

CAPÍTULO II

EXTERNALIDADES DE RED: CONCEPTOS BÁSICOS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

El objetivo de este capítulo es introducir las ideas fundamentales relacionadas con las Externalidades de Red: el concepto de realimentación positiva y negativa, la definición de Externalidad/Efecto de Red y los diferentes tipos que pueden darse.

1. INTRODUCCIÓN

En primer lugar es preciso realizar una matización terminológica, ya que aunque en la literatura muchas veces se emplean como sinónimos los términos Externalidades de Red y Efectos de Red, realmente no se trata del mismo concepto, como indicaron LIEBOWITZ y MARGOLIS (1995a y 1994). Para que exista una Externalidad debe producirse un fallo en el mercado, de modo que los participantes en el mismo no sean capaces de internalizar el beneficio generado por un nuevo actor. Por este motivo, dado que en presencia de Externalidades el valor para un nuevo usuario es menor que el valor social que éste aportaría, se alcanzará un tamaño de la red inferior al tamaño óptimo eficiente. Sin embargo, en redes esponsorizadas (determinados actores mantienen la propiedad y derechos sobre la red) no hay obstáculos para que el propietario de la misma internalice estos efectos, de modo que existirían Efectos de Red, pero no Externalidades. Como afirman LIEBOWITZ y MARGOLIS (1995a) la mayoría de las externalidades pueden ser eliminadas redefiniendo correc-

tamente los derechos de propiedad, ya que si por ejemplo el mantenimiento exterior de un edificio genera beneficios externos en sus proximidades, hacer que estas zonas próximas sean propiedad colectiva de los dueños del edificio internaliza esta externalidad solucionando el problema. Sin embargo no todas las redes son susceptibles de ser esponsorizadas (p.e. la red de individuos que hablan inglés), de modo que las Externalidades de Red pueden darse en determinados casos.

No obstante, aunque se trata de una discusión económica muy interesante, no es la finalidad de este libro analizar bajo qué condiciones puede o no considerarse que hablamos de Efectos o de Externalidades de Red, de modo que en adelante se emplearán ambos términos como sinónimos, al igual que hacen por ejemplo ECONOMIDES (2001) o YOFFIE (1996).

2. REALIMENTACIÓN EN ECONOMÍA: CONCEPTOS GENERALES

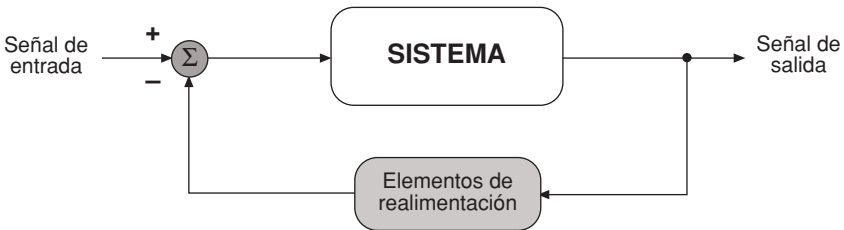
La realimentación, también conocida como retroalimentación o *feedback*, es uno de los procesos fundamentales en la naturaleza, ya que se encuentra en todo tipo de sistemas, tanto físicos o biológicos como económicos. Puede definirse como el proceso mediante el que una parte de la salida se introduce a la entrada para que participe en el sistema de excitación (MILLMAN y GRABEL, 1993: 497). Es posible a su vez distinguir entre dos tipos distintos de realimentación: positiva y negativa.

En el caso de la realimentación negativa (figura 2.1), la señal de salida es realimentada en una forma funcional, determinada por los ele-

FIGURA 2.1

ESQUEMA DE UN SISTEMA CON REALIMENTACIÓN NEGATIVA

Realimentación Negativa



Fuente: Elaboración propia.

mentos de realimentación, para pasar a un detector de error donde es restada de la señal de entrada, de modo que sea la diferencia de ambas la que actúe sobre el sistema (PUENTE, 1993: I-1-7). Este tipo de realimentación tiende a mantener la estabilidad del sistema, ya que cualquier perturbación que se produzca tenderá a ser absorbida por el mismo.

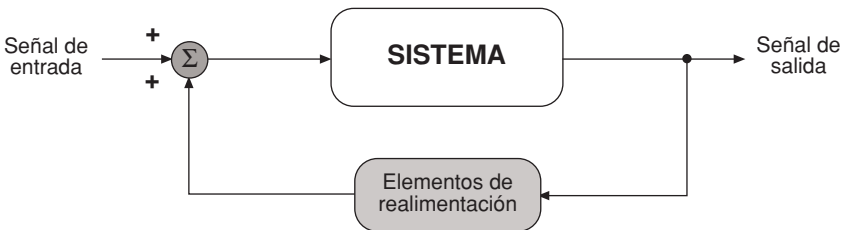
Probablemente uno de los ejemplos más conocidos de realimentación negativa sea el que se produce en los sistemas electrónicos. Los amplificadores realimentados negativamente presentan importantes ventajas, como la desensibilización respecto a variaciones debidas a las tolerancias de sus componentes o la reducción del ruido (MILLMAN y GRABEL, 1993: 507-512), de modo que son empleados con profusión en todo tipo de circuitos. En el ámbito de la Economía y la Dirección de Empresas también pueden encontrarse ejemplos de *feedback* negativo, como el caso de la subida de los precios del petróleo en los años setenta, cuando las posteriores medidas de ahorro energético combinadas con una mayor actividad exploratoria condujeron a una nueva caída de los precios (ARTHUR, 1990). Otro ejemplo se encuentra en los oligopolios industriales en su fase madura (SHAPIRO y VARIAN, 1999a: 167-168). En este caso, el incremento en la complejidad de gestión de una empresa a medida que crece, junto a la reacción de los competidores establecidos, lleva a una situación de equilibrio en la que no existe un único vencedor sino distintas compañías en competencia con diferentes cuotas de mercado. Y en el contexto de la Economía Digital también aparece la realimentación negativa, debido por ejemplo a que el rápido crecimiento de una compañía puede conducir a un deterioro en la calidad de servicio (OLIVA *et al.*, 2003).

De hecho, gran parte de la teoría económica clásica está fundamentada en la existencia de realimentación negativa, que lleva a los sistemas considerados a un punto de equilibrio, estabilizando cualquier perturbación que se introduzca en el mismo (MCGEE y SAMMUT, 2002; ARTHUR, 1990). Sin embargo, en determinados ámbitos de la economía no aparece este tipo de *feedback*, sino que por el contrario cualquier perturbación tiende a ser amplificada como consecuencia de la llamada realimentación positiva, lo que lleva a la existencia de múltiples posibles puntos de equilibrio (DAVID, 1993).

La realimentación positiva sigue un esquema similar a la negativa, salvo que en este caso la señal realimentada se suma a la señal de entrada como se indica en la figura 2.2. A diferencia de la realimentación negativa, que atenúa los efectos de las perturbaciones, la realimentación positiva amplifica dichos efectos. Analicemos este fenómeno con un ejemplo muy sencillo. Supongamos que se produce una perturbación en la señal de entrada (E), de modo que ésta se incrementa provocando un

FIGURA 2.2

ESQUEMA DE UN SISTEMA CON REALIMENTACIÓN POSITIVA

Realimentación Positiva

Fuente: Elaboración propia.

aumento en la señal de salida (S). La señal realimentada (R) también se verá por tanto incrementada. En el caso de la realimentación negativa, dado que R ha aumentado, la señal de entrada al sistema que resulta de la diferencia entre E y R disminuirá, disminuyendo por tanto la señal de salida S . De este modo se ha compensado la perturbación introducida al sistema. Por el contrario, en el caso de la realimentación positiva la señal de entrada al sistema que resulta de la suma entre E y R aumentará, con lo que la señal de salida S se verá aún más incrementada, aumentando por tanto el efecto de la perturbación inicial.

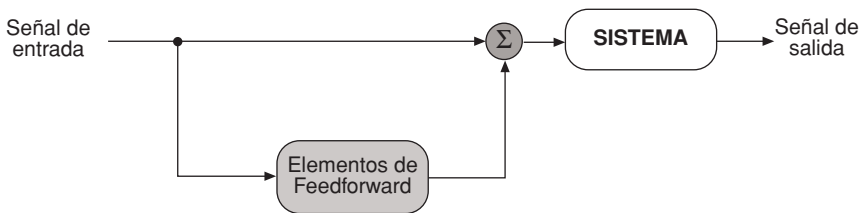
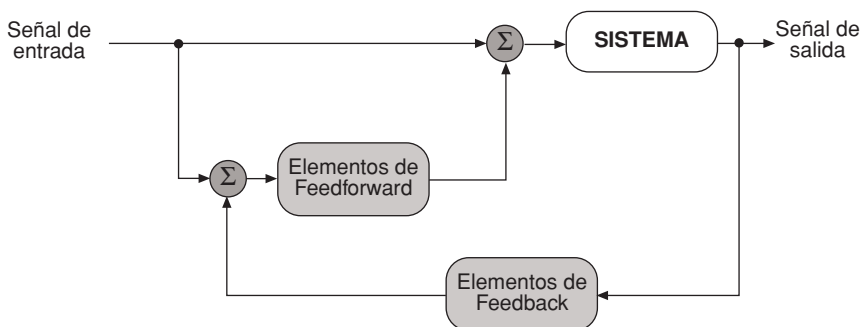
Existen numerosos ejemplos de competencia entre estándares tecnológicos sujetos a este último tipo de realimentación. Entre ellos podemos citar la competencia entre corriente alterna y continua en el siglo XIX, la elección del ancho de vía para el ferrocarril, los teclados de ordenador QWERTY¹ y DVORAK, el vídeo VHS frente al Betamax y en la actualidad el VHS frente al DVD, los CDs frente a las cintas de audio, la competencia entre hojas de cálculo, los sistemas operativos para PCs y un largo etcétera (ver por ejemplo SCHILLING, 2002; SHAPIRO y VARIAN, 1999a: 197-213; LOCH y HUBERMAN, 1999; GATES, 1998: 49-54; DAVID, 1985).

¹ El caso de los teclados QWERTY (inventados por Christopher Sholes) frente a los DVORAK (inventados por August Dvorak) ha suscitado una cierta polémica en el entorno académico. Este caso suele ponerse como ejemplo, especialmente tras los trabajos de DAVID (1985 y 1986), de cómo una tecnología inferior (QWERTY) queda establecida como estándar frente a otra superior (Dvorak) como consecuencia de las Externalidades de Red. Sin embargo LIEBOWITZ y MARGOLIS (1990) afirmaron que realmente no se trataba de un buen ejemplo, ya que, entre otros motivos que los autores exponían, en su opinión no existían evidencias reales de la superioridad de los teclados DVORAK, o al menos ésta no compensaba los costes de cambio. Posteriormente estos mismos autores (LIEBOWITZ y MARGOLIS, 1995b) arremetían con gran dureza contra gran parte de la literatura teórica desarrollada sobre este tema por seguir empleando el caso de los teclados QWERTY como ejemplo paradigmático pese a su artículo del año 1990.

Para finalizar este apartado es preciso mencionar que además de los procesos de *feedback*, es posible encontrar otra serie de bucles en determinado tipo de sistemas. El *feedforward*, por ejemplo, empleado principalmente en el ámbito de los procesos químicos industriales, consiste en detectar perturbaciones en la señal de entrada al sistema y actuar sobre ellas (o sobre otra variable de entrada), de modo que se evita que dichas perturbaciones se introduzcan en el sistema (LUYBEN, 1996: 383-386). Lógicamente es posible concebir sistemas que combinen de forma simultánea tanto el *feedback* como el *feedforward*, tal y como se muestra en la figura 2.3.

FIGURA 2.3

SISTEMA CON FEEDFORWARD Y FEEDFORWARD CON FEEDBACK

Feedforward**Feedforward y Feedback**

Fuente: Elaboración propia.

3. QUÉ SON LAS EXTERNALIDADES DE RED

El concepto de externalidad en economía hace referencia al modo en que un participante en el mercado afecta a los demás sin que medie

ningún tipo de compensación económica (SHAPIRO y VARIAN, 1999a: 175). Estas externalidades pueden ser positivas, si el efecto que se produce en los demás participantes es beneficioso, y negativas en caso contrario. Las Externalidades de Red constituyen un tipo particular de externalidades, y son generadas por un usuario al conectarse a una red, pudiendo ser ésta una red física (como el teléfono) o virtual (como los sistemas operativos), ya que estas últimas pueden generar efectos de realimentación similares a los producidos por las redes físicas (HELLOFS y JACOBSON, 1999).

Podemos hablar también en este caso de Externalidades de Red Positivas, si la cantidad de un bien demandada por un consumidor representativo aumenta en respuesta al crecimiento de las compras de otros (realimentación positiva), y Externalidades de Red Negativas², en las que ocurre lo contrario. La mayor parte de las Externalidades de Red son positivas (SHAPIRO y VARIAN, 1999a: 175), de modo que el estudio se centrará en ellas, aunque también pueden aparecer externalidades de red negativas derivadas por ejemplo de la congestión (ZODROW, 2003; LIEBOWITZ y MARGOLIS, 1994).

Es posible definir por tanto las Externalidades de Red Positivas³, también llamadas en ocasiones economías de escala desde el lado de la demanda o Economías de Red, como «aquellos efectos que hacen que el valor de un producto o servicio para un usuario dependa no sólo del producto en sí mismo sino del número de usuarios que utilicen dicho producto o servicio» (FUENTELESAZ *et al.*, 2003). Una definición alternativa empleando términos más económicos sería la propuesta por KATZ y SHAPIRO (1985), quienes definen las Externalidades de Red como «el incremento de utilidad que obtiene un usuario del consumo de un producto a medida que se incrementa el número de usuarios que consumen ese mismo producto». En cualquier caso, queda claro que la clave para la aparición de Externalidades de Red es la existencia de cierta complementariedad y/o interacción entre la tecnología de los distintos usuarios individuales (ECONOMIDES, 1996a; ECONOMIDES y HIMMELBERG, 1995a).

A) Consecuencias de la existencia de Externalidades de Red

Las Externalidades de Red producen dos efectos fundamentales en la dinámica de la Industria (KATZ y SHAPIRO, 1986):

² Ver por ejemplo el trabajo de RIGGINS *et al.* (1994), en el que se modela el crecimiento de un Sistema de Información Interorganizacional en presencia de externalidades de red negativas.

³ En adelante se empleará el término Externalidades de Red para hacer referencia exclusivamente a las positivas. Cuando se haga referencia a las negativas se explicitará que son de este tipo.

- **Modifican el atractivo de la red** generando economías de escala del lado de la demanda. Esto implica que el precio que los usuarios pagan está en parte determinado por el tamaño de la red a la que pertenece el producto (BRYNJOLFSSON y KEMERER, 1996).

- Hacen que los potenciales consumidores consideren en su decisión de compra las **expectativas futuras de éxito** de las distintas redes en competencia.

En el ámbito de las TIC es frecuente que aparezcan este tipo de externalidades (ARTHUR, 1996; ROHLFS, 1974) debido a que algunas de las redes de tecnología⁴ presentan muchas similitudes con las redes reales.

Sin embargo incluso en los mercados electrónicos no siempre aparecen este tipo de efectos, como ocurre por ejemplo en el caso de los buscadores⁵ de Internet (LÓPEZ SÁNCHEZ *et al.*, 2004) y pese a que su presencia resulta obvia en determinados ámbitos, en ocasiones es preciso recurrir a un estudio detallado para detectar su existencia. En este sentido sirve de ejemplo el trabajo de GOWRISANKARAN y STAVINS (2004), quienes propusieron un método basado en tres test diferentes para evaluar la existencia de Efectos de Red para los pagos electrónicos, y posteriormente (la publicación del artículo no coincide con la fecha de su redacción) STAVINS (2003) aplicó en otro trabajo dos de estos test con un objetivo muy similar.

Estos Efectos de Red producen una realimentación positiva en los mercados que hace a las tecnologías fuertes más fuertes (círculo virtuoso) y a las débiles más débiles (círculo vicioso), de modo que en muchos casos se produce la adopción de una única tecnología quedando el resto eliminadas, fenómeno conocido como *winner takes all*⁶ (PARDOLESI y RENDA, 2004; MCGEE y SAMMUT, 2002). La figura 2.4 ilustra esta idea: la realimentación positiva hace que la cuota de mercado de dos tecnologías rivales evolucione de manera muy diferente.

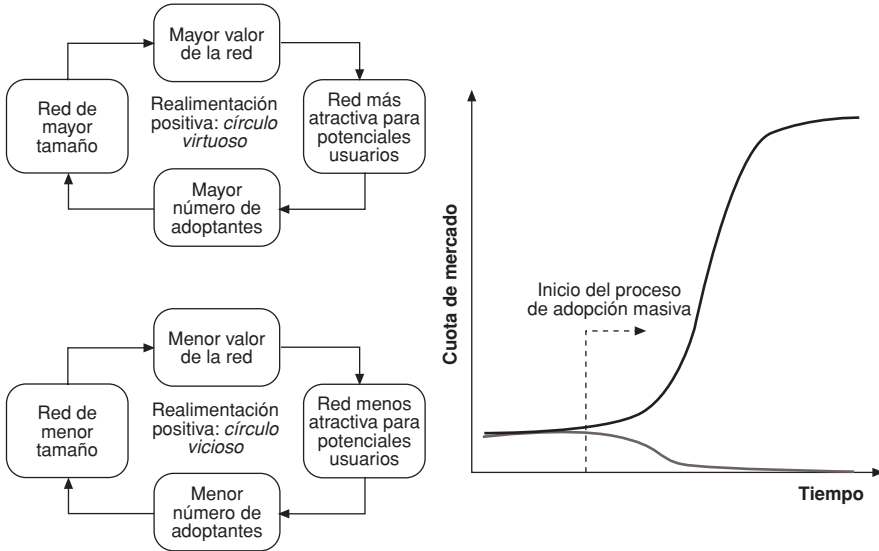
⁴ En la presente investigación se emplearán como sinónimos los términos «tecnología» y «estándar». De este modo, al hablar de competencia entre tecnologías se hace referencia a la competencia entre estándares tecnológicos (p.e. competencia entre las tecnologías VHS y Beta-max).

⁵ Aunque en este caso podría argumentarse la existencia de ciertos Efectos de Red indirectos, derivados de que la programación web se optimice para el navegador más popular.

⁶ Otros autores prefieren emplear el término *winner takes most* (ver por ejemplo ECONOMIDES, 2003; AMIT y ZOTT, 2001). De hecho VARADARAJAN y YADAV (2002) consideran más apropiado hablar de mercados *tippy*, ya que el término *winner takes all* induce a pensar que ninguna tecnología rival puede coexistir, cuando en realidad esta coexistencia sí es posible, aunque con cuotas de mercado muy distintas. En cualquier caso, en presencia de Externalidades de Red, y especialmente si existe incompatibilidad entre tecnologías, la situación natural es la existencia de cuotas de mercado muy distintas sin que para ello sea preciso incurrir en prácticas ilegales (ECONOMIDES, 2000).

FIGURA 2.4

REALIMENTACIÓN POSITIVA EN LOS MERCADOS DE REDES



Fuente: Elaboración propia.

Pero esto no implica que la competencia sea escasa, sino todo lo contrario: la competencia hasta que una compañía logre establecer su tecnología como dominante puede ser muy intensa (ECONOMIDES, 2001). De hecho una de las peculiaridades de los mercados en que aparecen este tipo de efectos es que no resulta extraño que una determinada tecnología sea superada por otra técnicamente inferior, como por ejemplo en el caso de los vídeos VHS y Betamax (MCGEE y SAMMUT, 2002), ya que existen factores, como las expectativas generadas y la existencia de productos complementarios, que condicionan sustancialmente las probabilidades de éxito.

Sin embargo, aunque las empresas favorecidas por la presencia de fuertes Externalidades de Red obtengan unos mayores beneficios, esto no implica necesariamente la aparición de un monopolio. Por ejemplo, en el caso de Microsoft, su posición en el mercado obedece tanto a la presencia de Externalidades de Red y a la existencia de economías de escala, como al empleo de determinadas estrategias comerciales como el *vaporware*⁷ (KHAN *et al.*, 2004), que consiste en el preanuncio de un

⁷ Como afirman BALCER y LIPPMAN (1984) el preanuncio de una nueva tecnología retrasa la adopción de la mejor tecnología disponible en la actualidad. Por otra parte Microsoft, además del «vaporware» también ha aplicado con notable éxito otro tipo de estrategias comerciales,

determinado producto a fin de modificar las expectativas de los consumidores (SHAPIRO y VARIAN, 1999a: 14). En este mismo sentido, eBay aprovechó el haber sido la primera empresa en ofrecer subastas on-line para diferenciarse mediante la creación de Externalidades de Red, lo que combinado con la obtención de economías de escala y alcance les proporcionó una ventaja significativa respecto a sus competidores (SIEBER, 2002. Citado en CASSIMAN y SIEBER, 2002).

E incluso existiendo Externalidades de Red y economías de escala, la heterogeneidad en las preferencias de los consumidores, esto es, su valoración de las distintas tecnologías, así como la diferenciación de productos pueden hacer que varias redes coexistan de forma simultánea. Y es que determinados usuarios pueden preferir las ventajas intrínsecas de un producto aunque esto implique pertenecer a una red de menor tamaño. El caso de las computadoras Apple es un buen ejemplo de este tipo de situaciones (VAN HOVE, 1999).

También es preciso aclarar que hasta que no se alcanza la denominada masa crítica de usuarios (OREN *et al.*, 1982; OREN y SMITH, 1982), no se inicia el proceso de adopción masiva como consecuencia de las Externalidades de Red, de modo que el éxito de una tecnología que compita en este tipo de mercados estará fuertemente condicionado por su capacidad de alcanzar dicha masa crítica, como se estudiará más adelante. El hecho de que Sun Microsystems decidiese regalar su sistema operativo Solaris (*Expansión*, 19/11/04) puede obedecer precisamente a su necesidad de alcanzar una base de usuarios suficientemente grande como para poder competir en el mercado de los Sistemas Operativos, ya que este mercado se caracteriza precisamente por una fuerte presencia de Efectos de Red (LÓPEZ SÁNCHEZ y PÉREZ PRADO, 2004).

En cualquier caso, y pese a todos los matices que se acaban de indicar, lo cierto es que en presencia de Efectos de Red la situación natural es la existencia de cuotas de mercado muy distintas, y la máxima *the winner takes most* es cierta en la mayoría de los casos. Y el hecho de que las Externalidades de Red lleven en ocasiones a una situación en la que una única tecnología sea adoptada tiene, sin duda, algunos inconvenientes (ZODROW, 2003; BRYNJOLFSSON y KEMERER, 1996; FARRELL y SALONER, 1992):

siendo quizá una de las más relevantes el denominado *bundling* (SHAPIRO y VARIAN, 1999a: 70-74). Éste consiste en ofrecer dos o más productos en un paquete a un precio determinado, que habitualmente es menor que la suma de los precios de sus componentes. Además de las ventajas para el consumidor (adquirir una serie de productos garantizados para funcionar bien juntos y a un precio inferior al que pagaría individualmente por cada uno de ellos), el productor también puede beneficiarse considerablemente del empleo de este tipo de técnicas (BRYNJOLFSSON y BAKOS, 2000 y 1999).

- **Reducción de la variedad o diversidad.** Por ejemplo la competencia entre los vídeos VHS y Beta hizo desaparecer estos últimos, de modo que quienes quisiesen disponer de un reproductor de vídeo doméstico debían adquirir uno con el estándar VHS, sin tener ninguna otra opción disponible.

- **Posible pérdida de eficiencia como consecuencia de la elección de un estándar que no sea el más adecuado**⁸. Puesto que una vez iniciado el proceso de realimentación positiva resulta complicado, costoso y lento sustituir una tecnología ya instalada por otra, puede pasar mucho tiempo hasta que se logra sustituir un estándar por otro mejor⁹.

En este sentido LIEBOWITZ y MARGOLIS identificaron tres tipos de dependencia a las condiciones iniciales (*path dependence*)¹⁰, indicando que sólo una de ellas (la que denominan «de tercer grado») implica ineficiencia. Pese a la opinión de estos autores, que afirman que la dependencia de las condiciones iniciales de tercer grado es un fenómeno muy extraño incluso en la Economía Digital (haciendo referencia a las Externalidades de Red), la literatura sugiere numerosos ejemplos de tecnologías sujetas a Efectos de Red que han derrotado a otras tecnológicamente superiores debido precisamente a una mayor aceptación inicial que desencadenó la realimentación positiva. Es decir, pequeñas diferencias en las cuotas de mercado iniciales pueden suponer una gran diferencia en la evolución del mercado¹¹ (SCHILLING, 2002 y 1998; WADE, 1995; ARTHUR, 1989 y 1990).

⁸ Sin embargo, esta adopción ineficiente no aparece únicamente en mercados de redes. SUÁREZ y UTTERBACK (1995) y UTTERBACK (1996), al hablar de la aparición de un diseño dominante en una industria (aparición cuyas causas podían ser diversas, incluyendo los efectos de red), apuntaban la posibilidad de que este diseño dominante no fuese el más adecuado tecnológicamente.

⁹ Existe sin embargo una cierta polémica con respecto a si realmente siempre aparece un exceso de inercia (*excess inertia*) que favorece a las tecnologías ya instaladas, de modo que resulta difícil sustituirlas por otras nuevas y superiores que adolecen de una menor base de usuarios. KATZ y SHAPIRO (1992) analizaron una serie de situaciones en las que no se produce este exceso de inercia, sino que por el contrario una nueva tecnología puede hacerse con la totalidad del mercado pese a que esto no constituya la mejor opción desde el punto de vista social, y denominaron a este efecto, contrario al exceso de inercia, fricción insuficiente (*insufficient friction*). Anteriormente FARRELL y SALONER (1985) estudiaron el problema llegando a la conclusión de que el exceso de inercia puede producirse en aquellos casos en los que la información no es perfecta, de modo que en estas situaciones es posible que una nueva tecnología superior no sea capaz de sustituir a otra ya instalada. Sin embargo, con información completa el exceso de inercia no tiene por qué aparecer. Estos mismos autores (FARRELL y SALONER, 1986) también estudiaron el problema de la adopción ineficiente de una nueva tecnología incompatible (en este caso empleando el término *excess momentum*), y analizaron cómo los preanuncios y las bajadas de precios pueden evitar este tipo de entradas en el mercado.

¹⁰ Para ampliar información al respecto puede consultarse LIEBOWITZ y MARGOLIS (1995b). En dicho trabajo se detallan los tres tipos de dependencia a las condiciones iniciales mencionadas.

¹¹ Como se estudiará en el capítulo dedicado a los sistemas dinámicos, la dependencia de las condiciones iniciales es precisamente una de las características de los sistemas caóticos. Ciertamente en presencia de fuertes Efectos de Red puede darse el llamado «efecto mariposa» (FARRELL y KLEMPERER, 2004), que se estudiará en el capítulo dedicado a los Sistemas Dinámicos. En este sentido resulta muy interesante la afirmación de SCHILLING (2002): «Hay un conjunto de factores

En relación con esta idea de *path dependence* surge el concepto de *Lock-in*, que aparece cuando un usuario o grupo de usuarios quedan vinculados a una tecnología. La existencia de fuertes Efectos de Red combinada con unos elevados costes de cambio puede generar este *Lock-in*. En este sentido FARRELL y SHAPIRO (1988) afirman que la existencia de costes de cambio no supone por sí misma una barrera de entrada, puesto que pese a la mayor dificultad de entrada puede animar a nuevos competidores para hacerse con los usuarios no conectados a la red existente. Sin embargo la combinación de costes de cambio y Externalidades de Red (o economías de escala) sí puede generar una barrera de entrada.

- En determinados casos puede producirse una **congestión de la red**, como ocurre en el caso de Internet, apareciendo de este modo una fuerza de sentido contrario a las Externalidades de Red y que limita su crecimiento. En ocasiones se denomina a este tipo de efectos, que surgen como consecuencia del empleo de recursos compartidos, externalidades de congestión. De hecho algunos autores (SOHN *et al.*, 2002; GUPTA, *et al.*, 2000. GUPTA *et al.*, 1999b. WESTLAND, 1992) han estudiado la necesidad de introducir una adecuada política de precios por el uso de las redes de comunicación (p.e. Internet) para evitar precisamente dichos problemas.

4. TIPOS DE EXTERNALIDADES DE RED

Los beneficios externos generados por un usuario al conectarse a una red pueden estar causados por varios factores, siendo los más relevantes los que se detallan a continuación (ver por ejemplo CLEMENTS y OHASHI, 2004; ZODROW, 2003; AMIT y ZOTT, 2001; GOOLSBEE y ZITTRAIN, 1999; KEILBACH y POSCH, 1998; YOFFIE, 1996; KATZ y SHAPIRO, 1985):

- **Externalidades de red directas.** Se producen cuando el valor de conectarse a una red se incrementa con el número de puntos de comunicación, por lo que la clave es precisamente el incremento de la capacidad de comunicarse con otros usuarios. Por ejemplo, la utilidad para un consumidor de adquirir un teléfono depende del número de teléfonos ya instalados con los que pueda establecer comunicación. Análogamente emplear un procesador de textos ampliamente extendido garantiza que cualquier documento elaborado con el mismo podrá ser leído por un gran número de individuos. Otro ejemplo paradigmático de la importancia de este tipo de Externalidades la encontramos en portales

que tienen una importante influencia en la adopción tecnológica a pesar de los efectos aleatorios. Esto indica que incluso cuando el proceso está caracterizado por la dependencia de las condiciones iniciales y es aparentemente caótico, es posible modelizarlo». Ésta es precisamente la idea de este trabajo: tratar de modelizar sistemas aparentemente caóticos (extremadamente sensibles a las condiciones iniciales).

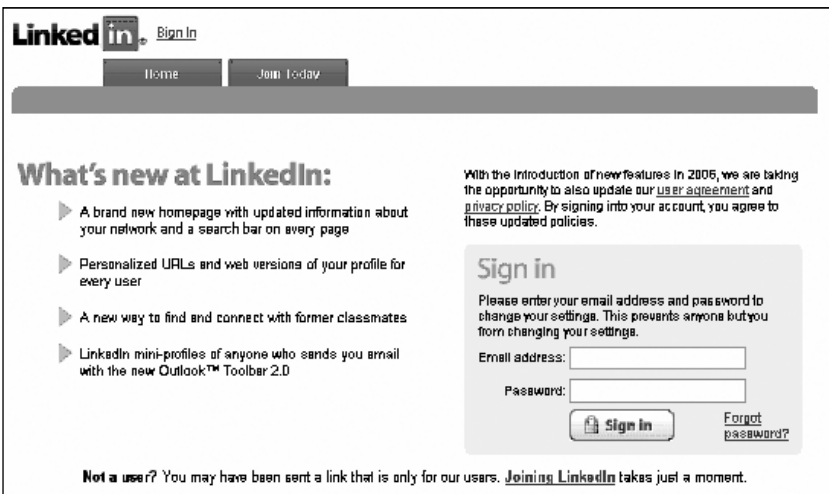
como neurona.com (figura 2.5) o linkedin.com (figura 2.6). Dichos portales, enfocados al networking profesional, resultan tanto más atractivos cuanto mayor sea el número de usuarios que pertenecen a los mismos.

FIGURA 2.5
HOME DE NEURONA.COM



Fuente: www.neurona.com.

FIGURA 2.6
HOME DE LINKEDIN.COM



Fuente: www.linkedin.com.

- **Externalidades de red indirectas**, debidas a los mecanismos estándar de mercado. Al incrementarse el número de usuarios de una red se producirá una bajada de precios en los productos (economías de escala), al tiempo que se incrementará la variedad de productos complementarios y su facilidad de compra, con lo que los potenciales clientes se verán beneficiados. Para un comprador de hardware, por ejemplo, el número de otros compradores de un hardware similar resulta un factor importante porque la cantidad y variedad de software compatible será una función creciente con el número de usuarios. BASU *et al.*, (2003), en su estudio sobre los CDs, probaron que existe dicha relación entre la decisión de compra de los usuarios y la variedad y precio de los productos complementarios ¹².

- **Externalidades de red de aprendizaje**. Al aumentar el tamaño de la red se incrementará el número de usuarios con conocimientos específicos sobre la tecnología asociada. Estos «expertos», poniendo a disposición de otros usuarios sus conocimientos, favorecen la expansión de la red, de modo que un usuario logrará un mejor servicio post venta además del consejo de otros usuarios experimentados. Por otra parte, quienes ya conocen la tecnología, incurrirían en un coste de aprendizaje en caso de querer adoptar otra distinta. Existen numerosos ejemplos de este efecto en la literatura, como el caso de las máquinas de escribir QWERTY discutido por DAVID (1985) o el trabajo empírico de GOOLS-BEE y KLENOW (2002) sobre la difusión de ordenadores en Estados Unidos, que demostró que existía una probabilidad de compra del primer ordenador mucho mayor en ciudades con un elevado número de usuarios de ordenadores, hecho que atribuyeron a las Externalidades de aprendizaje. Sin embargo es preciso aclarar que aunque las Externalidades de Red de aprendizaje aparecen mencionadas en muchas investigaciones, determinados autores consideran únicamente dos tipos de Externalidades de Red: las directas, situadas en el lado de la demanda, y las indirectas, situadas en el lado de la oferta.

Aunque en determinados productos no tienen por qué darse simultáneamente los tres tipos de Externalidades, es posible que esto suceda. Veámoslo con un ejemplo. Los teclados de ordenador QWERTY que empleamos en la actualidad, mantienen una configuración que proviene de las antiguas máquinas de escribir. Sin embargo existen configuraciones alternativas (como la DVORAK) que según algunos especialistas permiten un mecanografiado más rápido. ¿Por qué se sigue

¹² Sin embargo en este caso los autores matizan que el incremento de utilidad derivado de una mayor disponibilidad de complementarios no afecta al producto (en este caso reproductor de CDs) en su totalidad: algunas funcionalidades del producto (las denominadas *externality-sensitive attributes*) sufrirán un incremento de utilidad mayor que otras.

empleando entonces el estándar QWERTY? Principalmente debido a tres factores:

- Ante la disyuntiva de aprender mecanografía, un individuo elegirá sin duda aquel estándar que esté más difundido, ya que esto le permitirá trabajar sin problemas con la mayoría de los teclados. Por ejemplo, un administrativo al incorporarse a una empresa debe usar el teclado de que dispone la organización (que sin duda será QWERTY), por lo que de nada le habrá servido aprender mecanografía en un DVORAK. Son los Efectos de Red directos.

- Alguien que desee adquirir un teclado DVORAK puede encontrar dificultades debido a los Efectos de Red indirectos: los teclados QWERTY están ampliamente disponibles en el mercado puesto que son los más empleados, mientras que los DVORAK son bastante más difíciles de conseguir.

- La mayoría de la formación relacionada con la mecanografía (academias, cursos de Internet, etc.) está basada en el estándar QWERTY. Los Efectos de Red de aprendizaje juegan a favor de dicho estándar.

5. CONCLUSIONES

Hay tres ideas que merece la pena destacar de este capítulo:

- Los Efectos o Externalidades de Red hacen que el valor de un producto o servicio para un usuario dependa no sólo del bien en sí mismo, sino del número de usuarios que utilicen dicho producto o servicio. Esto tiene importantes consecuencias en la dinámica competitiva de los mercados, ya que se induce un proceso de realimentación positiva que hace a las tecnologías fuertes cada vez más fuertes, y a las débiles cada vez más débiles, por lo que en muchos casos el equilibrio final es aquél en el que existe una gran desigualdad de las cuotas de mercado de las tecnologías rivales.

- Aunque las Externalidades de Red no son exclusivas de la Economía Digital, su presencia en la misma es considerable, y en la mayoría de los mercados relacionados con la TIC se dan en una u otra forma.

- Podemos identificar tres tipos distintos de Efectos de Red: directos (derivados de las posibilidades de comunicación entre usuarios), indirectos (debidos al aumento de productos complementarios) y de aprendizaje (consecuencia de las mayores posibilidades de consultar con usuarios experimentados).