

# **TRANSICIONES TECNOLÓGICAS. LECCIONES DEL PASADO.**

*Posted on 26/10/2007 by Naider*



**Las transiciones tecnológicas indican importantes cambios en la tecnología con la que la sociedad resuelve sus necesidades. Ante el presente reto energético y medioambiental deberíamos ser capaces de articular los mecanismos que fomenten una transición tecnológica hacia tecnologías de transporte menos contaminantes. Observar y analizar anteriores transiciones proporciona reveladoras directrices sobre cómo impulsar, orientar y dirigir las actuales trayectorias tecnológicas.**

### ***Una Transición Tecnológica histórica: los barcos de vapor***

A finales del siglo XVIII el único modo de transporte marítimo eran los veleros. Después de la Guerra de Independencia Americana, en 1783, Gran Bretaña impidió a los veleros americanos el comercio en sus aguas. Los americanos, con su usual avidez, pronto encontraron nuevos nichos de mercado: el contrabando, el opio y el comercio de esclavos. Se trataba generalmente de transportar pequeñas cargas desde China. Este tipo de transporte requería barcos de diferentes características: más pequeños, rápidos y delgados. Apareció entonces el Baltimore clipper, un barco que poco después revolucionaría el transporte del té y de mercancías perecederas.

Igualmente, diversos nichos de mercado sirvieron como incubadora para el transporte marítimo a vapor. En América fueron los transbordadores de pasajeros por el río Hudson y el Misisipi. En Gran Bretaña, en cambio, los barcos a vapor fueron primero utilizados para remolcar veleros en bahías y puertos donde no era posible su maniobra. Durante estos inicios, los barcos a vapor aún no era útiles para las grandes distancias oceánicas: el carbón necesario para sus motores no dejaba mucho espacio para la mercancía y las ruedas de paletas no funcionaban en aguas turbulentas como las oceánicas. Fue el servicio de correo necesario para coordinar los viajes de los grandes veleros y la utilización de puertos su nuevo nicho. El propio gobierno británico subsidió el uso de barcos a vapor para fomentar esta coordinación.

Después del 1848 la emigración masiva de europeos a América y la carrera del oro hicieron que existiera una eclosión en el transporte de pasajeros que demandaban rapidez. El transporte del té también impulsó el uso de barcos a vapor, ya que su velocidad permitía transportarlo a largas distancias sin que éste perdiera sus cualidades. Todo ello hizo que alrededor del 1860 los barcos de vapor comenzaran a usarse en el comercio de largas distancias. La apertura del canal de Suez en 1869 impulsó definitivamente su uso y sepultó a los veleros en el comercio de mercancías. Habían hecho falta casi 100 años para que finalizara la transición tecnológica.

**¿Por qué fue esta transición tan gradual?** Primero, los precios del hierro y el consumo de carbón fueron decreciendo gradualmente, al mismo tiempo que el nuevo sistema tecno-económico se construía. Segundo, se produjo un proceso de defensa de los veleros que retrasó el proceso, al incorporar éstos grandes innovaciones: maquinaria más barata, uso de mayores velas para incrementar la velocidad, mejora de la operatividad de los veleros, avances en oceanografía, etc. También, la evasión de los veleros a mercados de grandes mercancías, una industria de necesarios bajos costes, retrasó su declive.

De todos modos, en 1860 un nuevo sistema tecno-económico había surgido, y unas nuevas tecnologías se erigían como dominantes: los barcos a vapor, las quillas de hierro y los motores de torno. Entonces, desde el 1869 al 1900, una mayor transformación tuvo lugar. Se sucedieron

importantes cambios en el sistema tecno-social: los puertos y bahías cambiaron su modo de funcionar y se ampliaron, fue necesario el establecimiento de nuevas infraestructuras como las redes de distribución de carbón, la ingeniería obtuvo una mayor importancia en el diseño de los barcos y se desarrollaron nuevas herramientas. Pero también el sistema de educación y entrenamiento se transformó, las prácticas de gestión cambiaron, arrancó el uso del telégrafo, etc.

Asimismo, la transformación tecnológica acarreó importantes cambios sociales. Llegó la globalización y la expansión del comercio global. La agricultura se vio afectada, cambiaron los patrones de alimentación y se incrementó el nivel de vida de las clases medias. Productos que antes habían sido de lujo como la carne, el azúcar o la fruta fueron asequibles para un mayor número de gente.

### **Revelaciones del caso de estudio**

Este caso de estudio, espléndidamente relatado en el artículo de Geels F. W. "Technological Transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study" presenta una buena lección de historia, de aplicación cuando analizamos bloqueos tecnológicos como el que actualmente existe en el sector del transporte. Cuando hablamos de escapar del actual bloqueo tecnológico (o energético) en el sector del transporte, e iniciar un nuevo sistema menos contaminante, no estamos más que hablando de emprender una transición tecnológica y crear un nuevo sistema tecno-económico e institucional.

Este caso de estudio nos ofrece pues interesantes revelaciones. La primera y más importante es probablemente la naturaleza de las transiciones tecnológicas. En el caso de estudio son los nichos de mercado los que proporcionan la fuente de variedad que permite transformar las tecnologías dominantes. La acumulación de nichos permite que las nuevas tecnologías prosperen, en ocasiones complementando o mejorando las antiguas, hasta que al final logran dominar los nuevos mercados. Además, en este proceso, es importante el contexto tecno-social e institucional: cambios en aspectos políticos (Guerra de la Independencia Americana), comerciales (importancia de té, opio, etc.) o sociales (emigración) fomentaron determinadas trayectorias tecnológicas y no otras. Segundo, durante el proceso de transformación se produce un "fenómeno de defensa". La antigua tecnología evoluciona rápidamente, e innova, para retrasar su derrota frente a la tecnología entrante. Este fenómeno se denomina usualmente "efecto velero" (sailing-ship effect), debido precisamente a este caso de estudio.

### **Lecciones ante cambio climático**

Si existe hoy una necesaria transición tecnológica es aquella que nos aleje de la dependencia de las energías emisoras de carbono. De las anteriores conclusiones podemos primero determinar la importancia de un adecuado contexto institucional, social y económico para la evolución de las nuevas tecnologías. Si bien los instrumentos económicos generales sirven para lograr los objetivos de emisión de carbono a corto plazo, políticas tecnológicas específicas son necesarias para hacer aparecer, y promover, nuevas tecnologías. Nuevos nichos de mercado deben ser generados, protegidos y enlazados para que permitan la necesaria creación y maduración de tecnologías emergentes. Además, una delicada problemática aparece, la de la detección de los "nuevos efectos velero": tecnologías que no estén haciendo más que retrasar la llegada de una nueva forma de transporte dominante basada en "tecnologías limpias". Motores eléctricos, híbridos, bio-combustibles, pilas de combustible, tecnologías basadas en hidrógeno... forman parte de un complicado mosaico, en el cual determinar quién retrasa el nuevo sistema y quién lo impulsa se antoja difícil.

Ante la dificultad de identificar las futuras trayectorias tecnológicas y elegir las más adecuadas, y ante el peligro de potenciar efectos velero, una estrategia que fomente la tecno-diversidad es necesaria. Se deben accionar políticas que permitan el avance en múltiples direcciones tecnológicas evitando caer en nuevos e indeseados bloqueos. Estas políticas deben garantizar un mayor

esfuerzo en I+D, la creación de nichos de mercado, y el soporte para las redes e infraestructuras necesarias para el desarrollo de las nuevas industrias (ej. del hidrógeno) (Sandén & Azar, 2005). Para evitar apostar por el ganador equivocado, es necesario un decidido esfuerzo de vigilancia tecnológica, que no impulse solamente aquellas tecnologías más cercanas a la fase de aplicación e ignore otras de mayor potencial en el futuro.

Pero quizá la mejor lección a aprender es la de mirar a atrás, revisar pasadas transiciones tecnológicas: el transporte en carretera a motor, la iluminación eléctrica, los ordenadores personales, etc. Rebatamos aquella frase que dice que lo único que el hombre aprende de la historia es que el hombre nunca aprende nada de la historia.

David Arias

### ***Referencias***

Sandén B.A. and Azar C (2005). [“Near-term technology policies for long-term climate targets: Economy wide versus technology specific approaches”](#)Energy Policy 33:1557-1576.

Geels, F. W. (2002). [“Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case study”](#) Research Policy 31: 1257-1274.

**There are no comments yet.**