



La ciencia al límite

Hay límites que configuran la ciencia, mientras que otros la constriñen

¿Tiene límites la ciencia? En el supuesto de que los tenga, ¿de qué tipo son? Y, en cualquier caso, ¿es bueno que se halle limitada? Estos interrogantes nos llevan indefectiblemente a preguntarnos por el propio concepto de límite. Sin una aclaración previa de esta noción será imposible dar respuesta a las cuestiones señaladas.

La palabra «límite» viene del latín *limes*. En dicha lengua, se refiere al sendero que separa una finca de otra, terreno de nadie, transitable por todos. El límite configura y constituye la finca, le da forma, contribuye a su identificación. Sin límite, no existe propiamente tal entidad. El límite de una finca la distingue de otras, la separa, pero al mismo tiempo la comunica, pues no deja de ser un camino. Como senda que es, posee un cierto espesor físico; no es una mera línea geométrica. Su grosor permite que lo pensemos con zonas borrosas, territorios ambiguos, aptos para la colaboración o para el conflicto. El límite, como sendero, no es simplemente una entidad «a la vista», dispuesta para nuestra contemplación. Es también una entidad «a la mano», que invita a la acción de caminar, de recorrer, de penetrar, de explorar, de atravesar o rebasar... Es más, se trata de una entidad que surge de nuestra acción: «Se hace camino al andar».

Uno puede sentirse a gusto dentro de sus propios límites, como dentro de su propia piel. Los límites que me configuran están donde deben estar. Hacen justicia a la naturaleza de las cosas. O, por el contrario, podemos sentir los límites como constricciones incorrectas, quizás impuestas injustamente, como una camisa de fuerza. En este segundo caso, nuestra actitud nos impele a romperlos o traspasarlos. El límite es visto como algo positivo, valioso, que contribuye a constituir una entidad, a traerla al ser; o bien como algo negativo, que innecesariamente la constriñe. Puede ser, ade-

más, nítido o borroso, fijo o dinámico, permeable o no.

Si el viaje que hemos recorrido a lo largo del *limes* latino ha sido enriquecedor, otro tanto podemos esperar de un periplo por el *horion* griego, que los diccionarios al uso traducen por «límite» o «frontera». Aquí —o más bien ahora—, la dimensión temporal salta a la vista. Nuestras horas contadas son límites del tiempo. Constriñen y encarcelan su flujo, sí, pero a cambio le dan orden y sentido. Las Horas (*Horai*), en la mitología griega, eran las diosas que ponían orden y regularidad en la naturaleza, que gestionaban el benéfico suceder de las estaciones. Desde esta perspectiva, son precisamente los límites los que nos separan del caos y de la confusión.

No lejos de *horion* hallamos las palabras griegas *horama* y *horasis* (vista, visión), así como *horizo* (limitar), en la cual vislumbramos ya nuestro «horizonte». Aquí sí, el límite constituye una entidad «a la vista» y nunca totalmente «a la mano». El horizonte es un límite visual huido, inalcanzable, lo cual no quiere decir que no afecte a nuestra acción, al menos como objetivo *frente* a nosotros, como *frontera*. Ambas nociones, horizonte y frontera, se han aplicado con profusión a la ciencia. Pongamos tan solo un par de ejemplos notables y mutuamente contradictorios: Vannevar Bush, por entonces director de la estadounidense Oficina de Investigación y Desarrollo Científicos, enviaba en julio de 1945 un informe al Presidente de los EE.UU. con el significativo título de *Science, the endless frontier* («La ciencia, el confín sin límites»). Por su parte, Bentley Glass, quien fuera presidente de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia, dirigió a esta asociación en 1970 un discurso titulado *Science: Endless horizons or golden age?* («La ciencia: horizontes sin límites o edad de oro?»), que concluía con la aseveración de que «ya

no existen horizontes infinitos» para la ciencia.

Vemos ahora que pensar los límites de la ciencia no es tarea simple. Exige que reflexionemos sobre un complejo entramado de límites de distinta naturaleza, de diverso valor, relacionados también en diferentes modos con nuestra propia acción. Y las respuestas que obtengamos abrirán inexorablemente nuevas preguntas acerca de nuestras acciones: ¿qué hemos de hacer con los límites de la ciencia? ¿Han de ser respetados? ¿Incluso impuestos? Y si fuera así, ¿desde qué instancias? ¿Han de ser rebasados, conquistados, vencidos? ¿Es bueno que tracemos límites «geométricos» perfectos, o nos conviene límites «geográficos» transitables, con espesor, o incluso difusos?

El filósofo de la Universidad de Pittsburgh Nicholas Rescher dedicó un libro entero a la cuestión de los límites de la ciencia. El texto resulta muy esclarecedor y de gran ayuda para la presente tarea. Según el autor, «debemos reconocer que varios importantes problemas evaluativos y cognitivos quedan completamente fuera del campo de la ciencia». Rescher piensa en términos de territorios, con sus límites o fronteras. La ciencia ocupa uno de estos dominios, pero más allá del mismo existen otras formas legítimas de conocimiento y de acción. A este tipo de límites, que configuran el perfil de la ciencia sobre el trasfondo de nuestro mundo de la vida, podríamos denominarlos *límites constitutivos*. Se trata de límites borrosos, más «geográficos» que «geométricos», pues siempre habrá contenidos cognitivos y acciones de dudosa asignación; transitables, pues debe haber paso de la ciencia a la vida y viceversa; y positivos, en el sentido de que, más que constreñir, configuran el campo de la ciencia.

Ya dentro de dicho campo, nos topamos con un segundo tipo de límites, los *límites teóricos*. Estos poseen un matiz

más restrictivo que constitutivo, y probablemente unos perfiles más «geométricos» que «geográficos». Fuera de los mismos quedarían los problemas científicos que la ciencia, por razones teóricas, nunca conseguirá abordar y menos aún solucionar (nunca conoceremos de forma exacta y simultánea la posición y el momento de una partícula). En el interior de los límites teóricos hallaríamos los problemas que la ciencia, al menos en teoría, podría llegar a abordar con éxito.

Ahora bien, no todos los problemas científicos abordables en la teoría lo son en la práctica. Es decir, existe un tercer tipo de límites: los *límites prácticos*. Por ejemplo, las capacidades del Gran Colisionador de Hadrones del CERN, el mayor y más potente acelerador de partículas, marcan un límite práctico. Si un experimento rebasa las capacidades de esta instalación, sencillamente no se puede llevar a cabo por el momento. En la opinión de Rescher, buena parte de los límites prácticos pueden reducirse a términos económicos. Pero no es así en todos los casos. Pensemos en los que derivan de la ausencia de ciertos desarrollos matemáticos; ha habido momentos en los que la matemática que requería una parte de la ciencia natural no se hallaba disponible. Los límites prácticos pueden ser también de carácter lingüístico, moral, social, político, ecológico... A título de simple indicación, podemos recordar que la ciencia, en su fase de investigación o de aplicación, *puede* rebasar ciertos límites morales, que, sin embargo, *no deben* ser rebasados. Estos límites morales están interconectados con otros de tipo político, social o ecológico, que en algunos casos deben ser superados y, en otros, respetados.

En suma, sabemos que parte de la ciencia posible en la teoría nunca será posible en la práctica. Pero no podemos saber de antemano qué parte será esa. Según Rescher, no hay modo de precisar qué problemas concretos quedarán al margen del desarrollo científico. Problemas que hoy están más allá de los límites prácticos, quizá no lo estén mañana. Nos hallamos ante un límite de tipo horizonte, borroso y cambiante. Siempre está ahí, pero se desplaza conforme avanzamos. Funciona como reto y frontera. Nos invita a la transgresión, pero esta nunca acaba de cumplirse. Cualquier límite práctico podría ser superado, pero nunca podremos superar todos los límites prácticos.

En el territorio de lo prácticamente posible encontramos un cuarto tipo de



límites, los *límites por falibilidad*. Estos están causados por nuestra inoperancia personal, los defectos organizativos e institucionales, nuestra falta de atención o de trabajo o de honradez, los errores que inevitablemente cometemos dada nuestra naturaleza humana... ¡demasiado humana! Estos límites separan la ciencia prácticamente posible de la ciencia efectiva. Poseen también aspecto de horizonte. No son superables en su totalidad, aunque cada uno de ellos individualmente sí lo sea. Es decir, la ciencia será siempre falible e inacabada, pero ninguno de sus errores viene dictado por la fatalidad; cada uno de ellos puede ser evitado o corregido. El intento de superación de esta clase de límites constituye una exigencia, por supuesto, ya que se trata de límites en sentido puramente negativo: son constricciones sobre el desarrollo de la ciencia que generan deficiencias.

Hemos transitado ya por los límites constitutivos, los teóricos, los prácticos y los límites por falibilidad. Es hora de recordar la conocida máxima de Píndaro: «Llega a ser lo que eres». Si la ciencia *es* lo que marcan sus límites constitutivos, pero solo *ha llegado a ser* lo que marcan los límites por falibilidad, a la diferencia entre lo uno y lo otro podríamos llamarla *diferencia de Píndaro*. Colmar esta diferencia constituye la tarea última, irrenunciable e inalcanzable, de la empresa científica.

PARA SABER MÁS

The limits of science. Peter Medawar. Oxford University Press, 1984.

Los límites de la ciencia. Nicholas Rescher. Tecnos, 1994.

Human nature and the limits of science. John Dupré. Oxford University Press, 2002.

Gadamer and the limits of the modern techno-scientific civilization. Stefano Marino. Peter Lang, 2011.