

Los ciclos de vida de las tecnologías y la evolución de sistemas. La existencia de factores limitantes en la innovación

Antonio M. Gil Ruiz¹, Francisco Javier Zubillaga Zubimendi²

¹Director de la Unidad de Innovación. Fundación Tekniker. Avenida Otaola 20, 20600 Eibar agil@tekniker.es

²Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Superior de Ingenieros Bilbao. Alameda de Urquijo s/n, 48013 Bilbao. oepezuf@bi.ehu.es

Resumen

En los mercados actuales muchos son los que consiguen altos niveles de eficiencia operativa y de calidad, a la vez que ofrecen buenos precios y cortos plazos de entrega. Pero además las empresas tienen la necesidad de diferenciar sus propuestas de valor de las de la competencia. Ante esta realidad las empresas responden mediante la innovación, pudiendo ésta adoptar distintas formas, abriendo un amplio abanico de posibilidades en cuanto a los caminos a seguir que marcarán el modo en que evolucionan los productos y servicios. A lo largo de esta evolución, se alternan rendimientos limitantes con tecnologías limitantes, abriendo espacio a nuevas propuestas de valor, de tal manera que una adecuada gestión e identificación temprana de dichos cambios permite a la empresa disfrutar de rentas superiores a las de sus competidores de forma continuada en el tiempo, es decir, generar una ventaja competitiva sostenible.

Palabras clave: Innovación, tecnología, evolución de sistemas, factor mínimo.

1. Introducción

A mediados del siglo XIX el científico Justus von Liebig descubrió que las plantas requerían cuatro elementos para su crecimiento. Ante la ausencia de uno de estos elementos, aún a pesar de disponer de un excedente del resto, se detenía el crecimiento. Liebig denominó "factor mínimo" al elemento que inhibía el proceso de crecimiento. En los años 70, Wolfgang Mewes, investigador en gestión estratégica, demostró, con la formalización de la estrategia de sentidos concentrados ESC[®], que el principio de Liebig era igualmente válido para la aplicación en sistemas sociales y económicos. Los productos/servicios, al igual que las tecnologías, como si de seres vivos se trataran, evolucionan a lo largo del tiempo. Esta evolución es principalmente motivada por una demanda constante por parte de los clientes/usuarios de un aumento del rendimiento de dichos producto/servicios.

Como resultado de un trabajo de investigación, tras un estudio de casos, se identifica la existencia, a lo largo de esta evolución de los productos y servicios, de unos factores críticos o limitantes cuya superación determinará, cuál cruce de caminos, los parámetros de evolución que seguirá una propuesta de valor determinada. Estos factores limitantes pueden ser identificados conjugando la demanda de rendimiento por parte de los clientes con la capacidad de rendimiento aportado por la tecnología en la que se sustenta la propuesta de valor.

2. La propuesta de valor

Desde sus orígenes el concepto de valor ha tenido diversas acepciones. Una primera aproximación se dio por parte de Aristóteles quien diferenció entre valor de uso y valor de cambio. Tomando como piedra angular el valor de cambio, desde principios del siglo XVI hasta la mitad del siglo XVII aparece la corriente mercantilista, cuyo argumento encontró su cumbre con la obra de Bernardo Davanzati, que trató de construir una Teoría Utilitarista del Valor¹. Fue al final del siglo XVII cuando algunos autores rompieron con la visión exclusivamente mercantilista y utilitarista del valor y pusieron la mirada en los costes de producción.

Fue Jhon Law quién unió oferta y demanda en la teoría del valor. En la literatura relacionada con la ingeniería del valor se presentan diversas concepciones para el valor. Holbrook's (1999) caracteriza el valor de un producto para un cliente según los siguientes tipos: Valor de uso, Valor Social, Valor Emocional, Valor Altruista. Tony Woodal (2003) identifica también, cuatro interpretaciones del valor y definiendo, además, la influencia del perceptor y del ambiente (circunstancias) en todas ellas: Valor intrínseco, Valor de uso, Valor de intercambio, Valor de utilidad.

Sintetizando el conjunto de definiciones sobre el concepto de valor podríamos definirlo como las cualidades que poseen unos “bienes” por las cuales son “estimadas” por parte de alguien. Los valores tienen polaridad en cuanto son positivos o negativos, y jerarquía en cuanto son superiores o inferiores. En esta definición consideramos el concepto “bien” como cualquier elemento físico o conceptual capaz de ser apreciado por alguien. Incluiría productos, procesos, servicios, empresas, etc. En esta línea, una formulación sencilla que puede caracterizar el valor podría ser, en sentido abstracto, la siguiente (1)

$$\text{Valor} = \text{Beneficio} / \text{Sacrificio} \quad (1)$$

Entendiendo por beneficio una característica medible que refleja la satisfacción frente a la necesidad, y por sacrificio una característica medible que refleja las renunciaciones para conseguir o utilizar el bien a adquirir.

Primero Kambil, Ginsberg *et al.* (1997); y después Kim y Mauborgne (2002) desarrollan el término “propuesta de valor” o “value proposition”, como la forma en que los elementos del valor; compuesto por productos y servicios, así como aquellos servicios de valor añadido complementarios, se empaquetan y se ofrecen para satisfacer las necesidades del cliente². La propuesta de valor es una visión global de la oferta de productos y servicios que conjuntamente representan valor para un segmento específico de clientes, y esta basado en uno o varias capacidades de la empresa, Osterwalder (2004). Describe la forma en que una empresa se diferencia de sus competidores y la razón por la que los clientes compran a una determinada empresa y no a otra.

Dado que los clientes tienen diferentes necesidades en diferentes momentos, una empresa que disponga de capacidad para ofrecer una amplia gama de propuestas del valor con eficacia, podrá mantener al cliente cerca de la empresa, Linder et Cantrell (2000). De esta manera,

¹ Los utilitaristas se centran en la necesidad y demanda de bienes, ya que el beneficio de los mercaderes reside en la diferencia entre el precio de venta y de compra, y apenas se fija en el proceso de producción de valor.

² El concepto propuesta de valor se encuentra alineado con la definición de valor propuesta, ya que dentro del beneficio se enmarcarían los servicios de valor añadido complementarios.

describiendo los elementos de la propuesta de valor, una empresa puede entender y analizar mejor su propuesta de valor y crear innovaciones, de forma que se diferencie de la de sus competidores.

La tendencia de que las compañías competitivas se imiten conduce a la “commoditization”³ de los productos y servicios; Kambil, A., A. Ginsberg, *et al.* (1997). Cuando una empresa reinventa su propuesta de valor y ésta se materializa en un éxito en el mercado, otras empresas imitan los pasos de éxito aumentando la competencia entorno a dicha propuesta de valor. Lo cual da lugar a que los márgenes de beneficio encojan. De este modo, la necesidad de mantener el nivel de satisfacción de los clientes mediante propuestas de valor innovadoras fomenta el desarrollo tecnológico como punto de base diferenciador del valor proporcionado por una empresa a sus clientes respecto al proporcionado por las empresas de la competencia.

3. La tecnología como fuente de creación de valor y su carácter evolutivo

Definimos tecnología como “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios”, Benavides (1988). Esta definición pone de relieve las principales características de la tecnología, es decir, los componentes que unidos dotarán de significado al término. Así podemos determinar que la tecnología viene determinada por:

- Un conjunto de conocimientos o saber.
- Una aplicabilidad de ese conocimiento a las actividades humanas o saber hacer.
- Una finalidad utilitaria, conducente a obtener resultados o saber hacer cosas útiles.

Estas tres características concuerdan con la clásica definición que propuso Layton (1974), en la que considera que la tecnología está formada por tres elementos, o niveles interdependientes, agrupados bajo los conceptos de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y artefactos (saber hacer cosas útiles).

Un primer aspecto, aceptado universalmente, a destacar de esta definición es que la tecnología tiene un objetivo finalista claro: producir bienes y servicios útiles para la sociedad. La idea es que la tecnología se define por estar capacitada para llevar a cabo transformaciones productivas creadoras de valor, es decir, un determinado conocimiento no crea automáticamente una tecnología, sino que es necesario que el hombre desarrolle productos y métodos para producirlos, que sean útiles para la sociedad. De esta manera, Metcalfe (1995) define tecnología como la habilidad (capacidad) para transformar materiales, energía e información de un estado a otro de mayor valor. De esta manera, desde el prisma de una empresa, podemos considerar la tecnología como la habilidad de ofrecer propuestas únicas de valor a sus clientes, siendo estas propuestas superiores a la de los competidores. De ahí que el pilar de sustentación de una propuesta de valor sea una tecnología de base o de soporte, por lo que podemos considerar la tecnología como fuente de creación de propuestas de valor.

Un aspecto importante que caracteriza a toda tecnología es el hecho de estar supeditada a un claro proceso evolutivo, desde su fase de introducción y difusión hasta su sustitución, una vez agotadas sus capacidades. Esta caracterización del desarrollo de una tecnología como un

³ “Commoditization” es un término tanto económico como social, que es utilizado para describir el proceso por el cual un artículo (producto/servicio) se convierte en vendible en el mercado.

proceso evolutivo es la base de los modelos de ciclo de vida de las tecnologías. Estos modelos intentan definir, en analogía a lo que ocurre con los organismos vivos, una evolución de las características de la tecnología a través de ciclos claramente definidos y secuenciales a medida que ésta envejece, Ford y Ryan (1981).

Uno de estos modelos es el llamado modelo curva en S, ver figura 1, en el cual se relacionan los esfuerzos realizados en el desarrollo de una tecnología con los resultados que se obtienen de ella, Foster (1982, 1986). El segundo de los modelos es el propuesto por la firma de consultoría Arthur D. Little (1981) y que recibe el nombre de modelo de ciclo de vida de la tecnología, reflejando el intento explícito de definir diversas fases en el desarrollo de una tecnología.

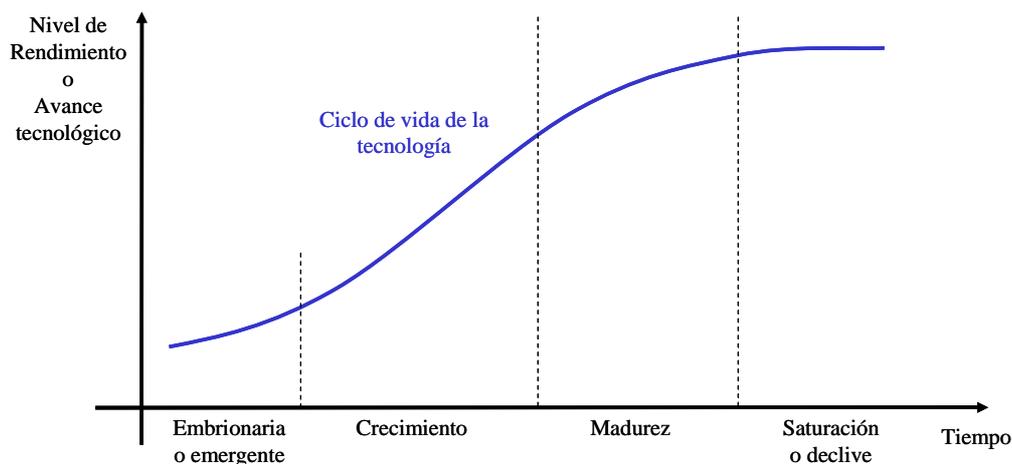


Figura 1. Ciclo de vida de las tecnologías, curva S.

Podemos distinguir cuatro fases en la evolución de una tecnología, Aït-El-Hadj (1990). Una fase de emergencia o aparición de una nueva tecnología, en la que sus rendimientos son menores que las de las tecnologías presentes en el mercado. Seguidamente aparece una fase de crecimiento, fase en la que se da una intensa mejora de la nueva tecnología que permite que sea lo suficientemente fiable como para poder materializarse en aplicaciones. Tras lo cual, aparece la fase de madurez que se caracteriza por una gran estabilidad de la tecnología, en gran medida, debido a la experiencia adquirida que permite solventar los problemas asociados a su utilización. En esta fase también se estabilizan los rendimientos que siguen siendo positivos pero cada vez de menor cuantía hasta entrar en la fase de saturación, en la que la tecnología alcanza su límite.

Este proceso evolutivo, característico de toda tecnología, repercute en la propuesta de valor asociada a dicha tecnología. Chesbrough y Rosenbloom (2002) destacan la importancia de definir la propuesta de valor latente en la nueva tecnología, diferentes clientes buscarán diferentes atributos de la tecnología. Por ello, no existe un valor inherente a la tecnología, si cada vez se desarrolla de diferente manera, esta acumulará diferentes propuestas de valor al usuario, las cuales irán cambiando a medida que vaya evolucionando la tecnología base, dando lugar a la aparición de diversos caminos para dicha evolución.

4. Las características limitantes de la innovación

Una empresa, para mantenerse en el mercado, se ve obligada a reinventar su propuesta de valor continuamente mediante la innovación. A lo largo del objetivo de aumentar el valor

proporcionado a los clientes se disciernen diversos caminos posibles a seguir; la selección de un camino u otro condicionará la ventaja competitiva que la empresa será capaz de alcanzar. Las características limitantes de la innovación, gracias a la identificación del problema más acuciante, permiten definir la estrategia de innovación que focalice los esfuerzos en la dirección que mayor ventaja otorgue a la empresa.

De esta manera la identificación de los factores limitantes dentro de la propuesta de valor considerada permite seleccionar entre las diferentes estrategias a adoptar en cada momento: bien una estrategia de optimización, fomentando la innovación incremental (en proceso o producto) buscando la optimización de la propuesta de valor; bien una estrategia de innovación tecnológica radical en vías de apostar por una nueva tecnología de base a la propuesta de valor; o bien focalizar los esfuerzos de innovación en aras a generar una nueva propuesta de valor que ofrecer a los clientes, ya sea gracias a un nuevo desarrollo tecnológico o a una nueva aplicación de la tecnología existente en la propia empresa. Estos factores limitantes: rendimiento, tecnología, propuesta de valor; pueden ser identificados conjugando la demanda de rendimiento por parte de los clientes con la capacidad de rendimiento aportado por la tecnología de soporte de la propuesta de valor considerada.

4.1 El rendimiento limitante

Cuando una propuesta de valor denota, en algún momento, que lo que los clientes demandan como rendimiento es inferior al rendimiento que la tecnología que la soporta provee, surge como factor limitante el rendimiento de la tecnología de soporte de la propuesta de valor. Inicialmente el rendimiento de la tecnología está por debajo de las expectativas del cliente, ver figura 2, pero es frecuente que a nivel que el sector se concentre en la mejora del rendimiento optimizando componentes y funciones, se logre un incremento que permite alcanzar y muchas veces superar las expectativas del cliente.

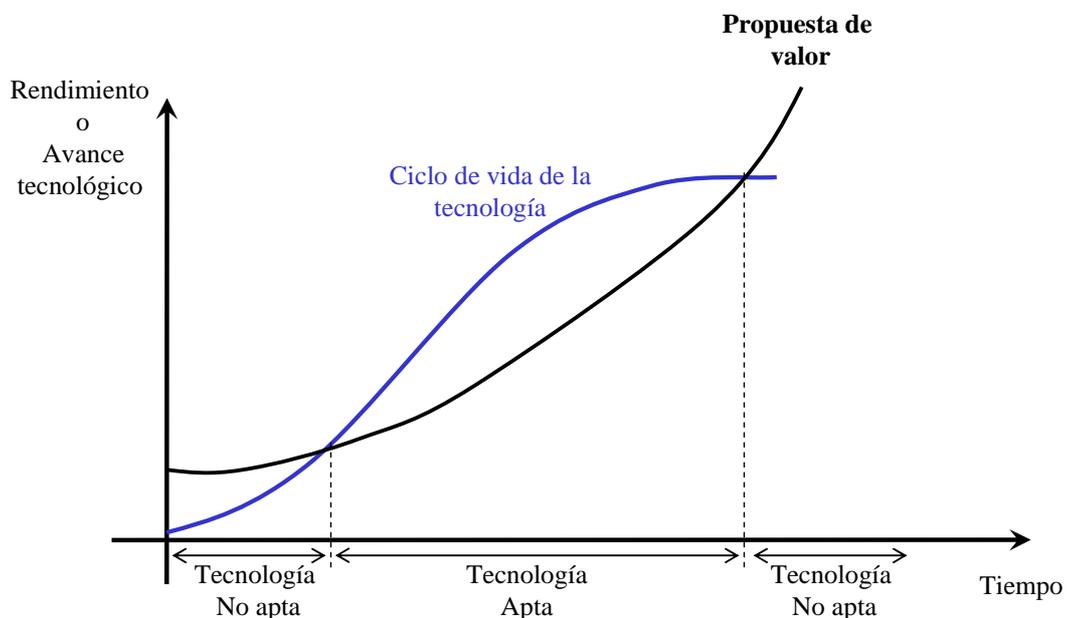


Figura 2. Rendimiento limitante.

Este factor limitante, el rendimiento, generalmente se pone de manifiesto cuando la propuesta de valor se sustenta en una tecnología nueva, generalmente cuando ésta se encuentra en su fase embrionaria o en una fase temprana de crecimiento. Los clientes son de bastante ayuda

en este tipo de innovación ya que pueden sugerir los niveles de rendimiento deseados. Es la innovación más practicada, más cercana a la optimización, la que se practica con más frecuencia aunque no es la que mayor impacto alcanza.

4.2 La tecnología limitante

Cuando se establece una propuesta de valor determinada, a lo largo del tiempo no surge una sino un conjunto de tecnologías que las soportan. Las diversas tecnologías van incrementando su rendimiento progresivamente trazando curvas sigmoideas. Inicialmente la tecnología es imperfecta y su rendimiento es bajo⁴, pero gracias a innovaciones, generalmente mejoras incrementales, se llega a superar las necesidades del cliente. Cada una de las tecnologías tiene su límite físico, una especie de asíntota que no puede superar que denota que ha alcanzado su fase de madurez. En ese momento una tecnología se vuelve limitante, cuello de botella o problema más acuciante.

Cada tecnología tiene su punto de inflexión, ver figura 3. Este es un punto caliente para la innovación. Las decisiones antes del punto de inflexión debieran ser las de apoyar innovaciones dentro de la misma tecnología, porque el rendimiento inferior al solicitado por los clientes es lo que resulta limitante pero si se ha llegado o superado el punto de inflexión debiéramos considerar, también y prioritariamente, la tecnología sustitutiva del sistema actual puesto que dicha tecnología se ha vuelto limitante y restrictiva.

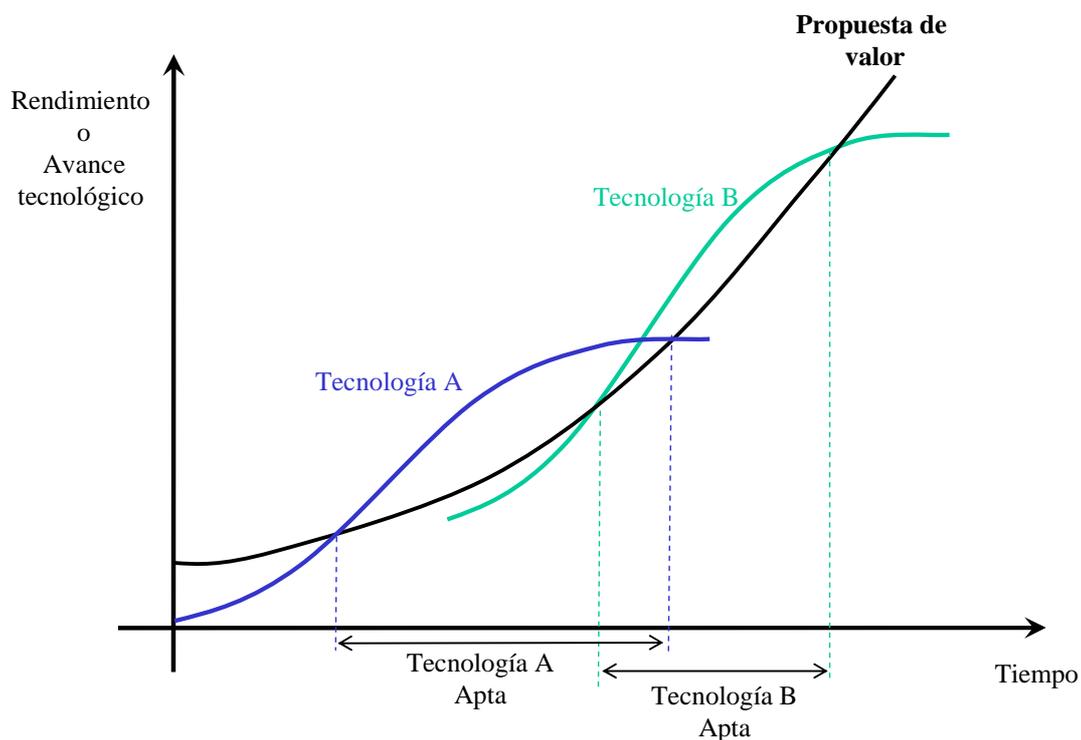


Figura 3. Tecnología limitante.

En una perspectiva temporal más amplia el rendimiento de la propuesta de valor se va incrementando progresivamente utilizando diversas tecnologías que crecen una sobre la otra. Cuando la tecnología (A) es incapaz de superar el rendimiento que los clientes necesitan, se

⁴ En este momento es cuando el factor limitante es el rendimiento, tal y como se describe en el apartado 4.1.

convierte en una limitación que se rompe con la aparición de otra tecnología (B) y así sucesivamente.

A lo largo de su historia IBM ha acometido diversas innovaciones en las cuales ha sido considerado como factor limitante la tecnología. Durante la Segunda Guerra Mundial, IBM comenzó a investigar en el campo de la informática. En 1944 terminó de construir el ordenador Automatic Sequence Controlled Calculator⁵, el cual fue la primera máquina capaz de ejecutar cálculos complejos automáticamente, y estaba basada en interruptores electromecánicos. En 1952, IBM creó el IBM 701, el primer gran ordenador basado en válvulas de vacío, tecnología que substituyó a los interruptores electromecánicos. Sólo 7 años después, en 1959, los transistores empezaron a sustituir a las válvulas de vacío, apareciendo un nuevo salto tecnológico. Uno de los primeros ordenadores de IBM basados en transistores fue el IBM 7090. Hasta aquel entonces, los ordenadores se usaban principalmente en centros de investigación y del gobierno, pero la mejora de rendimiento alcanzada con las válvulas y especialmente con los transistores, hizo que algunas empresas privadas comenzaran a utilizarlos.

Generalmente los clientes son de poca o ninguna ayuda en este tipo de innovación ya que desconocen las tecnologías que pueden hacerlo posible. Es una innovación de grado mayor, más difícil que la anterior, menos practicada, exige transformaciones fuertes y para quien pierde este “tren tecnológico” las consecuencias pueden ser fatales especialmente si se retrasa por la dificultad de reconocer cuando una tecnología propia ha quedado atrás, obsoleta o sencillamente, ha muerto.

4.3 La propuesta de valor limitante

A lo largo del tiempo, para una propuesta de valor determinada, los clientes demandan más eficiencia, más rendimiento... pero esto tiene un final, y no es un límite físico de la tecnología sino un límite funcional o emocional; como si la propuesta de valor llegara a un nivel de saturación, acompañado de un elevado grado de “commoditization”, que por la elevada oferta de propuestas de valor similares conlleva una reducción de los márgenes de beneficio. Llegado a este punto surge como facto limitante la propuesta de valor.

Mientras que muchas empresas hacen frente al desafío de beneficios ajustados en un mercado cada vez más competitivo y con sectores maduros, otras empresas se convierten en líderes en sus sectores, generando beneficios superiores a la media y ofreciendo valor al accionista. Luego, para escapar de la trampa de los productos “commoditizados” las empresas líderes han conseguido ofrecer propuestas únicas de valor a sus clientes, siendo estas propuestas superiores a la de los competidores. De ahí deriva la importancia de buscar un marco donde reinventar las propuestas de valor en el modelo de negocio.

Cuando el factor limitante es la propia propuesta de valor debemos focalizar los esfuerzos de innovación en lanzar al mercado nuevas propuestas de valor diferenciadas de la competencia, para lo cual aparecen dos alternativas: disponer una nueva propuesta de valor que emplee como base o soporte la misma tecnología, ver figura 4; o bien disponer una nueva propuesta de valor con cambio tecnológico, es decir, que emplee como base una nueva tecnología, ver figura 5.

⁵ También conocido com Mark I

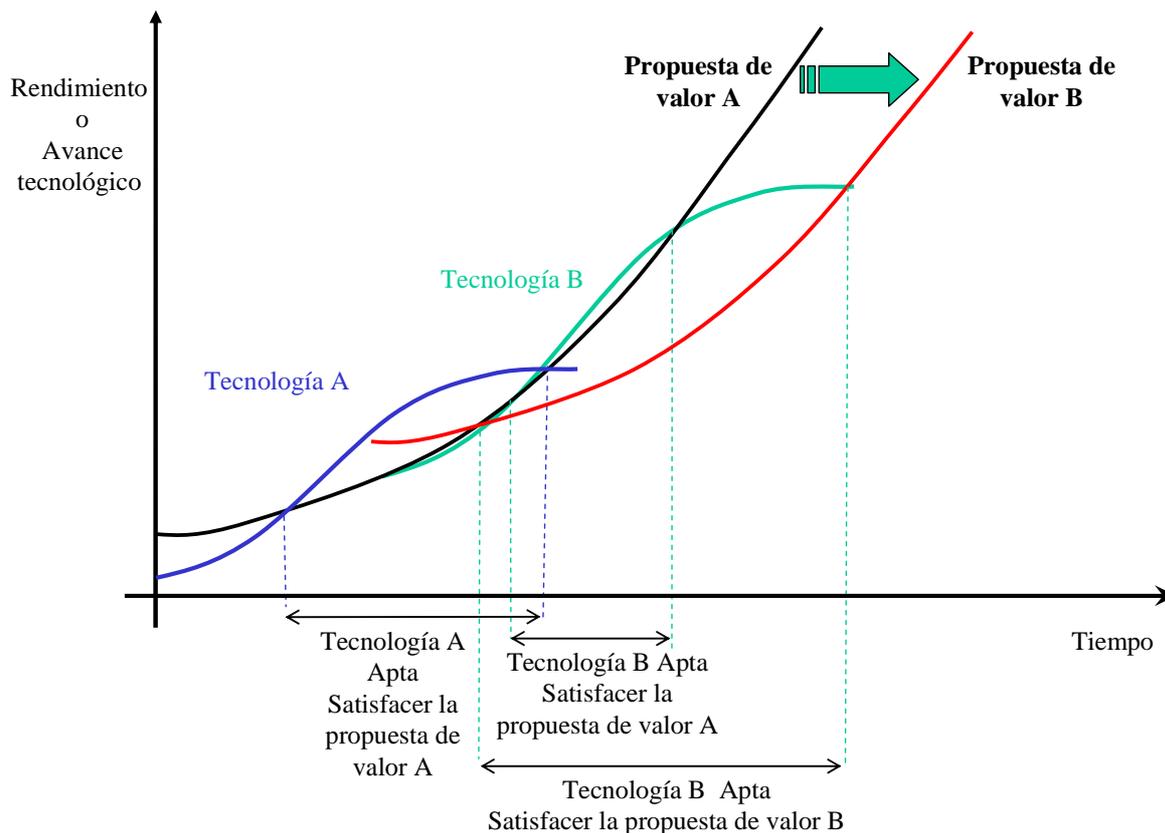


Figura 4. Propuesta de valor limitante con aprovechamiento tecnológico.

Las líneas aéreas “SouthWest Airlines” demostraron ser una de las líneas aéreas más innovadoras cuando introdujeron el servicio barato, el servicio aéreo básico, gracias al cual obtuvieron el crecimiento más rápido de los últimos años. En los últimos cinco años, su valor comercial creció una media de 19,6% por año. Combinando horarios frecuentes y precios muy bajos del billete, podían robar cuota de mercado de las líneas aéreas principales. Pero también lograron llegar a un público nuevo, llegaron a ese público que conduce distancias largas y/o que coge el autobús para trayectos largos. Ofreciendo el recorrido comparable con éstas últimos servicios para cada uno, lograron aumentar la demanda para el transporte aéreo.

Alcanzaron tales resultados combinando operaciones muy eficientes y básicas y el funcionamiento estandarizado del avión: identificaron una nueva propuesta de valor con aprovechamiento de la tecnología de soporte o de base. Satisfaciendo las necesidades básicas de sus clientes, y dirigiendo el enfoque de la organización entera a responder a las necesidades del cliente de forma eficiente, podían abrir un segmento de nuevo mercado entero, donde podrían liderar y convertirse en referentes.

Todo cambio en los clientes, en las leyes, en el entorno generará nuevas limitaciones y oportunidades, aspectos antes insignificantes ganarán importancia y se convertirán en limitantes. La base de la competitividad varía a lo largo del tiempo en base a la generación de nuevas propuestas de valor las cuales, en muchos de los casos, se sustentan en la aparición de nuevas tecnologías. Este caso se manifiesta en las empresas que a lo largo de su vida cambian de actividad.

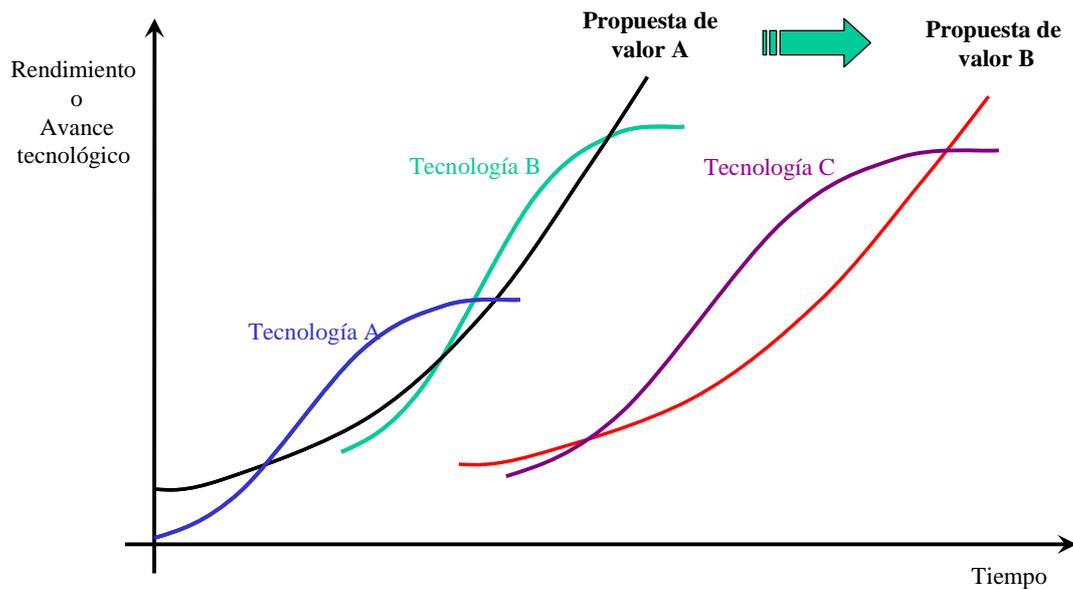


Figura 5. Propuesta de valor limitante con nueva tecnología.

IBM se creó en 1911 en Binghamton (Estados Unidos) como resultado de la fusión de tres empresas⁶. La empresa formada de la fusión fue llamada Computing Tabulating Recording Corporation (CTR), pero en 1924 CTR cambió su nombre a International Business Machines Corporation (IBM). Las empresas originarias de CTR fabricaban una amplia gama de productos, desde sistemas para el control de empleados hasta equipos automatizados para el corte de carne. Además fabricaban equipos para la gestión de tarjetas perforadas, que serían un elemento clave de los futuros ordenadores. Con el tiempo, CTR se centraría en estos equipos y dejaría a un lado la fabricación del resto de productos. A comienzos de los años 1960, IBM comenzó a transformarse en una empresa dedicada exclusivamente a la informática, dejando paulatinamente la fabricación de equipos para tarjetas perforadas y máquinas de escribir⁷, consolidando un caso de nueva propuesta de valor gracias al desarrollo y aplicación de una nueva tecnología.

Este tipo de innovación es la innovación menos esperada, por tanto la menos practicada de forma proactiva, más cercana a la innovación en estado puro por el cambio radical que supone y capaz de dejar fuera de juego a quien sea capaz de superar con éxito rendimientos y tecnologías limitantes. Los clientes, en general, generan inercias a quien les encuesta, por lo que dificultan este tipo de innovación. Los clientes no saben lo que les sorprendería, tienden a pedir más de lo mismo y tan sólo clientes muy escasos y “no clientes” podrían ser de ayuda en este tipo de innovación ya que pueden sugerir las nuevas propuestas de valor más acuciantes que sustituirán a las anteriores.

5. Conclusiones

Este trabajo ha profundizado en el concepto de innovación bajo el enfoque de los ciclos de vida de las tecnologías y el concepto de propuesta de valor. De ellas se desprende que la innovación consiste en un proceso complejo, pudiendo adoptar distintas formas o mecanismos y se alimenta de fuentes diversas, tanto internas como externas a la empresa, abriendo un amplio abanico de posibilidades en cuanto a los caminos posibles a seguir que marcarán el

⁶ Tabulating Machine Corporation, Computing Scale Corporation e International Time Recording Company.

⁷ IBM comenzó a fabricar las máquinas de escribir a mediados de los años 1930.

modo en que evolucionen los productos y servicios. A lo largo de dicha evolución, podemos concluir la existencia de una alternancia de rendimientos limitantes con tecnologías limitantes, es decir, un conjunto de optimizaciones de rendimiento llevan a una tecnología a su límite físico, provocando la aparición de nuevas tecnologías. Así mismo, la concatenación de estas tecnologías, a su vez, lleva a que el rendimiento de un sistema sea tan elevado que deja de ser limitante, abriendo espacio a nuevas propuestas de valor. Tanto el propio proceso de innovación como sus características hacen esperar que una adecuada gestión del mismo acompañada de una identificación temprana de los factores limitantes, permita a la empresa disfrutar de rentas superiores a las de sus competidores de forma continuada en el tiempo, es decir, generar una ventaja competitiva sostenible.

Referencias

- Aït-El-Hadj, S. (1990). *Gestión de la tecnología*. Ediciones Gestión 2000 SA, Barcelona, pp 32-35.
- Benavides, C. (1988). *Tecnología, innovación y empresa*. Pirámide, Madrid.
- Chesbrough H. and R.S. Rosenbloom.(2002). *The role of business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies*. Industrial and Corporate Change, Vol. 11, No. 3, pp.529-555
- Christensen, Clayton M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.
- Ford, D. y Ryan, C. (1981). *Taking technology to the market*. Harvard Business Review, No. 59, pp. 117-126.
- Foster, R. (1982). *A call for vision in managing technology*. Business Week, No. 24, pp. 24-33.
- Foster, R. (1986). *Assessing technological threats*. Research Management, No. July-August, pp. 17-20.
- Holbrook, M., (1999). *Consumer value: A framework for analysis and research*. Routledge, New York Value Based Management.
- Jones, Tim (2001). *Innovating at the edge. How organizations evolve and embed innovation capability*. Butterworth Heinemann.
- Kambil, A., A. Ginsberg, et al. (1997). *Rethinking Value Propositions*. New York, NYU Center for Research on Information Systems.
- Kim, W. C. and R. Mauborgne (2002). *Charting Your Company's Future*. Harvard Business Review, No. June, pp.77-83.
- Layton, E. (1974). Technology as knowledge. *Technology and Culture*, No. 15. pp. 31-41.
- Linder, J. and S. Cantrell (2000). *Changing Business Models: Surveying the Landscape*. Accenture Institute for Strategic Change.
- Metcalf, J.S. (1995). *Technology systems and technology policy in a evolutionary framework*. Cambridge Journal of Economics, No. 19, pp. 25-46.
- Miller, E.K. (1989). The computer revolution. *Potentials*, IEEE, Vol. 8, No. 2, pp. 27-31
- Morin, Jacques; Seurat, Richard (1998). *Gestión de los recursos tecnológicos*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Osterwalder A. (2004). *The business model ontology: a proposition in a design science approach*. Universite of Lausanne.
- Porter, Michael .E. (1998). *On competition*. Harvard Business School Press.
- Utterback, James M. (2001). *Dinámica de la innovación tecnológica*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Woodall, T. (2003). *Conceptualising 'Value for the Customer': An Attributional, Structural and Dispositional Analysis*. Academy of Marketing Science Review, No. 12