0,989848	0,000016	0,000073	0,000032	0,000000	0,000033
k=1 ; $\lambda=0,8$	1,137478	0,004408	1,020739	1,108181	0,002539	0,012457	0,006947	-0,001180	0,005768

B. Variación de dos parámetros en el escenario de Stackelberg para el producto zapatos ($\theta=0,769$)

Variables / Funciones	w_s	A^s	p^s	t^s	a^s	D^s	π_i^s	π_m^s	πT
k=2 ; $\lambda=1,6$	0,967611	0,009233	0,868306	1,108181	0,005318	0,030672	0,014551	-0,002471	0,012081
k=2 ; $\lambda=1,4$	1,150355	0,048113	0,959678	1,180734	0,019830	0,121240	0,067943	-0,019534	0,048409
k=2 ; $\lambda=1,2$	1,432571	0,225916	1,100786	1,261934	0,063584	0,415795	0,289501	-0,121300	0,168201
k=2 ; $\lambda=1$	1,901432	1,159112	1,335216	1,349878	0,209911	1,478616	1,369022	-0,763773	0,605250
k=2 ; $\lambda=0,8$	2,765578	7,622271	1,767289	1,440467	0,819065	6,235023	8,441336	-5,863584	2,577752
k=1,75 ; $\lambda=1,6$	0,828128	0,000459	0,798564	1,036348	0,000370	0,002018	0,000829	-0,000046	0,000783
k=1,75 ; $\lambda=1,4$	0,967611	0,007069	0,868306	1,108181	0,004072	0,023483	0,011141	-0,001891	0,009249
k=1,75 ; $\lambda=1,2$	1,183225	0,045980	0,976113	1,191830	0,018001	0,111064	0,063981	-0,019550	0,044431
k=1,75 ; $\lambda=1$	1,541729	0,271661	1,155364	1,286504	0,067868	0,453064	0,339529	-0,155603	0,183925
k=1,75 ; $\lambda=0,8$	2,202889	1,909732	1,485945	1,388711	0,279775	2,037219	2,189508	-1,351821	0,837686
k=1,5 ; $\lambda=1,6$	0,707786	0,000264	0,738393	0,957672	0,000313	0,001613	0,000577	0,000036	0,000614
k=1,5 ; $\lambda=1,4$	0,809762	0,000153	0,789381	1,025490	0,000130	0,000704	0,000283	-0,000011	0,000272
k=1,5 ; $\lambda=1,2$	0,967611	0,005194	0,868306	1,108181	0,002992	0,017253	0,008185	-0,001390	0,006796
k=1,5 ; $\lambda=1$	1,230400	0,045322	0,999700	1,206897	0,016543	0,103343	0,061866	-0,020419	0,041447
k=1,5 ; $\lambda=0,8$	1,715541	0,370804	1,242271	1,320014	0,078383	0,538288	0,449186	-0,229673	0,219514
k=1,25 ; $\lambda=1,6$	0,606674	0,000947	0,687837	0,874605	0,001766	0,008580	0,002713	0,000475	0,003188
k=1,25 ; $\lambda=1,4$	0,676931	0,000379	0,722966	0,934232	0,000509	0,002574	0,000888	0,000085	0,000973
k=1,25 ; $\lambda=1,2$	0,785883	0,000017	0,777441	1,010799	0,000016	0,000084	0,000033	-0,000001	0,000032
k=1,25 ; $\lambda=1$	0,967611	0,003607	0,868306	1,108181	0,002077	0,011981	0,005684	-0,000965	0,004719
k=1,25 ; $\lambda=0,8$	1,303689	0,047452	1,036345	1,228496	0,015655	0,099556	0,063106	-0,230309	0,040068
k=1 ; $\lambda=1,6$	0,524846	0,001026	0,646923	0,791637	0,003274	0,015087	0,004300	0,001160	0,005460
k=1 ; $\lambda=1,4$	0,569244	0,000808	0,669122	0,838694	0,001874	0,008893	0,002682	0,000586	0,003268
k=1 ; $\lambda=1,2$	0,638237	0,000435	0,703618	0,902551	0,000693	0,003429	0,001128	0,000157	0,001285
k=1 ; $\lambda=1$	0,753620	0,000008	0,761310	0,989848	0,000008	0,000045	0,000017	0,000000	0,000017
k=1 ; $\lambda=0,8$	0,967611	0,002308	0,868306	1,108181	0,001330	0,007668	0,003638	-0,000618	0,003020

C. Variación de dos parámetros en el escenario de alianza estratégica para el producto libro ($\theta=0,904$)

Variables / Funciones	A ^A	p ^A	a ^A	D ^A	π^A
k=2 ; $\lambda=1,6$	0,0417	0,452	0,026714	0,302893	0,068454
k=2 ; $\lambda=1,4$	0,0417	0,452	0,020453	0,275189	0,062193
k=2 ; $\lambda=1,2$	0,0417	0,452	0,015026	0,25118	0,056767
k=2 ; $\lambda=1$	0,0417	0,452	0,010435	0,230864	0,052175
k=2 ; $\lambda=0,8$	0,0417	0,452	0,006678	0,214241	0,048419
k=1,75 ; $\lambda=1,6$	0,0320	0,452	0,026714	0,259606	0,058671
k=1,75 ; $\lambda=1,4$	0,0320	0,452	0,020453	0,231902	0,05241
k=1,75 ; $\lambda=1,2$	0,0320	0,452	0,015026	0,207893	0,046984
k=1,75 ; $\lambda=1$	0,0320	0,452	0,010435	0,187577	0,042392
k=1,75 ; $\lambda=0,8$	0,0320	0,452	0,006678	0,170954	0,038636
k=1,5 ; $\lambda=1,6$	0,0235	0,452	0,026714	0,222091	0,050192
k=1,5 ; $\lambda=1,4$	0,0235	0,452	0,020453	0,194387	0,043931
k=1,5 ; $\lambda=1,2$	0,0235	0,452	0,015026	0,170377	0,038505
k=1,5 ; $\lambda=1$	0,0235	0,452	0,010435	0,150061	0,033914
k=1,5 ; $\lambda=0,8$	0,0235	0,452	0,006678	0,133439	0,030157
k=1,25 ; $\lambda=1,6$	0,0163	0,452	0,026714	0,190347	0,043018
k=1,25 ; $\lambda=1,4$	0,0163	0,452	0,020453	0,162643	0,036757
k=1,25 ; $\lambda=1,2$	0,0163	0,452	0,015026	0,138634	0,031331
k=1,25 ; $\lambda=1$	0,0163	0,452	0,010435	0,118318	0,02674
k=1,25 ; $\lambda=0,8$	0,0163	0,452	0,006678	0,101695	0,022983
k=1 ; $\lambda=1,6$	0,0104	0,452	0,026714	0,164375	0,037149
k=1 ; $\lambda=1,4$	0,0104	0,452	0,020453	0,136671	0,030888
k=1 ; $\lambda=1,2$	0,0104	0,452	0,015026	0,112661	0,025461
k=1 ; $\lambda=1$	0,0104	0,452	0,010435	0,092345	0,02087
k=1 ; $\lambda=0,8$	0,0104	0,452	0,006678	0,075723	0,017113

D. Variación de dos parámetros en el escenario de alianza estratégica para el producto zapatos ($\theta=0,769$)

Variables / Funciones	A ^A	p ^A	a ^A	D ^A	π^A
k=2 ; $\lambda=1,6$	0,0219	0,3845	0,013988	0,18645	0,035845
k=2 ; $\lambda=1,4$	0,0219	0,3845	0,01071	0,169397	0,032567
k=2 ; $\lambda=1,2$	0,0219	0,3845	0,007868	0,154617	0,029725
k=2 ; $\lambda=1$	0,0219	0,3845	0,005464	0,142111	0,027321
k=2 ; $\lambda=0,8$	0,0219	0,3845	0,003497	0,131879	0,025354
k=1,75 ; $\lambda=1,6$	0,0167	0,3845	0,013988	0,159804	0,030722
k=1,75 ; $\lambda=1,4$	0,0167	0,3845	0,01071	0,142751	0,027444
k=1,75 ; $\lambda=1,2$	0,0167	0,3845	0,007868	0,127971	0,024602
k=1,75 ; $\lambda=1$	0,0167	0,3845	0,005464	0,115466	0,022198
k=1,75 ; $\lambda=0,8$	0,0167	0,3845	0,003497	0,105234	0,020231
k=1,5 ; $\lambda=1,6$	0,0123	0,3845	0,013988	0,136711	0,026283
k=1,5 ; $\lambda=1,4$	0,0123	0,3845	0,01071	0,119658	0,023004
k=1,5 ; $\lambda=1,2$	0,0123	0,3845	0,007868	0,104878	0,020163
k=1,5 ; $\lambda=1$	0,0123	0,3845	0,005464	0,092372	0,017759
k=1,5 ; $\lambda=0,8$	0,0123	0,3845	0,003497	0,08214	0,015791
k=1,25 ; $\lambda=1,6$	0,0085	0,3845	0,013988	0,117171	0,022526
k=1,25 ; $\lambda=1,4$	0,0085	0,3845	0,01071	0,100118	0,019248
k=1,25 ; $\lambda=1,2$	0,0085	0,3845	0,007868	0,085338	0,016406
k=1,25 ; $\lambda=1$	0,0085	0,3845	0,005464	0,072832	0,014002
k=1,25 ; $\lambda=0,8$	0,0085	0,3845	0,003497	0,0626	0,012035
k=1 ; $\lambda=1,6$	0,0055	0,3845	0,013988	0,101183	0,019452
k=1 ; $\lambda=1,4$	0,0055	0,3845	0,01071	0,08413	0,016174
k=1 ; $\lambda=1,2$	0,0055	0,3845	0,007868	0,06935	0,013333
k=1 ; $\lambda=1$	0,0055	0,3845	0,005464	0,056845	0,010928
k=1 ; $\lambda=0,8$	0,0055	0,3845	0,003497	0,046613	0,008961