

## PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

Salvador Aragón Alvarez

---

La prospectiva tecnológica engloba un conjunto de técnicas orientadas a definir la relevancia de una tecnología dada en un momento futuro y dentro de un contexto dado, que puede ser un país, un sector o una empresa. En un entorno empresarial esta relevancia queda traducida en la definición de las tecnologías aplicadas en los procesos y en los contenidos tecnológicos de los productos o servicios.

La finalidad de la prospectiva tecnológica es la de una ayuda para la toma de decisiones donde la tecnología constituye un factor cada vez más determinante, y en el que el propio ritmo de cambio tecnológico, cada día más acelerado, incorpora un grado creciente de incertidumbre.

Estas técnicas pueden apoyar tanto a decisiones estratégicas como tácticas dentro una organización. Un ejemplo de las primeras se encuentra en la planificación de actividades de I+D, que van a condicionar fuertemente el desarrollo futuro de la organización. Entre las segundas podría citarse la adquisición de bienes de equipo, donde disminuyen los riesgos de obsolescencia prematura.

### ¿ Como se utiliza ?

Un análisis de prospectiva tecnológica parte de la identificación del tipo de tecnología que se desea analizar, que habitualmente se engloba en una de las tres categorías siguientes:

- **Tecnologías claves** son aquellas que tienen un mayor impacto sobre la rentabilidad de los productos o la mejora de la productividad. Su difusión es limitada y su posesión va a condicionar

fuertemente la posición competitiva de la empresa.

- **Tecnologías de base** son tecnologías ampliamente disponibles por las empresas de un mismo sector y, suele ser común a todos los productos de una actividad concreta.
- **Tecnologías emergentes** son aquellas que, en una primera fase de su aplicación en la empresa, muestran un notable potencia de desarrollo. El nivel de incertidumbre que rodea a estas tecnologías es particularmente elevado.

Esta clasificación esta estrechamente relacionada con el concepto de ciclo de vida de la tecnología donde se distinguen tres etapas: nacimiento, crecimiento y madurez . El nacimiento se asocia a tecnologías emergentes, el crecimiento a tecnologías claves y finalmente la madurez y declive tecnologías de base.

El conocimiento del tipo de tecnología a analizar permite la selección de un conjunto de técnicas adaptadas en cada caso a la información disponible, y al grado de incertidumbre que se asume. Una incertidumbre que aumenta conforma se mira hacia un horizonte temporal más distante. El cuadro adjunto (Cuadro 1) proporciona una primera aproximación en la selección de herramientas.

### ¿ Que técnicas existen ?

Las técnicas de prospectiva tecnológica suelen agruparse en dos grandes familias según el mayor uso de elementos intuitivos o analíticos en su desarrollo. La técnicas analíticas se caracterizan por incorporar

<b>Tipo de Tecnología</b>			
	<b>Tecnologías Emergentes</b>	<b>Tecnologías Claves</b>	<b>Tecnologías De Base</b>
<b>Técnicas Analíticas</b>		Extrapolación de Tendencias	Métodos estadísticos y econométricos
<b>Técnicas Intuitivas</b>	Analogía Histórica Análisis Delphi Impactos Cruzados Escenarios de Anticipación	Escenarios exploratorios Simulación	Escenarios exploratorios Simulación

**Cuadro 1. Herramientas de Prospectiva Tecnológica**

un notable grado de análisis y formulación matemática en su desarrollo y, por su fuerte dependencia de la disponibilidad de datos previos. Entre las más utilizadas pueden citarse la extrapolación de tendencias mediante curvas en S y curvas de sustitución de tecnologías, los árboles de relevancia y la simulación apoyada en dinámica de sistemas.

En estrecha relación con la prospectiva tecnológica, las técnicas analíticas pueden aplicarse en la prospectiva de costes mediante el uso de curvas de experiencia. En estas curvas se suelen considerar dos fenómenos subyacentes: las economías de escala y el efecto del aprendizaje. Por el contrario rara vez de tiene en cuenta un tercer factor dado por la posibilidad de sustitución de tecnologías, donde pueden llegar a aparecer deseconomías de escala asociadas al abandono de una tecnología dada a favor de otra..

Por su parte las técnicas intuitivas permiten incorporar elementos no cuantificables en la prospectiva. La analogía histórica, el análisis Delphi, el análisis de impactos cruzados o el desarrollo de escenarios son las herramientas más utilizadas. Una importante ventaja de estas técnicas es que pueden contemplar la aparición de tecnologías disruptivas es decir, tecnologías que alteran completamente la forma de competir en un sector dado. Un ejemplo clásico de estas tecnologías es la aparición del motor de explosión interna en el transporte terrestre.

Una combinación que se ha mostrado especialmente poderosa es la utilización de simulación de sistemas como herramienta para generar los estados finales en un análisis de escenarios. Su principal ventaja es que permite la aparición de comportamientos, aparentemente contrarios a la intuición, que surgen en la evolución de sistemas complejos.

Cualquiera de las técnicas citadas parte de una orientación metodológica previa que puede ser o exploratoria, donde se asume una extensión del pasado en el futuro; o bien anticipativa, en la que el analista se sitúa mentalmente en el futuro, elaborando su visión de este sin referencia alguna al pasado.

En la práctica, a menudo es necesario utilizar una combinación de técnicas, especialmente en problemas con una gran incertidumbre, donde es esencial examinar cada elemento desde el mayor número de puntos de vista.

## Conclusiones

La prospectiva tecnológica nunca debe ser vista como un ejercicio de profecía, o un oráculo infalible, sino como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones que puede mejorar sensiblemente el grado de acierto de las mismas. Mejora no debida a la exactitud de sus previsiones si no a proporcionar una referencia de los posibles marcos tecno-