

Innovación Tecnológica: Efecto red: teorías y realidades

El Efecto Red

Rodrigo Adrados Arenal

El Efecto Red

Concepto de Red

No hace tantos años que para poder compartir archivos entre usuarios, necesitábamos los disquetes para poder transportar información de un ordenador a otro, pero actualmente gracias a las redes podemos conectarnos y compartir información los unos con los otros prácticamente de manera instantánea. Como podemos ver este es un claro ejemplo de que la innovación tecnológica puede facilitarnos ciertas tareas, pero no nos podemos quedar solo con un punto de vista, porque la tecnología no solo nos facilita las cosas, consigo también acarrea complejidad, incertidumbre,...

Primeramente vamos a definir que es una red, desde un punto de vista informático, la forman dos o mas ordenadores conectados entre si en la que podemos compartir información, recursos y servicios. Dentro de ellas podemos encontrar diversos tipos según su cobertura, estructura o topología, pero lo que podemos asegurar es que en los tiempos actuales las redes son un recurso importantísimo tanto para los negocios, industrias como para nuestra sociedad. No debemos solo pensar en redes informáticas, dado que en la actualidad, medios como la televisión, la radio, la telefonía tanto fija como móvil también son redes.

Pero sin duda el gran avance tecnológico en el ámbito de las redes se debe, a la mayor red que existe actualmente, en usuarios y por lo tanto en información: Internet.

Internet: Red de redes

Internet nació a mediados de los 70 con fines militares en EEUU para interconectar varias redes por medio satélite y vía radio. Se pretendía crear una red de información con propósito de facilitar el trabajo de investigadores universitarios al servicio de defensa del país, así es como en 1969 apareció ARPANET. Pero no solo se desarrollo una red, si no una colección de ellas todas interconectadas que poco a poco fue evolucionando a no ser solo un medio de envío de archivos, se creo una “red de redes” para la comunicación, primero entre unas pocas instituciones hasta los tiempos actuales, que es una red mundial con millones de usuarios que acceden a ella a diario.

A nivel tecnológico el gran triunfo de Internet se debe a que es una red estándar, gracias a su protocolo TCP/IP que hace que todas las existentes se puedan adaptar a ella. Además es fácil observar su crecimiento vertiginoso y el impacto que ha causado en la sociedad actual en todos los niveles: culturales, económicos, políticos,... Sobre sus principales servicios cabe destacar una de sus primeras aplicaciones, el correo electrónico, que revolucionó la mensajería, dado que a su destinatario la información le llega prácticamente instantánea a unos costes prácticamente nulos. Pero sin lugar a dudas el mayor impacto fue la creación de World Wide Web, es mas lo primero que una persona piensa cuando se habla de Internet, es de las paginas Web, que los podemos definir como sistemas de distribución de información en formato multimedia, que hizo que miles de internautas como simple entretenimiento comenzaran a darse de alta en la gran red, incluso a nivel empresarial podemos afirmar que hoy en día la Web se puede ver como el nuevo centro neurálgico distributivo de las empresas. Cabe destacar otros de los múltiples servicios que nos ofrece Internet como IRC (Internet Relay Chat),

servicios de telefonía, incluyendo las videoconferencias o servicios de almacenamiento y envío de información como sería el FTP (File Transfer Protocol).

Gracias a Internet vivimos unos tiempos en los que se han roto grandes barreras de todo tipo, han aparecido nuevas formas de comunicación y lo más importante una nueva forma de entender lo que nos rodea, vamos a analizar lo que supone la existencia de Internet y el resto de redes.

La ley de Metcalfe y el Efecto Red.

Primero de todo deberíamos explicar cual es el concepto que introduce la ley de Metcalfe en la teoría de redes, la podemos enunciar como “*el valor de una red de comunicaciones aumenta proporcionalmente al cuadrado del número de usuarios del sistema*”. Es una regla empírica que proviene de una aplicación aritmética, por ejemplo si tenemos una red de cuatro usuarios, como consideramos que los enlaces son bidireccionales, estamos trabajando con redes de telecomunicaciones, en ella podemos establecer hasta 12 comunicaciones. Si agregamos a un quinto usuario podríamos incrementar estas comunicaciones a 20 y así sucesivamente con siguiendo la formulación matemática: $C = n(n-1)$, siendo C el numero de comunicaciones que podemos realizar con n usuarios. Si conseguimos que la red sea suficientemente alta, podemos aproximar la formulación a que $C = n \times n$, con lo que se podría afirmar que el valor de la red crece al cuadrado del numero de sus miembros.

Esta ley fue formulada por Robert Metcalfe, el creador de la tecnología Ethernet, en 1980, que la podemos aplicar a cualquier sistema en el que exista intercambio de información, como por ejemplo un sistema telefónico o de fax, en el que un solo teléfono/fax por si solo no hace nada, sin embargo según vallamos aumentando el numero de usuarios el nivel de información transmitida ira aumentado con ellos.

La ley de Metcalfe no es la única ley que habla sobre el crecimiento de las redes, podemos encontrar otras como la [ley de Reed](#) o la ley Sarnoff, por último podemos encontrar estudios mas modernos realizados por Bob Briscoe y Andrew Odlyzko, en el que aseguran que el crecimiento es logarítmico a razón de $C = n \log(n)$, siendo este un poco más conservador que las leyes de Reed o Metcalfe y mas optimista que Sarnoff.

Una aplicación inmediata que podemos observar a partir de estas leyes matemáticas es lo que conocemos como el Efecto Red, *es un tipo de externalidad que se produce cuando cada nuevo usuario añade valor al producto por el hecho de unirse a la comunidad de usuarios*. Lo que no debemos olvidar es que la ley de Metcalfe, como las demás, son leyes matemáticas propuestas sobre casos ideales de redes pero que sorprendentemente han tenido muchísima mayor cabida en el mundo de la economía, sobre la que se han basado profundamente, de la que puede tener para un ingeniero de redes.

La aplicación del Efecto red, como la ley de Metcalfe que al día de hoy utilizan los economistas es una mera simplificación, han dejado fuera grandes aspectos que deberíamos recordar. En una red no todos los usuarios tienen el mismo valor. Un ejemplo lo podemos ver en que puede haberlos ofertantes y demandantes y habría ciertos servicios donde un ofertante difícilmente será demandante y viceversa.

Al igual que la información en una red aumenta, también lo hace su complejidad, no es lo mismo en un comercio atender a 15 personas que a millones, como ejemplo podemos ver que esto ha hecho que en las grandes empresas tengan que contratar a subempresas para mejorar su servicio y ahora es necesario un gran control de coordinación dado que de la empresa matriz al usuario pasaríamos por diferentes empresas que deben dar servicio al usuario final.

La economía y el Efecto Red

La llamada nueva economía o economía digital, comenzó a mitad de los noventa en la llamada era de la información y las telecomunicaciones, hay que destacar las principales características de este tiempo para lograr entender el concepto. Nos encontramos en una época con un pleno auge de las TIC o infotecnología por tanto de la información, apareciendo un nuevo valor añadido a la economía: el conocimiento; vivimos en una sociedad y mercado globalizados en todos los sentidos, gracias a las redes y en especial a Internet y la creación de nuevas tecnologías y productos que a su vez aumenta el crecimiento de las innovaciones tecnológicas. Con estos conceptos podemos definir a la nueva economía como un conjunto de transformaciones estructurales en el sistema económico como consecuencia de la creciente ola tecnológica basada en la microelectrónica y especialmente de la infotecnología.

Debemos dejar claro que las redes no constituyen la nueva economía pero si debemos matizar que son condición necesaria, incluso algunos economistas llegan a llamarla “economía interconectada”. Las redes posibilitan la difusión prácticamente instantánea, sin fronteras geográficas de los nuevos conocimientos y los bienes económicos, hacen posibles la personalización del producto y los servicios, gracias a una recombinación de los inputs y la nueva distribución del producto. También me gustaría destacar otro gran factor importante que ha llevado la expansión de las redes que es la disminución de los costes de transacción en las telecomunicaciones, es claro observar la diferencia de precios de una llamada hace décadas con las actuales tarifas planas con Internet incluido.

Las redes están en continua fase de crecimiento y expansión, no hay mas que observar el crecimiento de usuarios de Internet en los últimos años y por tanto esto está favoreciendo positivamente a las economías basadas en esta topología, no debemos olvidar que uno de los pilares de la nueva economía es la información y gracias al llamado Efecto Red y al crecimiento de ellas está en continuo auge, ya que una red promueve conocimiento “que rinde mas que lo que cuesta” (Jesús Banegas).

Una buena manera de ver el impacto de las redes en el comercio y en la economía es la reducción de costes en la información como veremos mas adelante en la nueva manera de negocios, como el business to business, o la reducción de los costes de distribución, podemos ver de ejemplo los servicios financieros, el software o la música.

Debemos destacar que el cliente en este nuevo tipo de economía debe desempeñar varios papeles, como por ejemplo de proveedor de servicios en transacciones, incluso incluyéndose en el coste, en realidad podemos ver como los clientes se convierten en un

escalón más de la cadena de valor. Debemos tener en cuenta todo lo que esto conlleva a la hora de definir las nuevas relaciones de red en las empresas:

- **B2B**, *business to business*, relaciones entre empresas que prestan servicios a otras empresas. Aumentando la posibilidad de encontrar mayor número de distribuidores y proveedores, reduciendo los costes de búsqueda, la mejora de la cadena de aprovisionamiento y reduciendo inventarios, y por tanto los costes. Ejemplo: [Opciona](#)
- **B2C**, *business to consumer*, relaciones directamente entre los consumidores con los comerciantes. Son las llamadas tiendas virtuales, actualmente encontramos un amplio sector del mercado en este tipo de relaciones, desde la venta de productos de supermercados (Corte Inglés, Mercadona...), transacciones financieras o agencias de viajes (vuelos, hoteles, excursiones...) como ejemplo podemos ver [Amazon](#).
- **C2B**, *consumer to business*, son consumidores que se agrupan para tener más fuerza y hacer pedidos a empresas.
- **C2C**, *consumer to consumer*, relaciones entre personas donde intercambian información, o negocian bienes o servicios. El ejemplo más conocido es el de las Subastas Electrónicas. [E-bay](#).

También podemos encontrarlas nuevas relaciones en las administraciones públicas, los ciudadanos y las empresas, B2G (Business to Government), C2G (Consumer to Government), G2C, G2B, G2G. Un ejemplo sería los [impuestos vía Internet](#). No debemos olvidar las relaciones entre los empleados y la empresa, B2E, teletrabajo y E2B.

La globalización que abre las nuevas tecnologías es patente, actualmente vivimos en una sociedad globalizada en todo los sentidos, podemos conocer cualquier información de casi cualquier parte del planeta al instante, según los más optimistas vivimos en un mercado global donde las barreras geográficas se han roto gracias a las redes pero nos encontramos en un mercado con un gran paradigma en el que tenemos dos vertientes totalmente yuxtapuesta, por un lado es una economía en la que aumentan las posibilidades de las creaciones monopolios, en las empresas de desarrollo e investigación de las nuevas tecnologías sobre todo en el entorno de las telecomunicaciones, pero por otro lado las redes “abren” las puertas a pequeñas y medianas empresas porque aumenta la competencia en los mercados, ya que da igualdad a todas ellas. Según algunos economistas esta fórmula de mercado es la mejor dado que si existen grandes monopolios que ofrecen buenos productos y no hay competidores, es porque no hay empresas competitivas que puedan superarla, no existe una ventaja competitiva, pero como vemos actualmente en el mercado español hay muchas veces que los monopolios deben ser regulados como es el ejemplo de Telefónica en España.

Gracias a las redes tenemos más fácil que los compradores y vendedores comparen precios reduciendo costes de transacción y las barreras de entrada en el mercado, según el economista británico Ronald Coase “se está promoviendo el traslado de la economía real al modelo de la libre competencia de los libros de texto en el que los costes de transacción y las barreras de entrada no existen.”

Estudiados los factores positivos de las redes en la nueva economía, no podemos quedarnos en un punto de vista simplista, debemos estudiar los aspectos que se acercan más a la realidad de una manera más compleja, la que conlleva consigo la tecnología. No podemos olvidar que para los mercados que forman redes es necesario la estandarización para su uso y estudios realizados sobre las disputas tecnológicas en economías interconectadas podemos ver, que el comportamiento de la tecnología en siguen un mismo patrón; un comienzo lento, un crecimiento explosivo y la saturación. Los consumidores aprecian más las tecnologías extendidas y conocidas que las menos usadas; la realimentación positiva se ven potenciadas en las grandes redes pero no en las pequeñas y por último como en toda innovación tecnológica la introducción de nuevos sistemas y productos acarrea problemas de compatibilidad y rechazo a lo “desconocido” por parte de los usuarios.

Algunos estudiosos del tema como Gordon, citando a Herbert Simon, aseguran que “la riqueza de información crea pobreza de atención”, es aquí cuando nos podemos cuestionar que vivir en la sociedad de la información no implica que vivamos en la del conocimiento y que tanto las redes o a nivel más amplio la tecnología, deben ser estudiados no solo en la forma técnica si no en el sentido mas amplio, todo lo que conlleva.

Siguiendo con Gordon, él criticó la función productiva de Internet, con una serie de razones como que la mayor parte de las inversiones en Web se han llevado a cabo para proteger la posición de los mercados; que la mayor parte de los contenidos no son nuevos si no que ahora están mas baratos; mucho del comercio es simplemente una alternativa a la venta por catalogo y que la gente usa mas las redes como ocio que como medio de trabajo. Estas ideas han sido rebatidas por muchos como por ejemplo Lintan y Rivlin, que afirman que existen grandes ahorros en los costes de transacción, mejoras de gestión y transparencia competitiva.

La sociedad y el Efecto Red.

No solo debemos limitar el Efecto red y el uso de las redes a la economía y como ha influido en ella, si no que estamos hablando de un cambio en todos los sentidos. Al igual que en el apartado anterior hablábamos de las nuevas relaciones entre las empresas, en este punto hay que resaltar una nueva plataforma de comunicación: P2P, *peer to peer*, que esta basado en la filosofía de que todos los usuarios de una red deben compartir, están basados en la concepción de que las redes tienen un alcance mundial, son redes muy robustas, ya que si algún usuario se cae de la red, siempre habrá otro que tenga el mismo archivo y en la de compartir recursos, que en este nivel estamos hablando de ancho de banda, almacenamiento...

Los usos de las redes P2P son generalmente el intercambio de ficheros, sistemas de ficheros distribuidos, telefonía por Internet, como el skype aunque también tienen su uso para el cálculo científico con grandes bases de datos o incluso del desarrollo del software libre. Pero sin lugar a dudas el gran uso del P2P ha sido la descarga de archivos de música y video, en el que podemos resaltar que España según una reciente encuesta de EIAA (Asociación Europea de Publicidad interactiva), que el 58% de los españoles descargan discos y el 52% películas o videoclips, con ello estamos hablando que de las 10 películas más taquilleras del año pasado en la red hubo 24.381 copias de

Internet en todo el mundo, de las que el 18% se descargaron en España. Delante de estas cifras nos encontramos con un gran problema por parte de las discográficas y distribuidoras, la aparición del fenómeno P2P supone una amenaza a los modelos empresariales ya establecidos. Aquí nos encontramos con grandes problemas en términos legales muy discutidos entre sociedades como la SGAE que luchan por los derechos de autor. Pero las redes no solo han perjudicado a la industria de la música y el cine, si no que han visto en ellas grandes puertas abiertas a la hora de la distribución y promoción de sus películas o discos; en la industria cinematográfica me gustaría destacar como pequeños proyectos de nuevos realizadores como es el caso de la película "The Blair Witch Project", donde los directores usaron las redes como medio de promoción, filtrando una falsa noticia donde un grupo de estudiantes había desaparecido en un bosque para posteriormente avisar el encuentro de unas cintas y realizar a su "falso" documental, siendo una de las películas más taquilleras de su año. Al igual que en el cine, en la industria musical los pequeños grupos de música han sido capaces de promocionar y dar a conocer sus maquetas sin necesidad de las grandes empresas discográficas por medio.

Redes sociales

Cabría destacar dado que son noticia estos días, el impacto de las redes como factor social; hace menos de dos semanas se han conocido los premiados de los Nóbel tecnológicos, unos galardones entregados desde hace siete años en Estados Unidos, entre los cinco galardonados con el mayor premio encontramos [Taking It Global](#), una plataforma multilingüe y sin publicidad para promover cambios sociales, la organización apoyándose del tirón de Internet por parte de los jóvenes, según últimos datos la mitad de la población mundial es menor de 25 años y además son los que más lo usan. Su base de la sede está establecida en Toronto, Canadá, pero está extendiéndose rápidamente por todo el mundo, creando una gran comunidad virtual para jóvenes interesados en otras culturas y promueven el desarrollo de la juventud en el ámbito artístico y de la comunicación, moviendo también problemas sociales como lo es el sida, con una [guía para la acción en red](#). También podemos encontrar el informe anual de los avances y logros de esta sociedad en el [2005](#) y [2006](#).

La Web Babajob también ha sido noticia estos últimos días, estamos hablando de una empresa creada por Sean Blagsvedt y Ira Weise, antiguos empleados de Microsoft, que han creado este sistema que conecta a las elites indias con las clases más bajas, actualmente solo se trabaja en Bangalore, India, pero se está estudiando la posibilidad de expansión a otros países subdesarrollados. Babajob paga a organizaciones benéficas, cibercafés, ... para que encuentren personas que busquen trabajo y las registre en Internet, pero en vez de crear una gran bolsa de trabajo anónima como sería infojobs llevan un mecanismo diferente que pretende reflejar la vida real en el país, la cadena de contactos personales. En India, si un hombre de negocios necesita un jardinero preguntaría a uno de sus empleados, este no podría recomendar a un mal jardinero porque si no estaría despedido, basado en este sistema de control, la empresa paga a gente para que hagan de "conectores" entre los empresarios y trabajadores, en el ejemplo anterior tanto el nuevo jardinero como el "conector" ganarían una cantidad equivalente a 1,73 euros si pusieron en contacto al empresario con alguien de su gusto. Los beneficios de la Web se ganan con los anuncios de los empresarios y se desvía parte de ellos hacia los que se registran, actualmente Babajob tiene registrado más 2000

usuarios que buscan unos pocos dólares al día trabajando como chóferes, niñeras, jardineros, guardas y recepcionistas.

Otra de las grandes posibilidades de las redes, tanto de Internet como de otras como la de telefonía móvil, han sido su uso como organización social mediante las llamadas Smart Mobs, se trata de usuarios que apoyándose en las tecnologías de comunicación difunden mensajes a sus redes sociales de amigos y conocidos, los cuales hacen lo mismo hasta construir una gran cadena de comunicación que es capaz de movilizar miles de personas. Este tipo de movilizaciones llegan a tener multitud de fines desde cambios políticos como en Corea del Sur donde jóvenes revertieron la propaganda política mediante sms y mail que se tradujeron en el cambio de las encuestas a favor del presidente Roh en 2002, o el conocido Pásalo! en España que después del atentado del 11 de marzo en Madrid movilizó a personas en toda España frente a las sedes de un partido político pidiendo explicaciones sobre lo sucedido, pero también encontramos movilizaciones de lo más pintorescas como en la juguetería Toy R US ubicada en el corazón del Time Square, que en 2003 se concentraron unas 300 personas que se detuvieron absortas frente a un dinosaurio de juguete y luego se echaron al suelo mientras levantaban sus manos y gritaban escandalosamente o en Roma, que unas 300 personas acudieron a una librería para preguntar al librero por títulos inexistentes, luego aplaudieron durante 15 segundos para desaparecer de manera fulminante.