

Riesgos estratégicos derivados del desarrollo de tecnologías emergentes

La *gestión de riesgos tecnológicos* ha sido abordada muchas veces como una manera de analizar problemas que puedan surgir en el desarrollo o despliegue de una determinada tecnología y preparar las actuaciones de mitigación más apropiadas. Este mismo enfoque puede aplicarse al caso de *riesgos estratégicos* ligados a las tecnologías emergentes que han sido analizadas en la presente monografía.

La técnica más habitual de gestión de riesgos implica una identificación de los más relevantes, su análisis determinando las causas primarias y secundarias, empleando para ello herramientas como los diagramas de Ishikawa, su valoración cuantitativa con objeto de calcular probabilidades de ocurrencia e impactos y la determinación de las estrategias de mitigación más adecuadas para aquellos de mayor exposición.

El *concepto de riesgo tecnológico estratégico* en el contexto de la presente monografía se puede definir como «*la ocurrencia de un evento no planificado en relación con la situación de una tecnología que altera el statu quo de su desarrollo y uso con efectos relevantes en el posicionamiento previsto de los países en el contexto internacional*».

Generalmente, se entiende que el riesgo implica efectos «*inde-seados*» a los que se debe hacer frente reduciendo su exposición. Aunque conceptualmente también pueden derivarse riesgos de efectos positivos no previstos, no se trata del esquema habitual en la gestión de riesgos; sin embargo, en este caso sí pueden tener sentido derivados de avances científico-tecnológicos en una tecnología no previstos o que aparezcan mucho antes de la fecha estimada.

De esta definición se deriva que no es un riesgo el simple cumplimiento de un hito planificado en el desarrollo de una tecnología que conlleve un aumento en su nivel de madurez cuando este hecho ha sido buscado expresamente mediante la asignación de recursos humanos y materiales para que se produzca de manera efectiva. Tampoco lo es que se produzcan retrasos o sobre costes, elementos consustanciales en un proyecto de desarrollo tecnológico, siempre que ello no desencadene una «crisis» que implique el abandono de las tecnologías por los financiadores de su desarrollo.

Generalmente, el efecto de un riesgo, denominado técnicamente la «*exposición al riesgo*» es el resultado del producto de la probabilidad de que el riesgo en cuestión ocurra por el impacto que ese riesgo tiene sobre la persona, institución o país de que se trate.

Este concepto, es empleado de forma subjetiva cualitativa puesto que ni el impacto ni la probabilidad son factores sencillos de conocer con precisión¹, permite identificar los riesgos sobre los que debemos prestar atención y aquellos otros de exposición menor que, en un primer análisis, puede que no sea necesario ocuparse de ellos.

La figura A5.1 representa un ejemplo de un *mapa de riesgos* para una determinada tecnología. La zona A de la figura A5.1 se refiere a aquellos riesgos geoestratégicos de los que será necesario ocuparse mediante un análisis detallado, así como el establecimiento de medidas de mitigación específicas. Las zonas B de la figura 1 agrupan a aquellos otros riesgos de exposición menor ante los que, en una primera decisión, puede que no sea necesario gestionar, ya sea por la muy escasa probabilidad de que sucedan o porque, aunque así fuera, su impacto puede ser abordable de manera sencilla.

Como ejemplo, R1 (situado en una zona B de la figura) sería un riesgo no gestionable porque, aunque el impacto puede ser grande, su

¹ Se pueden emplear técnicas estadísticas basadas en series temporales de lo que ha ocurrido en el pasado por riesgos que suelen repetirse en la gestión de proyectos.

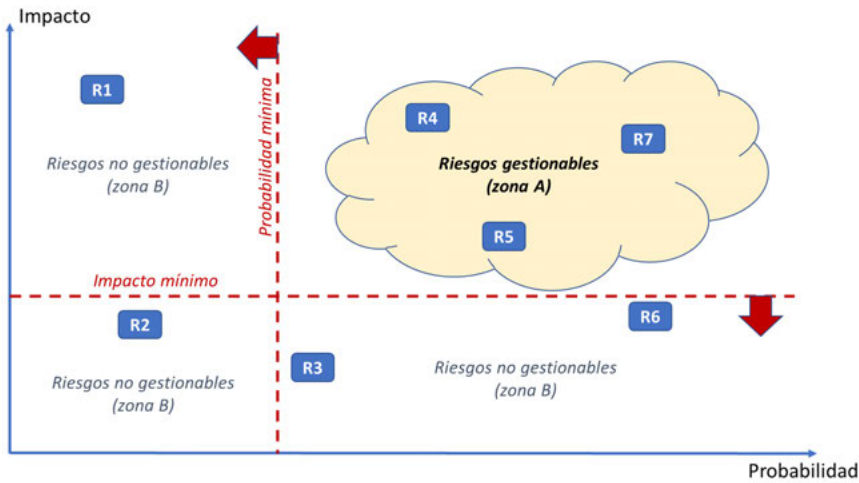


Figura A5.1. Mapa de riesgos de la tecnología TI (fuente: elaboración propia)

probabilidad de ocurrencia es muy baja². Otra situación de un riesgo no gestionable es R3; en este caso, su probabilidad de ocurrencia supera la mínima gestionable, pero no así su impacto. En el caso de R2, ni la probabilidad ni el impacto son relevantes. En el caso de R6 estaríamos en el límite, pero, en principio, se podría eliminar.

Si se utilizase como discriminador la exposición a cada riesgo el resultado sería similar excepto en el caso de R6 en función de dónde se situase para el análisis el umbral de la exposición mínima ($\text{probabilidad}_{\text{mínima}} \times \text{impacto}_{\text{mínimo}}$).

En definitiva, únicamente sería necesario analizar y proponer medidas de mitigación en el caso de los riesgos R4, R5 y R7.

Una vez identificados los riesgos tecnológicos estratégicos a los que sí debemos prestar atención (denominados riesgos gestionables) para una determinada tecnología, es necesario analizar cuáles son sus *causas* porque cualquier acción de mitigación (es decir, reducción de la exposición a ese riesgo) que se quisiera poner en marcha pasa por reducir su probabilidad de ocurrencia, el impacto, o ambas cosas de cualquiera de los riesgos.

² Es el ejemplo típico del riesgo de caída de un meteorito en la cabeza de una persona. El impacto puede llegar a producir el fallecimiento, pero la probabilidad de ocurrencia es tan baja que nadie adopta medidas específicas para mitigarlo. Si el meteorito fuese muy grande, mayor de 1Km de diámetro, y el impacto fuese enorme para el conjunto del planeta, puede que se adopten medidas de monitorización y, si fuera posible, de mitigación. Las probabilidades, en este caso, pueden estimarse en función de datos de impactos de meteoritos en el pasado y el impacto en el caso de meteoritos por encima de un tamaño mínimo en relación con modelos de impacto.

Las cuatro grandes *fuentes de riesgo tecnológico estratégico*, desde mi punto de vista, para una tecnología o sistema tecnológico determinado son las siguientes:

- *Control restrictivo del acceso al conocimiento tecnológico*. Entre ellas se pueden citar la concesión de licencias de patentes, denegaciones de servicio en sistemas informáticos (p.ej. sitios web no permitidos), control de visas de migraciones para personal especializado, alianzas estratégicas excluyentes con fines militares o de seguridad con impacto en los flujos de inversiones para I+D e innovación etc. que dificulte el desarrollo, difusión y uso de la tecnología.
- *Establecimiento por parte de un gobierno o agencia gubernamental de decisiones políticas*. Entre ellas se encuentran la aprobación de legislaciones o regulaciones que cambien las reglas de juego, límites de volumen de importación/exportación, sanciones, aranceles, o cualesquiera otros medios que impidan el desarrollo o uso de una tecnología por usuarios externos, ya sea temporal o permanentemente.
- *Efectos perniciosos del uso de la tecnología para el ciudadano*. Entre ellas efectos sobre la salud, el medio ambiente, los comportamientos sociales, indebidos o fraudulentos derivados del uso o expansión de la tecnología.
- *Relevancia geopolítica*. Suele definirse en función del número de países afectados, implicación de las grandes potencias en la batalla tecnológica.

Para cada una de estas *causas primarias*, pueden asociarse *causas secundarias* (basadas en las primarias) y *terciarias* (basadas en las secundarias) cuyo conocimiento y análisis es esencial para entender el origen del riesgo y establecer las actuaciones de mitigación más adecuadas. Obviamente, no todas las causas tienen la misma importancia y ello implica, como parte del análisis, efectuar una valoración relativa del impacto previsible de cada una de las causas y su probabilidad de ocurrencia e impacto.

El análisis y valoración de cada riesgo identificado y retenido (aquellos que se encuentren en la zona A de la figura A5.1 es una tarea que debe realizarse mediante un papel de expertos compuesto por personas con la experiencia y los conocimientos necesarios para cubrir todas las fuentes de riesgo identificadas, alimentado por los datos que haya disponibles. Generalmente, se emplean herramientas gráficas como son los diagramas causa-efecto o diagramas de Ishikawa.