

LA DISTRIBUCIÓN EN LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES: COMPARACIÓN DE PATRONES ENTRE PAÍSES EUROPEOS

Enar Ruiz y Francisco J. Más*

WP-EC 2001-11

Correspondencia a: Enar Ruiz, Universidad de Alicante, Dpto. de Economía Financiera, Contabilidad y Marketing,
Campus de San Vicente del Raspeig, 03071 Alicante, Tel. 965 90 36 21, Fax 965 90 36 21, e-mail: eruiz@ua.es

Editor: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.

Primera Edición Junio 2001

Depósito Legal: V-2648-2001

Los documentos de trabajo del IVIE ofrecen un avance de los resultados de las investigaciones económicas en curso, con objeto de generar un proceso de discusión previo a su remisión a las revistas científicas.

* E. Ruiz y F.J. Más: Universidad de Alicante.

LA DISTRIBUCIÓN EN LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES: COMPARACIÓN DE PATRONES ENTRE PAÍSES EUROPEOS

Enar Ruiz y Francisco J. Más

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es doble y consiste en contrastar la bondad de distintos modelos de difusión que incluyen la variable distribución, así como analizar la existencia de los efectos "país" y "tiempo" en los parámetros de difusión de diversos países europeos. La literatura sobre la materia sugiere, por un lado, que la modelización de la distribución realizada hasta la fecha en la difusión mediante sistemas de ecuaciones no presenta una superioridad manifiesta sobre otros modelos de ecuación única que ignoran variables de Marketing; y, por otro, que el entorno socioeconómico así como el retardo temporal constituyen factores determinantes de las diferencias que el proceso difusor ofrece entre zonas geográficas. Como novedad, la metodología utilizada propone diferentes modelos de ecuación única que incluyen la distribución, a los que se aplica varios indicadores de la bondad de ajuste, y tests estadísticos de diferencia de parámetros entre países. La aplicación empírica realizada en España, Francia e Italia evidencia la superioridad del modelo propuesto a partir del modelo de Bass Generalizado, así como un efecto país entre España y Francia e Italia y Francia.

Palabras clave: Difusión de Innovaciones.

ABSTRACT

The objective of this study is two-fold: First, we test the goodness of fit of different diffusion models that include the variable "distribution", and we then analyze the existence of the effects "country" and "time" in the parameters of diffusion currently employed in different European countries. The literature on the matter suggests, on the one hand, that the diffusion models applied so far that employ multi-equation systems, are not obviously better than other single-equation models that ignore marketing variables; and, on the other hand, that the socio-economic environment and the time-lag are both factors of the differences that the diffusion process offers among different geographical areas. As a novelty, our methodology proposes single-equation models that include the distribution, to which several indicators of the goodness of fit are applied, along with statistical tests on the differences in parameters among countries. The empirical application carried out in Spain, France and Italy demonstrates the superiority of the model proposed here, based on the Generalized Bass model. It also indicates a "country" effect, between Spain and France as well as between Italy and France.

Key words: Diffusion of Innovations, Film Industry.

1. INTRODUCCIÓN.

La importancia de la difusión de los nuevos productos en la planificación estratégica de la empresa justifica las numerosas aportaciones realizadas desde distintos campos, como la Economía Industrial, Dirección Estratégica y Marketing. De hecho, el proceso de difusión puede preponderar sobre la propia innovación ya que su impacto económico y social es generado por los adoptantes de la innovación, lo que se convierte en un importante estímulo para nuevas innovaciones. Ello ha generado innumerables estudios tendentes a modelizar el patrón temporal de propagación de una innovación a nivel agregado (Mahajan y Muller, 1979).

La difusión de una innovación se define como el proceso por el que la misma se transmite a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social por medio de ciertos canales de comunicación (Rogers, 1983). Aunque la difusión viene afectada por el tipo de innovación, los canales de comunicación (interpersonal y de masas), el sistema social y el tiempo, esta noción viene referida esencialmente a una forma de comunicación, por lo que la difusión viene a ser la propagación de mensajes relacionados con nuevas ideas materializadas en innovaciones (productos, procesos, tecnologías) a la espera del cambio de comportamiento en el receptor manifestado en la adopción o rechazo de esa innovación.

La teoría conductual subyacente sugiere que existe un retardo temporal en la adopción de las innovaciones por los diferentes miembros de un sistema social. En un primer estadio del proceso difusor, el nuevo producto es descubierto y adoptado por un grupo reducido de consumidores innovadores, quienes con el tiempo van influyendo en otros -imitadores- para la adopción de ese producto. Esta interacción social entre los adoptantes previos y potenciales de la innovación contribuye a explicar la fase de rápido crecimiento del proceso de difusión (Rogers, 1983).

La modelización de la difusión para la descripción del proceso de adopción de nuevos productos ha ido evolucionando desde los modelos básicos -en esencia, de series temporales- hacia versiones mejoradas y ampliadas que incorporan, entre otros aspectos, variables de Marketing. En el caso particular de la distribución del producto, las extensiones tratan de modelizar el impacto de las variaciones en el número de distribuidores o intermediarios sobre el crecimiento de las ventas del producto. Sin embargo, los trabajos detectados presentan importantes diferencias en términos del planteamiento metodológico.

Así, Jones y Ritz (1991) integran en un sistema de ecuaciones los dos procesos que consideran implícitos en orden a reflejar la distribución en la adopción de un producto, el de los intermediarios y el de los consumidores. Sin embargo, su propuesta evidencia un menor grado de ajuste que otros modelos que no incorporan variables de Marketing, como el de Bass (1969) o el NUI (Easingwood et al, 1983). Por contra, el modelo de ecuación única de Mesak (1996) sólo recoge el proceso de difusión a nivel del consumidor, pero combinando el efecto de tres dimensiones: precio, publicidad y distribución. Sus resultados sugieren un grado superior de ajuste con respecto al modelo pionero de Bass (1969), aunque no permiten distinguir el efecto individual de la distribución.

Por otro lado, la literatura ha prestado atención a los aspectos espaciales del proceso de difusión y a los factores socioeconómicos de influencia. En realidad, la heterogeneidad social, económica, política, demográfica o cultural que diferencia a unos países de otros puede influir en la forma de adopción de los productos por los consumidores; es decir, puede condicionar su difusión a lo largo del tiempo. Evidentemente, el interés de los decisores en este área es importante en la medida en que el conocimiento del fenómeno difusor de una innovación en un país puede contribuir a su comercialización en otros países o regiones con características similares.

Investigaciones, como las de Gatignon et al. (1989), Takada y Jain¹ (1991), Helsen et al. (1993), Redmon (1994) y Kumar et al. (1998), se han interesado por este aspecto geográfico, examinando las diferencias en los parámetros de difusión entre países para productos de consumo duradero. Concluyen que las diferencias en el proceso de adopción y, por tanto, en los parámetros de difusión, pueden ser explicadas por factores específicos de cada país que no son controlables por las empresas -cosmopolitismo, movilidad geográfica, incorporación de la mujer al trabajo, nivel cultural, bienestar y estilos de vida- (efecto país), así como por el retraso temporal en la introducción de la innovación en un país "rezagado" con respecto al país "pionero" (efecto tiempo).

Ante estos dilemas, el propósito de la investigación es doble y consiste, por un lado, en contrastar la bondad de distintos modelos de difusión de ecuación única que incluyen la distribución como única variable de Marketing; y por otro, el examen de la existencia de los efectos "país" y "tiempo" en los parámetros de difusión de diversos países europeos. La aplicación empírica se realiza para un conjunto de películas de cine en el ámbito de España, Francia e Italia entre 1997 y 1999.

¹ Los autores quieren agradecer la ayuda recibida del profesor Dipak C. Jain (Northwestern University).

Al objeto de cumplir el objetivo propuesto se ha creído conveniente proceder mediante la siguiente secuencia expositiva: el próximo apartado revisa la modelización de la difusión de innovaciones, realizando una breve panorámica de la literatura empírica sobre la materia. El tercero justifica la metodología propuesta de análisis. El cuarto define la muestra, la recogida de datos y la medición de las variables. Los resultados obtenidos se describen en el quinto apartado, y finalmente, se exponen las conclusiones.

2. MODELIZACIÓN DE LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES.

Los modelos pioneros de difusión de innovaciones pretenden describir la evolución temporal del comportamiento de la demanda ante un nuevo producto. Así, Fourt y Woodlock (1960) la explican en función de un coeficiente de influencia externa o de innovación, originado tanto por la tendencia intrínseca del individuo a adoptar como por una fuente ajena -a través de los medios de comunicación de masas-, mientras que Mansfield (1961) propone un factor de influencia interna o de imitación derivado del contacto personal con adoptantes previos.

Ambos elementos son considerados simultáneamente en el modelo de Bass (1969) de influencia mixta, cuya idea central defiende que la probabilidad de adoptar en el momento t , condicionada a que todavía no se ha producido ninguna adopción, es una función lineal del número de adoptantes previos, y viene expresada como $f(t)/(1-F(t))=p+qF(t)$, donde la variable aleatoria t denota el momento de adopción de un nuevo producto por un individuo (adoptante), p y q son los coeficientes de innovación y de imitación respectivamente, $f(t)$ es la probabilidad de adopción en t , y $F(t)$ la función de distribución acumulada. Denominando M al mercado potencial de adoptantes, $n(t)$ al número no acumulado de adoptantes en el momento t ($n(t)=Mf(t)$), y $N(t)$ al número acumulado de adoptantes hasta el momento t , sin incluir t ($N(t)=MF(t)$), el modelo de Bass se expresa en su forma más conocida como:

$$n(t) = [p + \frac{q}{M} N(t)] [M - N(t)] \quad (1)$$

donde $[p+(q/M)N(t)]$ mide el efecto difusión² y $[M-N(t)]$ el efecto saturación.

²El coeficiente de difusión se interpreta como un coeficiente de conversión o mecanismo de transferencia de un adoptante potencial a uno real; es decir, indica el ratio al que se produce la adopción de la innovación y, por tanto, la tasa de respuesta de los no adoptantes. Su valor viene especificado por los elementos que afectan al proceso

A pesar de que el modelo de Bass ha sido considerado una generalización empírica de Marketing (Mahajan et al., 1995), ha sido criticado por su simplificación de la realidad al no considerar otros atributos que ejercen influencia sobre los consumidores. Con posterioridad los modelos han incorporado de forma explícita distintas variables, especialmente las de decisión en Marketing, como la distribución (Jones y Ritz, 1991), el precio (Robinson y Lakhani, 1975; Bass, 1980; Jeuland, 1981; Bass y Bultez, 1982; Jorgensen, 1983; Kalish, 1983; Kamakura y Balasubramanian, 1988; Horsky, 1990; Jain y Rao, 1990; Parker, 1992; y Mesak y Berg, 1995), la publicidad (Dodson y Muller, 1978; Horsky y Simon, 1983; Teng y Thompson, 1983; Simon y Sebastian, 1987; Dockner y Jorgensen, 1988; Chatterjee y Eliashberg, 1990; Jeuland, 1993), y la venta personal (Rao y Yamada, 1988). O una combinación de dichas dimensiones, como el precio y la publicidad (Kalish, 1985; Thompson y Teng, 1984; Jain, 1992; Bass, Krishnan y Jain, 1994), así como el precio, la publicidad y la distribución (Mesak, 1996).

En particular, la distribución constituye uno de los aspectos del proceso de comercialización del producto al que se ha dedicado una menor atención en la literatura de difusión debido fundamentalmente a la ausencia de fuentes de información disponibles sobre la misma. Además, en los trabajos detectados no existe consenso acerca de la modelización del impacto de la distribución sobre la difusión. Jones y Ritz (1991) toman como punto de partida el proceso de difusión de tres etapas -mercado no disponible, mercado potencial y mercado actual- descrito por Mahajan y Muller (1979) para proponer un sistema de ecuaciones en el que interactúan dos procesos de difusión, uno para los intermediarios (productores - intermediarios) y otro para los consumidores (intermediarios - consumidores), en el sentido de que los consumidores no pueden adoptar el producto si los intermediarios no lo ofertan. El sistema representa el proceso de difusión del intermediario con un modelo de Bass modificado, y el del consumidor con un ratio de transferencia constante. Sin embargo, estos autores concluyen que su modelo muestra un menor grado de ajuste que el obtenido con otros modelos que recogen únicamente el proceso correspondiente a los consumidores (productores-consumidores).

En cambio, el estudio de Mesak (1996) se apoya en el modelo de Bass de influencia mixta, por lo que aplica un modelo de ecuación única que recoge únicamente el proceso de difusión del consumidor. Esta propuesta introduce simultáneamente el precio, la publicidad y la distribución, pero no permite distinguir el efecto individual de cada una de las dimensiones. Los resultados alcanzados evidencian una superioridad sobre el modelo pionero de Bass (1969).

de difusión, como la innovación a analizar, los canales de comunicación utilizados, y el sistema social donde se difunde. Si estos elementos son previamente establecidos, se convierte en una constante de proporcionalidad.

En los últimos años las líneas de investigación también han examinado las diferencias en la difusión entre países o áreas geográficas. Por un lado, se argumenta la influencia de los diferentes entornos. Así, autores, como Gatignon et al. (1989), Takada y Jain (1991) y Helsen et al. (1993), coinciden al defender que una innovación se difunde de forma distinta en culturas diferentes dependiendo de los entornos socioculturales y socioeconómicos (Redmon, 1994). Por otro lado, y dado que el tiempo es uno de los principales elementos de la difusión (Rogers, 1983), esta corriente de investigación geográfica también examina la influencia sobre el fenómeno difusor del retardo temporal en la introducción de la innovación entre distintos países. Sin embargo, al respecto no existe consenso en la literatura, por lo que no existe una evidencia clara de que la experiencia de los adoptantes del país pionero sirve a los adoptantes potenciales como una fuente más de información a la hora de reducir la incertidumbre en torno a la innovación. Autores, como Takada y Jain (1991), Mahajan y Muller (1994) y Kumar et al. (1998) observan que cuanto más tarde se introduce la innovación en un país, más rápido es el proceso de su adopción (relación positiva entre los parámetros de difusión y el retardo temporal). En cambio, Helsen et al. (1993) demuestran lo contrario (relación negativa) de forma que el hecho de que una innovación sea introducida por primera vez en un país -pionero- produce una desaceleración en el proceso de difusión de los países donde posteriormente se va introduciendo dicha innovación -países rezagados-.

En suma, este trabajo propone como novedad contrastar la bondad de diferentes modelos de difusión que introducen la variable distribución, utilizando una modelización de ecuación única en lugar del sistema de ecuaciones propuesto por Jones y Ritz (1991), así como el examen de la existencia de los efectos "país" y "tiempo" en los parámetros de difusión de diversos países europeos.

3. METODOLOGIA.

La metodología desarrollada en orden a alcanzar los objetivos planteados cubre las siguientes etapas: el examen de la bondad de diversos modelos de difusión de innovaciones que incluyen la distribución, y el contraste de los parámetros de difusión entre diferentes países europeos para examinar las hipótesis de influencia sobre los procesos de difusión de las características propias del país y del momento de introducción de la innovación.

3.1. Etapa 1: Comparación de modelos de difusión

En la primera etapa de la metodología se comparan las estimaciones de tres modelos de difusión de ecuación única que incluyen la variable distribución, junto al pionero de Bass (1969), evaluando la bondad de sus ajustes mediante el coeficiente de determinación (R^2) y la suma cuadrática de los errores (SSR). En particular, se considera el modelo de Bass (1969) de tres parámetros, así como tres propuestas en línea con los trabajos de Jain y Rao (1990) y Bass, Krishnan y Jain (1994), que relajan alguno de los supuestos restrictivos del modelo de Bass mediante la introducción de un parámetro adicional para la distribución en su especificación.

El primer modelo a aplicar es el de Bass (1969), denominado modelo 1, que será tomado como referencia debido a que se considera el modelo de difusión agregado más parsimonioso en la literatura de marketing (Parker, 1994), ampliamente aceptado (Mahajan et al., 1993; Sultan, Farley y Lehmann, 1990) y que proporciona normalmente un buen ajuste a los datos de adopción (Mahajan, Muller y Bass, 1995). Tomando como punto de partida la expresión (1), dicho modelo se puede expresar como:

$$f(t) = [p + qF(t)][1 - F(t)] \quad (2) \quad N(t) = M \cdot F(t), \quad F(t) = \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \quad (3)$$

Alternativamente, dos planteamientos propuestos en nuestro estudio (denominados modelos 2 y 3), tratarán de integrar la distribución en la difusión. Ambos toman como referencia el trabajo de Jain y Rao (1990) que relaja las limitaciones del modelo de Bass mediante la introducción de variables de Marketing y de dinamismo en el mercado potencial. En concreto, dichos autores consideran que si $[F(t_i) - F(t_{i-1})]$ es la probabilidad de que un individuo, elegido de manera aleatoria entre la población, adopte el producto en el intervalo (t_{i-1}, t_i) , y $\frac{[F(t_i) - F(t_{i-1})]}{[1 - F(t_{i-1})]}$ (4) la probabilidad condicionada de que un individuo adopte el producto en el intervalo (t_{i-1}, t_i) dado que todavía no lo ha adoptado en el momento t_{i-1} , entonces:

$$S_{t_i} = (M - X_{t_{i-1}}) \left[\frac{F(t_i) - F(t_{i-1})}{1 - F(t_{i-1})} \right] + u_{t_i} \quad (5)$$

donde S_{t_i} representa las ventas en el intervalo (t_{i-1}, t_i) , $X_{t_{i-1}}$ el número total de adoptantes en el momento t_{i-1} , y $(M - X_{t_{i-1}})$ el mercado potencial efectivo en el momento t_i .

Teniendo en cuenta que un producto no se puede comprar si no está disponible para el consumidor, el tamaño del mercado potencial viene influido por el número de intermediarios minoristas que ofrecen el producto en el mercado³. En consecuencia, nuestro trabajo plantea la "Propuesta I" donde el número de intermediarios que ofrecen el producto (I) afecta al mercado potencial (M):

$$(Propuesta I) \quad S_{ti} = (MI_{ti}^d - X_{ti-1}) \left[\frac{F(t_i) - F(t_{i-1})}{1 - F(t_{i-1})} \right] + v_{ti} \quad (6)$$

Y la "Propuesta II" donde el número de intermediarios que oferta el producto afecta al mercado potencial efectivo (M-X_{ti-1})⁴:

$$(Propuesta II) \quad S_{ti} = (M - X_{ti-1}) I_{ti}^g \left[\frac{F(t_i) - F(t_{i-1})}{1 - F(t_{i-1})} \right] + w_{ti} \quad (7)$$

siendo δ y γ los parámetros de intermediación, y v_{ti} y w_{ti} los términos de error, con media 0 y varianzas S_v^2 y S_w^2 , respectivamente.

Finalmente, la "Propuesta III" de nuestro estudio (denominada modelo 4) se deriva a partir del modelo de Bass Generalizado -GBM- (Bass, Krishnan y Jain, 1994). El GBM es un modelo flexible⁵, sencillo de aplicar, que recoge el modelo de Bass (1969) como caso especial bajo determinadas condiciones, y que incorpora las variables comerciales del precio y publicidad. Su estructura es la siguiente:

³ Los modelos pioneros consideran un sistema social de tamaño fijo, finito y conocido o que puede ser estimado. Estos modelos de difusión son estáticos ya que no permiten que el tamaño del sistema social varíe durante el desarrollo del proceso de difusión. Sin embargo, el tamaño del sistema social puede ser inestable con el transcurso del tiempo en la medida en que puede verse afectado por multitud de factores exógenos (condiciones económicas, sociales o tecnológicas) y endógenos (campañas de promoción o cambios en los canales de distribución). Entre los trabajos que relajan esta restricción, proponiendo dinamizar la población de adoptantes potenciales, destacan los de Chow (1967), Dodson y Muller (1978), Lackman (1978), Mahajan y Peterson (1978), Mahajan, Peterson, Jain y Malhotra (1979), Sharif y Ramanathan (1981), Jorgensen (1983), Kalish (1985), Polo (1986), Kamakura y Balasubramanian (1988), Jain y Rao (1990), Horsky (1990), Jones y Ritz (1991) y Parker (1992). La precisión de un modelo de difusión dinámico dependerá en buena medida de identificar la/s variable/s que pueda/n afectar al mercado potencial, y de la forma en que lo pueden hacer.

⁴ El término I_{ti}^g se introduce en la ecuación (7) de forma multiplicativa, por lo que también afecta al ratio de adopción, $\frac{F(t_i) - F(t_{i-1})}{1 - F(t_{i-1})}$ (Jain y Rao, 1990).

⁵ Los modelos de difusión flexibles sugieren estructuras que ofrecen un abanico de patrones de difusión para reflejar la forma funcional subyacente en los datos muestrales. Ello evita la imposición de una función determinada, y permite un mayor margen de variación en el comportamiento de la variable dependiente del modelo, como curvas de difusión no simétricas y puntos de inflexión flexibles. Entre estos trabajos destacan los de Floyd

$$(Propuesta III) \quad \frac{f(t)}{[1 - F(t)]} = (p + qF(t))v(t) \quad (8)$$

Aunque el término $v(t)$ recoge los esfuerzos actuales de Marketing, también puede reflejar el efecto retardado de las variables de decisión. Por ello, si se considera el precio y la publicidad en el momento t $-P(t)$ y $A(t)$, respectivamente-, $v(t)$ es una función de los porcentajes de cambio de dichas variables: $v(t) = 1 + \beta_1[\Delta P(t)/P(t-1)] + \beta_2[\Delta A(t)/A(t-1)]$. Para el caso particular que nos ocupa, la distribución en términos de los intermediarios del producto (I), la expresión anterior vendría a ser: $v(t) = 1 + \beta[\Delta I(t)/I(t-1)]$ (9), denominando β al parámetro de intermediación. Su signo esperado es positivo dado que el incremento del número de intermediarios favorecerá la difusión.

3.2. Etapa 2: "Efecto País" y "Efecto Tiempo"

En la segunda etapa se examina la posible existencia de diferencias entre los parámetros de difusión de países europeos geográficamente próximos, así como el efecto del momento de introducción de la innovación sobre la rapidez de adopción en diferentes países. En todo momento, las comparaciones geográficas se efectuarán en términos del coeficiente de influencia interna o imitación debido a que, por un lado, el número de imitadores de una innovación es notablemente superior al de innovadores, y por otro, que los imitadores son los que más influyen a través de la interacción social a la hora de determinar la forma de la curva de difusión (Takada y Jain, 1991; Redmond, 1994).

En cuanto a la influencia de los aspectos específicos de cada país (efecto país), se analiza si el coeficiente de influencia interna q varía entre las áreas geográficas analizadas (**Hipótesis 1**). Este contraste se efectúa mediante la aplicación de un análisis de la varianza para todos los países considerados conjuntamente, y de tests estadísticos de diferencias entre parejas de países.

Con respecto al efecto del momento de introducción de la innovación sobre la rapidez de adopción en diferentes países (efecto tiempo), se trata de demostrar la **hipótesis 2** de que el retraso en la introducción de una innovación en el mercado afecta a la velocidad del proceso de adopción. Para testarla se estima el siguiente modelo de regresión $y_{ijk} = a + bx_{ijk} + m_{jk}$ (10), propuesto por Takada y Jain (1991), donde x_{ijk} e y_{ijk} son las diferencias existentes entre la pareja de países i y j

(1962), Sharif y Kabir (1976), Jeuland (1981), Easingwood et al. (1981, 1983), Easingwood (1987, 1988, 1989), Bewley y Fiebig (1988) y Bass et al. (1994).

para el producto k en términos de los valores de los años de introducción y de los coeficientes de imitación, respectivamente; a y b los coeficientes de la regresión; y m_{jk} la perturbación aleatoria.

4. MUESTRA, DATOS Y MEDICION DE VARIABLES.

El proceso metodológico presentado en el epígrafe anterior se desarrolla a continuación para el caso particular de las películas de cine, producto interesante para analizar los objetivos planteados en línea con la propuesta de Jones y Ritz (1991). Este producto permite aplicar modelos de difusión de influencia mixta -interna y externa- en la medida en que cualquier individuo queda afectado tanto por la comunicación interpersonal sobre el producto cinematográfico -*influencia interna*- como por la constante promoción que sobre él realizan las productoras a través de los distintos medios de comunicación -*influencia externa*-.

El ámbito del estudio se centra en tres países europeos - España, Francia e Italia- entre septiembre de 1997 y marzo de 1999, con un total de veintiuna películas estrenadas en España, de las que diez coinciden en Francia y nueve en Italia (ver Cuadro 1). La selección de las películas se ha efectuado teniendo en cuenta un periodo mínimo de vida de seis semanas⁶. Como era de esperar las películas examinadas tienen mayoritariamente una vida muy corta la primera vez que se estrenan en un país, difiriendo la duración de su período de vida de unos países a otros. La falta de información respecto a alguna película y/o país ha impedido la extensión del trabajo a otros filmes y áreas geográficas.

La variable distribución comercial se define en términos del número de intermediarios detallistas o salas de cine que proyectan las películas examinadas; información obtenida de la revista "Variety", publicación americana especializada en cinematografía, que proporciona datos semanales del número de salas de cine y de los ingresos en taquilla, desagregados por zonas geográficas. Finalmente, el número de espectadores ha sido estimado tomando como punto de partida dichos ingresos semanales en taquilla de cada película, así como el precio medio de taquilla, obtenido éste último a través del Instituto de la Cinematografía y de las Artes Audiovisuales (ICAA) de España y diversas Embajadas.

⁶ Jones y Ritz (1991) eliminan las películas con una vida inferior a cinco semanas de duración.

CUADRO 1.
Películas analizadas por país

Código	Título	ESPAÑA		FRANCIA		ITALIA	
		Semanas ¹	Semana estreno	Semanas	Semana estreno	Semanas	Semana estreno
1	THE GIRL OF YOUR DREAMS	15	15/11/98	-	-	-	-
2	THE MASK OF ZORRO	10	29/11/98	7	20/10/98	-	-
3	P. TINTO'S MIRACLE	7	20/12/98	-	-	-	-
4	MULAN	7	22/11/98	7	01/12/98	-	-
5	THERE'S SOMETHING ABOUT MARY	10	08/11/98	9	17/11/98	8	22/09/98
6	SAVING PRIVATE RYAN	8	20/09/98	8	06/10/98	7	05/11/98
7	SIX DAYS, SEVEN NIGHTS	8	16/08/98	-	-	-	-
8	ARGAMEDDON	8	19/07/98	9	11/08/98	-	-
9	DEEP IMPACT	7	17/05/98	6	02/06/98	11	21/05/98
10	THE BIG LEWOSKI	7	17/05/98	-	-	13	07/05/98
11	TORRENTE EL BRAZO TONTO DE LA LEY	15	15/03/98	-	-	10	23/07/98
12	AS GOOD AS IT GETS	7	01/03/98	-	-	-	-
13	THE MAN IN THE IRON MASK	9	12/04/98	6	07/04/98	7	02/04/98
14	THE FULL MONTY	19	12/09/97	13	28/10/97	10	19/03/98
15	OPEN YOUR EYES	8	21/12/97	-	-	-	-
16	SEVEN YEARS IN TIBET	7	07/12/97	9	02/12/97	-	-
17	HERCULES	7	23/11/97	-	-	-	-
18	THE TRUMAN SHOW	7	01/11/98	-	-	6	12/11/98
19	BLADE	7	11/09/98	-	-	-	-
20	THE HORSE WHISPERER	7	04/09/98	10	08/09/98	6	22/11/98
21	THE JACKAL	7	25/01/98	-	-	-	-

(1): Semanas de duración.

(-): Información insuficiente o no disponible.

FUENTE: "Variety" magazine (1997, 1998, 1999)

5. RESULTADOS OBTENIDOS.

5.1. Contraste de la bondad de ajuste de los modelos de difusión.

En este apartado se estiman los modelos de influencia mixta indicados anteriormente para las 21 películas seleccionadas en España (ver Cuadro 2), tratando de conocer si alguno de ellos posee

un grado superior de ajuste. La no linealidad evidenciada en los modelos ha conducido a utilizar procedimientos de estimación no lineales (NLS)⁷ (Jain y Rao, 1990) a partir de las soluciones de las ecuaciones diferenciales para los modelos 1 -expresión (2)- y 4 -expresión (8)-, mientras que los modelos 2 y 3 han sido estimados directamente desde las ecuaciones (6) y (7) respectivamente. Ello implica la estimación de tres parámetros (p , q , M) para todos los modelos y, además, uno de los parámetros δ , γ o β para cada uno de los modelos 2, 3 y 4 respectivamente.

Con respecto a la significatividad de los parámetros, se evidencia que el coeficiente de influencia externa p es significativo en más del 95%, 84%, 42% y 94% de las películas examinadas para los modelos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, mientras que el coeficiente de influencia interna q es significativo en más del 66%, 68%, 50% y 63% de las películas analizadas para los modelos 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Es decir, la significatividad de los parámetros supera el 50% de los mismos en todos los modelos, excepto para el coeficiente p del modelo 3. Estos resultados confirman la importancia de las dos fuentes de comunicación, externa e interna, en el proceso de difusión de este producto. Con otras palabras, los espectadores españoles a la hora de elegir una de las películas de cine analizadas en la muestra son influenciados por las personas que la han visto y por la promoción de las empresas implicadas en su comercialización.

En cuanto a la evaluación de la bondad del ajuste, el coeficiente de determinación (R^2) evidencia que, en términos globales, los modelos presentan un nivel aceptable de ajuste a los datos. Así, el R^2 es superior al 90% en más del 67% (49 sobre un total de 73) de los casos⁸. No obstante, ninguna de las modelizaciones parece ser superior a las demás para todas las películas examinadas. Idénticos resultados se alcanzan al examinar la suma cuadrática de los errores (SSR).

⁷ La estimación no lineal presenta dos ventajas (Srinivasan y Mason, 1986): i) permite obtener el error estándar de los parámetros, a diferencia de lo que sucede con Mínimos Cuadrados Ordinarios y ii) el término de error recoge el efecto neto de los errores muestrales debido a variables excluidas y a erróneas especificaciones de la función de densidad, por lo que los errores estándar de los parámetros son más realistas que el ofrecido por Máxima Verosimilitud. Sus limitaciones (al igual que el de Máxima Verosimilitud) son: i) su ejecución requiere utilizar rutinas de búsqueda; y ii) el algoritmo puede no converger.

⁸ El coeficiente de determinación ajustado es superior al 90% y al 85% en más del 50% y del 70% de los casos, respectivamente. Por tanto los niveles de ajuste de los modelos a los datos de adopción siguen siendo aceptables al incluir un parámetro más que el modelo de difusión de Bass. Por otro lado, como se trata de seleccionar uno de los tres modelos de difusión que incluyen la variable distribución (todos ellos modelos de cuatro parámetros), las comparaciones entre ellos se realizan por medio del R^2 y no del R^2 ajustado.

CUADRO 2.
Estimaciones de los parámetros para España

Película (código)	Semana s	Modelo	p		q	M (10 ³)	log b	R ²	SSR (10 ⁶)		
1	15	Mod.1	0,0878	***	0,0943	2.854	***		83,40	11.900	
		Mod.2	0,0869	***	0,0883	2.573		0,0236	83,40	11.900	
		Mod.3	0,0091		0,0653	2.829	***	0,4443	83,74	11.700	
		Mod.4	0,0867	***	0,0915	*	2.902	**	0,7387	85,14	10.600
2	10	Mod.1	0,1332	***	0,4197	***	4.325	***		97,37	19.600
		Mod.2	0,1327	***	0,4352	**	4.767	**	-0,0197	97,42	19.300
		Mod.3	0,1595	**	0,4842	**	4.353	***	-0,0391	97,43	19.200
		Mod.4	0,1326	***	0,4089	***	4.396	***	1,3464	97,54	18.400
3	7	Mod.1	0,2389	**	0,2479		1.082	***		94,11	2.350
		Mod.2	0,2325	**	0,6121	**	8.176		0,6121 **	98,51	596
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	No converge								
4	7	Mod.1	0,0951	**	0,3009		3.026	**		52,10	18.200
		Mod.2	0,0856		0,2920		23.068		-0,3643	53,03	17.900
		Mod.3	0,0150		0,2450		2.538		0,4030	59,11	15.560
		Mod.4	0,0909	**	0,3475		2.985	**	-1,2320	59,13	15.600
5	10	Mod.1	0,1063	***	0,2428		3.818	***		87,43	29.000
		Mod.2	0,0928	**	0,1345		1.153		0,2602	84,43	22.200
		Mod.3	0,0002		0,1062		4.435		1,1688	88,02	22.000
		Mod.4	0,1009	***	0,1978	*	4.153	***	0,8375	86,26	25.400
6	8	Mod.1	0,1498	***	0,5071	**	2.632	***		91,83	22.800
		Mod.2	0,1432	**	0,6730	**	9.265		-0,2468	93,70	17.600
		Mod.3	0,0655		3,9825		2.827	***	-0,2281 ***	98,75	3.480
		Mod.4	0,1486	**	0,4969	**	2.656	***	0,7655	91,89	22.600
7	8	Mod.1	0,1698	***	0,4790	**	2.822	***		94,33	19.400
		Mod.2	0,1602	***	0,6892	**	14.489		-0,3184 *	97,38	9.000
		Mod.3	0,1922		2,2537		2.989	***	-0,2060 **	99,20	2.750
		Mod.4	0,1680	**	0,4750	**	2.844	**	0,9800	94,40	19.120
8	8	Mod.1	0,1746	***	0,4542	**	2.583	***		95,64	12.100
		Mod.2	0,1759	**	0,5218	**	5.672		-0,1480	96,18	10.600
		Mod.3	0,2500	**	2,0569	**	2.715	***	-0,1907 ***	99,70	227
		Mod.4	0,1679	**	0,4789	**	2.608	***	1,5265	96,35	10.200
9	7	Mod.1	0,2367	***	0,3974	**	1.905	***		96,84	5.460
		Mod.2	0,2325	**	0,5272	**	4.529		-0,1735	98,26	3.010
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	0,2380	**	0,4060		1.888	**	-1,1150	96,95	5.260
10	7	Mod.1	0,1171	**	0,4586	**	562	***		90,20	265
		Mod.2	No converge								
		Mod.3	0,2061	***	1,4472	**	655	***	-0,2881	99,20	30
		Mod.4	0,1062	**	0,4340	**	575	***	0,7828	93,96	225
11	15	Mod.1	0,0916	***	0,2559	***	3.006	***		89,96	23.100
		Mod.2	0,0867	***	0,3257	***	9.212		-0,2405	91,89	18.700
		Mod.3	0,2000	**	0,7192	**	3.149	***	-0,2365 **	93,10	15.900
		Mod.4	0,0911	***	0,2542	***	3.011	***	0,2945	89,97	23.100

CUADRO 2.
Estimaciones de los parámetros para España (Continuación)

Película (código)	Semana s	Modelo	p	q	M (10 ³)	α	β	R ²	SSR (10 ⁶)		
12	7	Mod.1	0,0357		0,1282	7.723			69,42	4.670	
		Mod.2	No converge								
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	0,0389		0,1356	6.968	-0,8934		69,93	4.600	
13	9	Mod.1	0,2361	***	0,4023	**	2.040	***	94,12	18.700	
		Mod.2	0,2283	**	0,5593	**	3.094	**	-0,0895	95,35	14.800
		Mod.3	0,0470		5,2210		2.080	**	-0,1940 **	94,32	18.058
		Mod.4	0,2320	**	0,3970		2.065	**	1,2120	97,67	7.391
14	19	Mod.1	0,0482	***	0,2512	***	3.257	***	83,98	28.300	
		Mod.2	0,0373	***	0,4155	***	5.832	***	-0,1513 ***	89,76	18.100
		Mod.3	0,0597	***	0,8167	***	3.364	***	-0,2641 ***	93,13	12.200
		Mod.4	0,0320	***	0,2804	***	3.299	***	0,8784 **	90,45	16.900
15	8	Mod.1	0,1096	**	0,5777	**	1.371	***	77,02	15.500	
		Mod.2	0,0927		0,7474		4.241		-0,2453	78,06	14.800
		Mod.3	0,0248		3,9842	**	1.540	***	-0,2765	99,65	233
		Mod.4	0,0722	**	0,5190	**	1.435	***	1,6688 *	94,49	3.710
16	7	Mod.1	0,2171	***	0,4902		1.919	***	91,74	16.900	
		Mod.2	0,2120	**	0,7068		3.138		-0,1126	92,87	14.600
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	0,2093	**	0,5151		1.949	**	0,7579	92,30	15.800
17	7	Mod.1	0,0778	**	0,4848	*	2.155	***	63,22	19.700	
		Mod.2	0,1134		0,3220		497		0,2911	68,95	16.600
		Mod.3	0,0290		0,2800		2.033	**	0,2710	68,38	16.930
		Mod.4	0,0777	*	0,4677		2.175	**	0,0528	63,38	19.600
18	7	Mod.1	0,2520	**	0,4196		1.556	***	94,90	6.940	
		Mod.2	0,2445	**	0,6621	**	3.132	**	-0,1475	97,91	2.840
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	0,2510	**	0,4250	**	1.557	**	0,1320	94,91	6.926
19	7	Mod.1	0,2165	**	0,5659	**	1.724	***	94,58	10.300	
		Mod.2	0,2121	**	0,6543		2.284		-0,0594	94,98	9.510
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	No converge								
20	7	Mod.1	0,1458	**	0,6054	**	1.069	***	96,26	1.510	
		Mod.2	0,1327	**	0,7808	**	2.442	*	-0,1810	98,38	655
		Mod.3	0,2085	**	1,3048	**	1.120	***	-0,1539 **	99,57	173
		Mod.4	0,1470	**	0,5820	**	1.076	***	0,2057	96,39	1.460
21	7	Mod.1	0,2298	**	0,4255	**	1.868	***	96,33	6.160	
		Mod.2	0,2237	**	0,6042	**	5.440		-0,2224	98,34	2.780
		Mod.3	No converge								
		Mod.4	0,2300	**	0,4260	**	1.868	**	0,0050 **	96,33	6.160

***: prob. ≤ 0,001; **: prob. ≤ 0,05; *: prob. ≤ 0,09

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 3. Estimaciones de los parámetros para España, Francia e Italia

Film	nE	nF	nI	Modelo	España					Francia					Italia																			
					p	q	M (10 ³)	$\delta, \gamma \text{ ó } \beta$	R ²	SSR (10 ⁶)	p	q	M (10 ³)	$\delta, \gamma \text{ ó } \beta$	R ²	SSR (10 ⁶)	p	q	M (10 ³)	$\delta, \gamma \text{ ó } \beta$	R ²	SSR (10 ⁶)												
5	10	9	8	Mod.1	0,1063	a	0,2428	a	3.818	a			87,43	29.000	0,1500	-0,1250	3.292			85,31	15.047	0,1174	a	0,4559	a	1.652	a			99,07	1.090			
				Mod.2	0,0928	b	0,1345		1.153		0,2602		84,43	22.200	No converge					0,1747	a	0,5336	b	1,957	b	-0,0417		99,29	831					
				Mod.3	0,0002		0,1062		4.435		1,1688		88,02	22.000	No converge					0,2746	b	0,8323	b	1,676	a	-0,1154	c	99,40	708					
				Mod.4	0,1009	a	0,1978	c	4.153	a	0,8375		86,26	25.400	0,1920	-0,1070	2.719	-7,2480	88,74	11.533	0,1685	a	0,4387	a	1.679	a	0,3413	b	99,77	264				
6	8	8	7	Mod.1	0,1498	a	0,5071	b	2.632	a			91,83	22.800	0,2721	a	0,1106	c	3.153	a			99,34	2.910	0,2459	a	0,4758	b	1.758	a			98,82	2.270
				Mod.2	0,1432	b	0,6730	b	9.265		-0,2468		93,70	17.600	0,2651	a	0,0680		2.042		0,0750		99,04	2.420	0,2400	a	0,6267	b	2.363	b	-0,0593		99,29	1.370
				Mod.3	0,0655		3,9825		2.827	a	-0,2281	a	98,75	3.480	No converge					No converge														
				Mod.4	0,1486	b	0,4969	b	2.656	a	0,7655		91,89	22.600	0,2748	a	0,1162	c	3.119	a	-0,4854		99,39	2.710	0,2391	b	0,4330	b	1.805	a	0,5752		99,30	1.340
9	7	6	11	Mod.1	0,2367	a	0,3974	b	1.905	a			96,84	5.460	0,1690	-0,0510	1.915			18,45	55.540	0,4451	a	0,3635	b	888	a			79,22	1.150			
				Mod.2	0,2325	b	0,5272	b	4.529		-0,1735		98,26	3.010	No converge					0,4123	a	0,6988	a	1,007	a	-0,0374	b	99,74	389					
				Mod.3	No converge					No converge					No converge																			
				Mod.4	0,2380	b	0,4060		1.888	b	-1,1150		96,95	5.260	0,2440	-0,1790	1.528	-3,7090	59,00	27.923	0,4225	a	0,3932	a	903	a	0,9957	a	99,83	249				
13	9	6	7	Mod.1	0,2361	a	0,4023	b	2.040	a			94,12	18.700	0,2841	b	0,4191	b	1.756	a			97,98	3.450	0,1596	b	0,6084	a	1.369	a			88,01	11.700
				Mod.2	0,2283	b	0,5593	b	3.094	b	-0,0895		95,35	14.800	0,2843	b	0,4079		1.633		0,0125		97,99	3.440	0,1602	b	0,5491		1.136		0,0440		88,22	11.500
				Mod.3	0,0470		5,2210		2.080	b	-0,1940	b	94,32	18.058	0,4972		0,9743		1.795	b	-0,1022		98,19	3.080	No converge									
				Mod.4	0,2320	b	0,3970		2.065	b	1,2120		97,67	7.391	0,2825	b	0,3511		1.813	b	1,1687		98,45	2.640	0,1551	b	0,5228		1.504	b	1,5202		90,66	9.120
14	19	13	10	Mod.1	0,0482	a	0,2512	a	3.257	a			83,98	28.300	0,1371	a	0,1183		2.060	a			87,33	12.100	0,1717	a	0,3613	b	1.454	a			92,59	8.120
				Mod.2	0,0373	a	0,4155	a	5.832	a	-0,1513	a	89,76	18.100	No converge					0,1719	a	0,4243	c	1,672	b	-0,0370		92,73	7.970					
				Mod.3	0,0597	a	0,8167	a	3.364	a	-0,2641	a	93,13	12.200	0,3575		0,5058		2.106	a	-0,2474	c	81,15	18.000	0,0079		0,1865	b	1.472	a	0,6223	c	95,22	5.240
				Mod.4	0,0320	a	0,2804	a	3.299	a	0,8784	b	90,45	16.900	0,1106	a	0,1192	b	2.113	a	0,9981	b	92,79	6.870	0,1422	a	0,4145	b	1.476	a	0,6565	b	97,27	2.990
20	7	10	6	Mod.1	0,1458	b	0,6054	b	1.069	a			96,26	1.510	0,1870	a	0,0289		2.405	a			96,76	4.040	0,1483	b	0,4907	b	743	a			95,74	339
				Mod.2	0,1327	b	0,7808	b	2.442	c	-0,1810		98,38	655	0,1863	a	0,0212		2.169		0,0190		96,76	4.040	0,1481	b	0,4569		617		0,0460		95,83	331
				Mod.3	0,2085	b	1,3048	b	1.120	a	-0,1539	b	99,57	173	0,0920		0,0100		2.436	b	0,1130		96,78	4.013	No converge									
				Mod.4	0,1470	b	0,5820	b	1.076	a	0,2057		96,39	1.460	0,1762	a	0,0141		2.494	a	0,5695		97,39	3.250	0,1344	b	0,4201	b	803	a	0,7745	b	99,77	18

nE: nº de semanas de proyección en España; nF: nº de semanas de proyección en Francia; nI: nº de semanas de proyección en Italia;

a: prob. $\leq 0,001$; b: prob. $\leq 0,05$; c: prob. $\leq 0,09$

FUENTE: Elaboración propia.

Sin embargo, si se toma como punto de partida las trece películas (P1, P2, P4, P5, P6, P7, P8, P11, P13, P14, P15, P17 y P20) para las que se ha podido estimar todos los modelos, la combinación de ambos indicadores de bondad de ajuste evidencia que los modelos 2, 3 y 4 son ligeramente superiores al modelo 1 de Bass, presentando en aquéllos unos mayores coeficientes de determinación y una menor suma cuadrática de los errores. Este resultado sugiere que la incorporación del número de salas de cine (variable distribución) en los modelos propuestos contribuye a mejorar el ajuste a los datos de adopción.

Por otro lado, con el objeto de conocer si el modelo 1 también resulta ser inferior en otros países, se estiman los cuatro modelos para las seis películas comunes en España, Francia e Italia (ver el Cuadro 3). Atendiendo a la bondad del ajuste, y al igual que en el caso anterior, se observa que, en términos globales, todos los modelos ofrecen un nivel aceptable de ajuste en la medida en que el coeficiente de determinación supera el 90% en más del 75% (46 de 61) de los casos. De nuevo, ninguno de los modelos parece superar al resto en todas las películas analizadas. Similares resultados se obtienen también en relación con la suma cuadrática de errores.

Sin embargo, combinando ambos indicadores, el modelo 4 presenta los mayores coeficientes de determinación y la menor suma cuadrática de errores en la mayoría de los casos, y lo contrario para el modelo 1. Dada la superioridad mostrada por este modelo 4 en los tres países, los análisis del epígrafe 5.2 lo tomarán como punto de partida. Para este caso particular, las estimaciones del coeficiente de influencia externa p son significativas en 16 de las 18 películas analizadas (88,9%), las correspondientes al de influencia interna q en 13 (72,2%), mientras que las del parámetro de intermediación sólo lo son en 6 (33,3%). Sus signos positivos son los esperados de manera que la difusión de las películas viene favorecida por una mayor exposición a la comunicación interpersonal y de masas, así como por el incremento del número de salas de cine. Sin embargo, aunque estos resultados subrayan la importancia de las fuentes de influencia interna y externa, no se obtiene suficiente evidencia estadística que permita sacar conclusiones sobre la influencia del coeficiente de intermediación sobre la difusión.

5.2. Contraste de los parámetros de difusión entre países.

En este apartado del trabajo se analiza la existencia de diferencias significativas entre los procesos de difusión de seis películas comunes en tres países europeos -España, Francia e Italia-, así como el efecto del momento de introducción de la innovación sobre la rapidez de adopción en diferentes países. Para ello, se han utilizado las estimaciones del coeficiente de influencia interna q

obtenidas en el modelo 4 para los tres países (ver el Cuadro 3). De hecho, el contraste de diferencia de medias ($F=1,0181$, $\text{prob.}=0,3850$) permite aceptar la igualdad de medias de los parámetros de influencia externa p entre países.

A. Efecto país. Con el objeto de conocer si existen factores específicos del país que provocan diferencias significativas en las pautas de comportamiento de los consumidores en cuanto a la elección de un mismo grupo de películas se efectúan dos tipos de contrastes, uno global para los tres países y otros individuales por parejas de países. Por un lado, y a nivel global, el análisis de la varianza proporciona un valor para el estadístico F de 13,966 ($\text{prob.}=0,0004$), por lo que se acepta la hipótesis 1 de que los coeficientes de influencia interna difieren entre los países analizados, con un nivel de confianza del 99%. En consecuencia, se evidencia un efecto país, es decir, las características propias de cada uno de los países analizados provocan diferencias en las pautas de consumo y, por extensión, en los procesos de difusión.

Por otro lado, se analiza si las diferencias en los valores medios del coeficiente q son significativas tomando los países de dos en dos. Los contrastes realizados (Cuadro 4) indican que dichas diferencias son significativas para las parejas de España/Francia y de Francia/Italia con un nivel de confianza del 95%, pero no lo son para el caso de España/Italia. Es decir, los tests no evidencian importantes diferencias culturales, económicas y/o sociales en dos países mediterráneos tan afines como España e Italia, que puedan conducir a preferencias distintas en cuanto al grupo de películas analizadas. Sin embargo, la proximidad geográfica de Francia con sus vecinos europeos -España e Italia- no es suficiente para eliminar las diferencias entre las características intrínsecas a los mismos. Todo ello evidencia que existe efecto país entre España y Francia e Italia y Francia pero no entre España e Italia.

CUADRO 4.

Contrastes de significatividad de la diferencia de medias por parejas de países

$\hat{q}_{\text{España}} - \hat{q}_{\text{Francia}}$	$\hat{q}_{\text{España}} - \hat{q}_{\text{Italia}}$	$\hat{q}_{\text{Francia}} - \hat{q}_{\text{Italia}}$
0,3409*	-0,0437	-0,3846*

*: Prob. $\leq 0,05$

FUENTE: Elaboración Propia

B. Efecto Tiempo. Para testar la hipótesis 2 del efecto del tiempo sobre el ratio de adopción, se emplea el modelo de regresión expresado en la ecuación 10 (apartado 3). El

parámetro β de dicha expresión permitirá confirmar si el retardo temporal en el momento de introducción acelera o retrasa el proceso de difusión entre países.

La estimación de dicha regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios obtiene un coeficiente β de 0,0041 (error estándar=0,0115; prob.=0,7279), pero no es estadísticamente significativo. Este resultado indica que no existe suficiente base estadística que garantice la realización de inferencias acerca de la hipótesis de que el retardo temporal en la introducción de los filmes en los países considerados afecta a la rapidez de su proceso de difusión. En este sentido, no se pueden apoyar ninguna de las hipótesis defendidas por Takada y Jain (1991), Mahajan y Muller (1994) y Kumar et al. (1998), o por Helsen, Jedidi y DeSarbo (1993).

6. CONCLUSIONES.

La implicación de que la modelización de la distribución realizada hasta la fecha en la difusión mediante sistemas de ecuaciones no presenta una superioridad manifiesta sobre otros modelos de ecuación única que ignoran variables de decisión de Marketing, y el hecho de que el entorno socioeconómico así como el retardo temporal constituyen factores determinantes de las diferencias que el proceso difusor ofrece entre zonas geográficas, ha permitido analizar estos fenómenos en el ámbito de una muestra de películas de cine estrenadas en tres países europeos entre 1997 y 1999.

Como novedad, la metodología empleada se apoya en distintos modelos de ecuación única que incluyen la distribución del producto, que se han derivado tomando como punto de partida las propuestas de Jain y Rao (1990) y de Bass, Krishnan y Jain (1994). En concreto, se examina la bondad de ajuste de dichas modelizaciones con respecto al modelo pionero de Bass (1969). Más tarde, diversos contrastes y técnicas estadísticas permiten estudiar la existencia de diferencias en los parámetros de difusión entre países, así como el efecto del retardo temporal en el momento de introducción en diferentes países sobre la velocidad de su proceso de difusión.

La aplicación empírica realizada en España, Francia e Italia permite concluir que el modelo 4 derivado a partir del modelo de Bass Generalizado parece superior a los demás para la muestra examinada de películas estrenadas. Modelo destacable a nivel teórico por ser flexible, sencillo de aplicar, que recoge el modelo de Bass (1969) como caso especial bajo determinadas condiciones, y que incorpora la distribución como variable comercial. En el mismo, se evidencia que la influencia de

las fuentes externas y la experiencia de los adoptantes previos son elementos básicos en la reducción de la incertidumbre y, por tanto, del riesgo percibido por los diferentes individuos con respecto a la innovación. En esta línea, el conocimiento de la existencia de una innovación no es suficiente para que un individuo se convierta en adoptante potencial y termine adoptando dicha innovación. Sin embargo, no se obtiene suficiente evidencia estadística que permita sacar conclusiones sobre la influencia del coeficiente de intermediación sobre la difusión.

Por otro lado, se detectan diferencias significativas en las preferencias de los consumidores de España y Francia e Italia y Francia, pero no entre España e Italia. Las diferencias culturales, económicas o sociales de estos dos últimos países no parecen ser suficientes como para provocar disparidades significativas en los coeficientes de influencia interna de sus procesos de difusión. En este sentido, los resultados obtenidos apoyan la tesis defendida en los trabajos de Gatignon et al. (1989), Takada y Jain (1991), Helsen et al. (1993), Redmon (1994) y Kumar et al. (1998), que resalta la importancia de las características propias de cada país en la comercialización de las innovaciones, y por tanto, en el proceso de difusión de las mismas. El conocimiento de semejanzas significativas entre dos países, en nuestro caso España e Italia, permite a los directivos de las empresas diseñar planes de marketing similares cuando se disponen a comercializar una misma innovación en ambos países; con el consiguiente ahorro en recursos monetarios, de personal y tiempo que se deriva de las economías de escala producidas al operar con países tan afines. Finalmente, el modelo seleccionado no ha detectado suficiente evidencia estadística para sacar conclusiones acerca de la hipótesis de si el impacto del retardo temporal en la introducción de las películas entre los países influencia la aceleración o desaceleración de sus procesos de difusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Bass, F.M. (1969) "A New Product Growth for Model Consumer Durables", *Marketing Science*, 15, 215-227.
- Bass, F.M. (1980) "The Relations Between Diffusion Rates, Experience Curves and Demand Elasticities for Consumer Durables Technological Innovation", *Journal of Business*, 53, 51-67.
- Bass, F.M. y A. Bultez (1982) "A Note on Optimal Strategic Pricing of Technological Innovations", *Marketing Science*, 1(4), 371-378.
- Bass, F.M., T.V. Krishnan y D. Jain (1994) "Why the Bass Model Fits Without Decision Variables", *Marketing Science*, 13 (3), 203-223.
- Bewley, R. y D. Fiebig (1988) "A Flexible Logistic Growth with Applications in Telecommunications", *International Journal of Forecasting*, 4, 177-192.
- Chatterjee, R. y J. Eliashberg (1990) "The Innovation Diffusion Process in Heterogeneous Population: A Micromodeling Approach", *Management Science*, 36, 1057-1079.
- Chow, G. (1967) "Technological Change and the Demand for Computers", *American Economic Review*, 57, 1117-1130.
- Dockner, E. y S. Jorgensen (1988) "Optimal Advertising Policies for Diffusion Models of New Product innovations in Monopolistic Situation", *Management Science*, 34, 119-130.
- Dodson, J. y E. Muller (1978) "Models of New Products Diffusion Through Advertising and Worth-of-Mouth", *Management Science*, 24, 1568-1578.
- Easingwood, C. (1987) "Early Product Life-Cycle Forms for Infrequently Purchased Major Products", *International Journal of Research in Marketing*, 4, 3-9.
- Easingwood, C. (1988) "Product Life-Cycle Patterns for New Industrial Products", *R&D Management*, 18, 23-32.
- Easingwood, C. (1989) "An Analogical Approach to the Long Term Forecasting of Major New Product Sales", *International Journal of Forecasting*, 5, 69-82.
- Easingwood, C., Mahajan, V. y E. Muller (1981) "A Nonsymmetric Responding Logistic Model for Technological Substitution", *Technological Forecasting and Social Change*, 20, 199-213.
- Easingwood, C., Mahajan, V. y E. Muller, (1983) "A Nonuniform Influence Innovation Diffusion Model of New Product Acceptance", *Management Science*, 2, 273-296.
- Floyd, A. (1968) "A Methodology for Trend-Forecasting of Figures of Merit", en J. Bright (ed.), *Technological Forecasting for Industry and Government: Methods and Applications*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 95-109.

- Fourt L.A. y J.W. Woodlock (1960) "Early Prediction of Market Success for New Grocery Products", *Journal of Marketing*, 25, 31-38.
- Gatignon, H., J. Eliashberg y T.S. Robertson (1989) "Modeling Multinational Diffusion Patterns: An Efficient Methodology", *Marketing Science*, 8, 231-247.
- Helsen K., K. Jedidi y W.S. DeSarbo (1993) "A New Approach to Country Segmentation Utilizing Multinational Diffusion Patterns", *Journal of Marketing*, 57, 60-71.
- Horsky, D. (1990) "A Diffusion Model Incorporating Product Benefits, Price, Income and Information", *Marketing Science*, 9, 342-365.
- Horsky, D. y L. Simon (1983) "Advertising and the Diffusion of New Product", *Marketing Science*, 1, 1-18.
- Jain, D. (1992) "Marketing Mix Effects on the Diffusion of Innovations", *Working Paper*, Northwestern University, Kellogg Graduate School of Management.
- Jain, D. y R.C. Rao (1990) "Effect of Price on the Demand for Durables", *Journal of Business and Economic Statistics*, 8, 163-170.
- Jeuland, A. (1981) "Parsimonious Models of Diffusion of Innovation: Part A, Derivations and Comparison", *Working Paper*, Graduate School of Business, University of Chicago.
- Jeuland, A. (1993) "The Bass Model with Population Heterogeneity (A Lesson in Parsimony)", *Working Paper*, University of Chicago.
- Jones, J.M. y C.J. Ritz (1991) "Incorporating Distribution into New Products Diffusion Models", *International Journal of Research in Marketing*, 8, 91-112.
- Jorgensen, S. (1983) "Optimal Control of a Diffusion Model of New Products Acceptance with Price-Dependent Total Market Potential", *Optimal Control Applications and Methods*, 4, 269-276
- Kalish, S. (1983) "Monopolist Pricing with Dynamic Demand and Production Cost", *Marketing Science*, 2, 135-160.
- Kalish, S. (1985) "A New Product Adoption Model with Pricing, Advertising and Uncertainty", *Management Science*, 31, 1569-1585.
- Kamakura, W. y S. Balasubramanian (1988) "Long-Term View of the Diffusion of Durables: A Study of Role of Price and Adoption Influence Processes Via Test of Nested Models", *International Journal of Research in Marketing*, 5, 1-13.
- Kumar, V., J. Ganesh y R. Echambadi (1998) "Cross-National Diffusion Research: What Do We Know and How Certain Are We?", *Journal Product Innovation Management*, 15, 255-268.

- Lackman, C. (1978) 'Gompertz Curve Forecasting: A New Product Application', *Journal of Marketing Research Society*, 20, 45-47.
- Mahajan, V. y E. Muller (1979) "Innovation Diffusion and New Product Growth Models in Marketing", *Journal of Marketing*, 43, 55-68.
- Mahajan, V. y E. Muller, (1994) "Innovation Diffusion and Borderless Global Market: Will the 1992 Unification of the European Community Accelerate Diffusion of Ideas, Products and Technologies?", *Technological Forecasting and Social Change*, 45(3), 221-235.
- Mahajan, V., E. Muller y F.M. Bass (1993) "New-Product Diffusion Models", en J. Eliashberg y G.L. Lilien (eds.), *Handbooks in Operations Research and Management Science*, Elsevier Science Publishers, New York.
- Mahajan, V., E. Muller y F.M. Bass (1995) "Diffusion of New Products: Empirical Generalizations and Managerial Uses", *Marketing Science*, 14(3), G79-G88.
- Mahajan, V. y R. Peterson (1978) "Innovation Diffusion in a Dynamic Potential Adopter Population", *Management Science*, 24, 1589-1597.
- Mahajan, V., R. Peterson, A. Jain y N. Malhotra (1979) "A New Product Growth Model with a Dynamic Market Potential", *Long Range Planning*, 2, 51-58.
- Mansfield, E. (1961) "Technical Change and the Rate of Imitation", *Econometrica*, 29, 741-766.
- Mesak, H. (1996) "Incorporating Price, Advertising and Distribution in Diffusion Models of Innovation: Some Theoretical and Empirical Results Expectations in Diffusion Models", *Computers and Operations Research*, 23 (10), 1007-1023.
- Mesak H. y W. Berg (1995) 'Incorporating, Price and Replacement Purchases in New Products Diffusion Models for Consumer Durables', *Decision Sciences*, 26, 425-449.
- Parker, P. (1992) "Price Elasticity Dynamics over the Adoption Life Cycle", *Journal of Marketing Research*, 29, 358-367.
- Parker, P. (1994) "Aggregate Diffusion Forecasting Models in Marketing: A Critical Review", *International Journal of Forecasting*, 10, 353-380.
- Polo, Y. (1996) "Modelo de Crecimiento de Nuevos Productos con Mercado Potencial Dinámico", *Investigación y Marketing*, 24, 29-35.
- Rao, A. y M. Yamada (1988) "Forecasting with a Repeat Purchase Diffusion Model", *Management Science*, 34, 734-752.
- Redmond, W. (1994) "Diffusion at Sub-National Levels: A Regional Analysis of New Product Growth", *Journal of Product Innovation Management*, 11, 201-212.
- Robinson, B. y C. Lakhani (1975) "Dynamic Price Models for New Product Planning", *Management Science*, 10, 1113-1122.

- Rogers, E.M. (1983) "Diffusion of Innovations", The Free Press, New York.
- Sharif, M. y C. Kabir, (1976) "A Generalized Model for Forecasting Technological Substitution", *Technological of Forecasting and Social Change*, 8, 353-364.
- Sharif, M. y K. Ramanathan (1981) "Binomial Innovation Diffusion Models with Dynamic Potential Adopter Population", *Technological of Forecasting and Social Change*, 20, 63-87.
- Simon, H. y K. Sebastian (1987) "Diffusion and Advertising: The German Telephone Company", *Management Science*, 33, 451-466.
- Srinivasan, V. y C. Mason (1986) "Nonlinear Least Squares Estimation of New Product Diffusion Models", *Marketing Science*, 5, 169-178.
- Sultan, F., J. Farley y D. Lehmann (1990) "A Meta-Analysis of Applications of Diffusion Models", *Journal of Marketing Research*, 27, 375-388.
- Takada, H. y D. Jain (1991) "Cross-National Analysis of Diffusion of Consumer Durable Goods in Pacific Rim Countries", *Journal of Marketing*, 55, 48-54.
- Teng, J. y R. Thompson (1983) "Oligopoly Models for Optimal Advertising When Production Costs Obey a Learning Curve", *Management Science*, 29, 1087-1101.
- Thompson, R. y J. Teng (1984) "Optimal Pricing and Advertising Policies for New Product Oligopoly Models", *Marketing Science*, 3 (2), 148-168.