

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hermann Simon

Alemania: ¿fracaso de la innovación?*
High-tech frente a deep-tech¹

La innovación, en sus más diversas manifestaciones y áreas, constituye la base tanto del desarrollo económico como la creación de valor en la Sociedad. Y ello se refleja de forma altamente diferenciadora, dado que no se trata solo de la respuesta tecnológica, sino también de la capacidad de una economía en las áreas de organización y de comercialización en los mercados mundiales. En esta contribución el Prof. Hermann Simon analiza, con gran precisión, lo que se puede definir como el "caso de Alemania" en cuanto a las manifestaciones innovadoras, su ámbito y posibilidades de su desarrollo. Y ello también a los niveles de las empresas suministradoras de tecnología para la Innovación, así como en el logro innovador en ámbitos concretos de innovación. Y no afecta solo a las grandes empresas, sino, como se puede observar, a multitud de empresas medianas y pequeñas claves en los procesos de innovación. De ahí el gran interés del análisis que aquí se presenta.

¿Es Alemania un fracaso en innovación? Bastantes personas responden a esta pregunta con un "¡Sí!". Y, de hecho, hay bastantes estudios de casos en los que tenemos poco que ofrecer sobre el tema de la innovación. No hay ni una sola empresa alemana que juegue en la liga mundial de la digitalización del consumo. No tenemos nada comparable a Google, Facebook, Apple o Amazon. También estamos rezagados en digitalización en sectores públicos como la Administración o la Sanidad. También se podría citar a SpaceX, la empresa de cohetes de *Elon Musk*, como prueba del fracaso de la innovación alemana. Los cohetes son ingeniería mecánica aplicada al espacio y hubo épocas en las que Alemania fue líder tecnológico. *Musk* empezó prácticamente de cero con SpaceX en el año 2002 y ahora es el principal proveedor privado de transporte espacial por cohete. Y la última sensación en inteligencia artificial, ChatGPT, tampoco procede significativamente de Alemania.

High-tech

Hablamos de estas innovaciones como "alta tecnología", una denominación que tiene carácter simbólico. Estas innovaciones ocupan un lugar destacado en el paisaje, como altas montañas. Todo el mundo las conoce, todo el mundo las ve. Me atrevo a pronosticar que, en ámbitos como la digitalización masiva, la inteligencia artificial, los viajes espaciales o la tecnología de defensa, es decir, en la alta tecnología simbólica, tampoco desempeñaremos un papel importante en el futuro.

Detrás de esto hay causas tangibles. Y si se entienden estas causas, entonces uno se da cuenta de que las empresas alemanas y europeas tienen pocas posibilidades de establecer estándares mundiales en determinados mercados. Algunos casos prácticos ilustran estas realidades. El proveedor de servicios de transporte *Uber*, por ejemplo, probó su sistema en San Francisco durante unos años y luego lo extendió, más

o menos sin cambios, a todas las grandes ciudades estadounidenses. Si alguien quiere probar un sistema así en Berlín y luego extenderlo a Europa, tiene que superar 27 burocracias e idiomas. En otras palabras, es muy poco probable que los sistemas de digitalización masiva surjan en Alemania y se conviertan en la norma mundial. Tampoco basta con que las *start-ups* alemanas estén en desacuerdo. Por ejemplo, la *start-up Aleph Alpha*, con sede en Heidelberg, afirma que puede seguir el ritmo de ChatGPT en inteligencia artificial. Eso puede ser cierto, en términos de tecnología, pero no se trata sólo de mantenerse al día técnicamente, sino de la comerciabilidad en el mundo. Y en este sentido, ChatGPT, con su base inicial en Estados Unidos, simplemente tiene las mejores cartas. Esto también se aplica a la disponibilidad de capital riesgo.

En el caso de la tecnología espacial y de defensa, la situación no es mucho mejor. El presupuesto de defensa estadounidense es 13,5 veces superior al de Alemania. La agencia espacial estadounidense gasta 24.000 millones de dólares al año, la contribución alemana a la agencia espacial europea es de 955 millones de euros. Y una cosa debe quedar clara: los estadounidenses no comprarán estas tecnologías en Alemania ni en Europa. El mercado alemán es sencillamente demasiado pequeño para que un proveedor que opere desde aquí pueda alcanzar un papel de líder mundial.

Otra razón del fracaso de la innovación es la orientación de la ingeniería, a menudo unilateral y, además, apoyada por el Estado. Esta actitud es demasiado optimista sobre los obstáculos a la implantación a gran escala y juzga mal la viabilidad económica. Cito como ejemplo el superordenador *Suprenum*, que fue líder técnico en los años 80 y pretendía conquistar el mundo. Otros ejemplos que no llegaron a ser éxitos de mercado son el dirigible de carga Cargolifter, el tren magnético Transrapid o -a escala europea- el avión supersónico Concorde. Algunos proyectos actuales de aviones eléctricos también tienen muchas posibilidades de entrar en esta

categoría. La innovación no es sólo tecnología, sino que requiere éxito en el mercado.

Una y otra vez se hacen intentos por parte del Estado o bien iniciados por asociaciones y grupos de interés para mejorar por fin en áreas orientadas al futuro. Por el momento, entre ellos figuran la inteligencia artificial y la computación cuántica. La Agencia Federal de Innovaciones Salto SPRIND, fundada en el año 2019, es una de estas iniciativas. Cuenta con un presupuesto de 180 millones de Euros en el año 2023. La agencia estadounidense comparable DARPA puede gastar 4.100 millones de dólares en el mismo año, 23 veces más. Actualmente se está poniendo en marcha un proyecto europeo para la computación cuántica, con el que la Unión Europea aspira a recaudar mil millones de Euros de aquí al año 2030. Sólo Google ha anunciado inversiones de varios miles de millones de dólares para este tema. Por no hablar de los chinos en materia de inteligencia artificial y computación cuántica.

Como conclusión provisional, cabe señalar que Alemania es, en efecto, un fracaso en materia de innovación en muchos campos modernos. Esto no se debe únicamente a obstáculos como la protección de datos o el exceso de regulación, que por supuesto desempeñan un papel. Más importantes son las condiciones objetivas de la demanda, que en determinados mercados se interponen objetivamente en el camino de Alemania hacia el éxito mundial o el establecimiento de estándares mundiales.

¿Hay que tirar la toalla? En absoluto, porque Alemania no es en absoluto un fracaso de la innovación en muchos ámbitos, sino un ganador de la innovación con mucho éxito. No se trata de los mercados masivos de la digitalización o de mercados específicos de un Estado, como la defensa y el espacio, sino de aplicaciones industriales muy concretas. Cuando pregunto en las presentaciones cuántos proveedores tiene Apple en Alemania, las estimaciones suelen oscilar entre cero y veinte. La cifra real es 767, es decir, ¡setecientos sesenta y siete! Casi ninguno de estos proveedores es conocido por el público; prácticamente todos son “campeones ocultos” (Hidden Champions). Entre ellos se encuentra el software germano-suizo LSTM (Long Short Term Memory) desarrollado por el profesor *Jürgen Schmidhuber*, que está detrás de Siri de Apple y también de Alexa de Amazon y está instalado en más de 3.000 millones de smartphones. *Celonis*, de Múnich, es líder mundial del mercado de la llamada minería de procesos y está valorada en 13.000 millones de Euros. *DeepL*, de Colonia, ofrece las mejores traducciones del mundo, como se ha demostrado en numerosas pruebas incluso contra el motor de traducción de Google y Microsoft. Y detrás del monopolio mundial de la empresa holandesa ASML para la litografía

ultravioleta extrema, con la que se fabrican los chips electrónicos cada vez más pequeños, están dos proveedores alemanes clave, *Trumpf* y *Zeiss*. El láser de *Trumpf* genera una potencia máxima de 20 gigavatios y una temperatura de 220.000 grados centígrados. Cada segundo se disparan 50.000 gotas de estaño sobre el chip con ayuda de este dispositivo, que consta de 457.329 componentes y pesa 17,9 toneladas. El sistema óptico de *Zeiss* es casi aún más complejo. Acorta la distancia en los chips de 193 a 13 nanómetros y prolonga así la ley de Moore al menos diez años. Con su ayuda se pueden colocar 56.000 millones de transistores en la superficie de la yema de un dedo. Pulir los espejos lleva un año. Si los espejos se extendieran a la superficie de Alemania, la desviación sería de sólo un milímetro. Los expertos hablan de la “máquina más compleja de la Guerra Fría Tecnológica”. No se trata de *Rocket Science*, dicen, sino de algo mucho más complejo”. El ecosistema empresarial de ASML, *Trumpf* y *Zeiss* permite gestionar una complejidad que ninguna de las empresas implicadas podría gestionar por sí sola. Estos sistemas, extremadamente complejos, son únicos, tienen un monopolio mundial y no pueden suministrarse a China.

El concepto de ecosistemas empresariales, en los que varias empresas independientes colaboran muy estrechamente y a largo plazo, es cada vez más importante, sobre todo para las empresas más pequeñas. La empresa *MK Technology* sólo tiene unos 30 empleados, pero fabrica los llamados sistemas de fundición a la cera perdida, de gran complejidad. En *SpaceX*, la empresa de cohetes de *Elon Musk*, seis de estos sistemas hacen el trabajo que, de otro modo, requeriría 1.000 grandes impresoras 3D. Las complejísimas cámaras de combustión de los cohetes de *SpaceX* se fabrican en estos sistemas. *MK* lo consigue porque coopera con socios de China, Israel, Francia y Alemania como parte de un ecosistema empresarial.

Fuera de la física y la ingeniería, también encontramos muchos ejemplos de innovación sobresaliente. *Taifun Tofu* es el líder europeo del mercado del tofu. El tofu se elabora a partir de la soja. Normalmente, en Alemania no crece soja. En cooperación con la Universidad Agrícola de Hohenheim, *Taifun* ha desarrollado una variedad de soja que prospera en Alemania, creando así una base de materia prima nacional. Este desarrollo ha llevado diez años. *KWS AG*, líder mundial del mercado de especialidades de semillas, emplea a más de 2.000 personas en investigación y desarrollo. *BionTech* también puede servir de modelo de estrategia orientada al futuro. *BionTech* se fundó en el año 2008, por lo que no es una empresa joven de nueva creación. Sin la cooperación con el gigante farmacéutico *Pfizer*, *BionTech* no habría podido desplegar su tecnología a escala mundial. Los empresarios fundadores que dispongan de una innovación técnica y científica básica que requiera enormes recursos financieros y

organizativos para explotarla a escala industrial mundial y a gran escala, deberían pensar en un ecosistema empresarial similar en lugar de hacer dinero rápido vendiéndola.

Deep-Tech

Este es el tipo de innovación que yo llamo *deep-tech*, por oposición a *high-tech*. Las innovaciones de tecnología profunda apenas son visibles: ¿quién había oído hablar de mRNA antes de Covid 19? ¿Quién sabe algo de la litografía ultravioleta extrema (EUV) o de la memoria a corto plazo (LSTM)? Simbólicamente hablando, estas innovaciones se mueven bajo el agua o bajo tierra. En sentido literal, esto se aplica, por ejemplo, a los sistemas de inspección de tuberías del líder mundial del mercado germano-suizo Rosen Group. Esto es profundidad en sentido literal. Pero la profundidad puede referirse, sin duda, a diferentes aspectos, el más importante de los cuales es la profundidad de conocimientos. Muchos campeones ocultos están extremadamente centrados y poseen profundos conocimientos. El líder del mercado mundial *Busch* fabrica bombas de vacío en las que la distancia entre el rotor y la carcasa es inferior a un tercio de un cabello humano. Ninguna otra empresa del mundo domina esta capacidad. La profundidad está en la experiencia de los ingenieros y el personal de producción. La profundidad, además, puede radicar en el tiempo. Si Zeiss ha tardado 22 años en desarrollar su sistema óptico EUV, a sus competidores les costará mucho ponerse a su altura. Y lo mismo puede decirse de los diez años que se tardó en desarrollar el Tofu Taifun, porque los procesos biológicos no pueden acelerarse a voluntad. En tercer lugar, se trata de la profundidad en la cadena de valor. Si Apple tiene 767 proveedores en Alemania, éstos se distribuyen de forma casi invisible por las numerosas etapas de la complejísima cadena de valor de los chips electrónicos, los sensores y todo lo que los acompaña. Beiersdorf y Henkel suministran docenas de adhesivos altamente especializados para el iPhone de Apple, cada uno de los cuales cumple una función diferente.

Conclusión

Nuestra pregunta inicial "¿Es Alemania un fracaso en innovación?" debe responderse lamentablemente de forma afirmativa para determinados mercados. Estos mercados incluyen, por ejemplo, áreas espectaculares de alta tecnología como la digitalización masiva, la navegación espacial o la tecnología de defensa. Estos mercados se caracterizan por

unas condiciones en las que las empresas alemanas no tienen la capacidad de establecer estándares mundiales. Por lo tanto, deberíamos mantener las manos fuera de estos mercados y tampoco lanzar iniciativas inútiles de financiación estatal. O, como BionTech, encontrar socios, preferiblemente en América, que dispongan de los recursos necesarios para llevar una tecnología básica al éxito en el mercado mundial. Estos ecosistemas empresariales pueden superar sus propias limitaciones, ya sea en términos de complejidad técnica o de acceso al mercado. El campo preferido por las empresas alemanas deberían ser las aplicaciones de tecnología profunda. Es más probable encontrarlas en productos y procesos B2B que en el sector B2C. Para tener éxito en la *deep tech* se requiere una gran profundidad, que puede basarse en la competencia, el tiempo o la complejidad de la cadena de valor. ¿Podemos vivir con ello? Creo que sí, porque incluso en el viejo mundo nuestros puntos fuertes no estaban en los productos y servicios de consumo. Nunca tuvimos empresas líderes mundiales en bienes de consumo como Coca-Cola, Procter & Gamble, McDonald's, Starbucks o Marriott. Pero éramos y somos líderes en productos y procesos industriales, no en alta tecnología espectacularmente visible, sino en tecnología profunda oculta. Si ampliamos y defendemos nuestra competitividad en este campo, puede bastar para traer una prosperidad duradera a un país que sólo representa el 1% de la población mundial.

* La revisión de la traducción al español se ha realizado por el Prof. Dr. Santiago García Echevarría con el equipo del IDOE.

¹ Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hermann Simon es fundador y presidente Honorario de Simon-Kucher.

Prof. Dr. Hermann Simon



Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hermann Simon realizó sus estudios en las Universidades de Bonn y Colonia doctorándose en 1976 en la Universidad de Bonn. Ha sido Catedrático en las Universidades de Maguncia y de Bielefeld, fue Presidente de la European Marketing Academy 1984-1986. Profesor Visitante en diversas Universidades extranjeras de gran prestigio fundó en 1995 la empresa consultora Simon-Kucher & Partners presidiéndola hasta el año 2009. Ha obtenido el reconocimiento de su labor docente, investigadora y asesora por las Universidades Slovenia, Siegen y Varsovia entre otras con la concesión del Dr. h. c.