

De los límites a las fronteras, o la esencia de la transgresión en ciencia

El territorio es un elemento vinculante de la cultura humana. La imagen propia de las naciones depende de su sentido de geografía y territorio. Sus sueños y frustraciones están repletas de la atmósfera épica creada por la expansión o pérdida de ese territorio. Así, la geografía es un poderoso recuerdo de nuestro pasado, pero también el horizonte de posibilidades futuras.

texto por [andrés couve](#)

Los paisajes físicos y abstractos esculpen nuestra imaginación de maneras comparables. De hecho, el horizonte no solo existe en el territorio sino también en nuestra mente. El borde del conocimiento no difiere del borde de nuestro mundo físico conocido. No debiese sorprendernos, entonces, que apliquemos con frecuencia términos físicos de nuestro entorno al ámbito de la ciencia. Solo por mencionar uno de gran interés, el término frontera es empleado como demarcación territorial, pero también para describir la posición de aquellos conceptos más avanzados de nuestra comprensión del mundo y la tecnología. Por lo tanto, parece lógico preguntarse si podemos aprender sobre el desarrollo de la ciencia avanzada o disruptiva a través de un análisis comparativo de las fronteras geográficas, socioculturales y científicas.

Para explorar esta pregunta primero debemos precisar definiciones y revelar algunas distinciones. Muchas veces las palabras *límite* y *frontera* se utilizan de manera intercambiable. Ambas separan lo que hay dentro, lo que conocemos, de lo que está afuera y no conocemos. O distinguen lo interior de lo exterior, que es muchas veces solo una intuición. Sin embargo, al inspeccionar estas expresiones con detenimiento encontramos significados diferentes y ambos evocativos.

La geografía es un poderoso recuerdo de nuestro pasado, pero también el horizonte de posibilidades futuras

La esencia del **límite** es agrupar. Un límite es una separación estable que mira hacia adentro y atiende el interior. Es «la línea más externa de control efectivo». El límite es gestionado centralmente y responde a ese control focalizado. La mayoría de las separaciones sociopolíticas entre estados y naciones, o los muros entre ellos, constituyen límites propiamente dichos. También es un límite la membrana celular, una barrera semipermeable y selectiva de proteínas y lípidos controlada por programas genéticos y vías de señalización orquestadas por el núcleo celular en cada una de las unidades estructurales y funcionales de todos los organismos.

El concepto de **frontera**, por el contrario, se refiere al frente. Las fronteras se orientan hacia afuera, son centrífugas, son un punto de avanzada para contemplar la lejanía. Una frontera no es el final sino el comienzo, que integra y se expande. Las fronteras son activas, sin ley y, por lo tanto, peligrosas. Por lo mismo, su conquista ofrece ricas recompensas. Son imperfectas y muchas veces ilusorias, son variables, se desplazan, y dependen de los contextos históricos y culturales. Son inestables y la mayoría de las veces disputadas. Quizá más importante, llevan a la transformación o a la extinción, a la apertura o cierre del futuro. Las fronteras no son espacios vacíos pues hombres y mujeres,

otras criaturas e incluso las ideas pueblan esa periferia. Sus habitantes se adaptan precariamente y sus intereses son siempre rebeldes y locales. Más allá de la frontera está el futuro; solo aquello que puedo especular, muchas veces combinado con fantasías, temores y sueños. Una peligrosa fusión de lo desconocido y la proyección de uno mismo. Los territorios en contienda engendran fronteras. El *yo* con sus posibilidades y elecciones ilimitadas, esencialmente el presente constante que nos impulsa al futuro, constituye una frontera. La frontera es «el rayo de la lanza luminosa y de conocimiento que se expande al reino de la oscuridad y lo desconocido».

La expansión y ocupación de la frontera, que se realiza a través de un acto transgresor, incorpora nuevo territorio geográfico y conceptual, pero más relevante aún, cambia nuestra cosmovisión, produciendo revoluciones culturales y psicológicas. El crecimiento del mundo occidental durante la era de la exploración en el siglo XV y el descubrimiento de América no solo sumaron kilómetros cuadrados de superficie a Europa y alimentaron su riqueza material con nuevos frutos, sino que además produjeron un cambio paradigmático en nuestra residencia planetaria.

Las fronteras se orientan hacia afuera, son centrífugas, son un punto de avanzada para contemplar la lejanía. Una frontera no es el final sino el comienzo, que integra y se expande

La ocupación de la periferia es también fuente de sabiduría y de soluciones no tradicionales. Por ejemplo, una discusión inspirada en el concepto de frontera puede contribuir a la resolución de conflictos, dejando atrás aquellos esquemas tradicionales de suma cero, de vencedores y vencidos, incorporando nuevas dimensiones de posibilidades, nuevos espacios físicos o conceptuales de beneficio mutuo. Por otra parte, el espíritu curioso y la naturaleza inestable de los habitantes fronterizos pueden contribuir a valorar el azar como una propiedad esencial del descubrimiento.

La ciencia ha sido considerada una frontera ontológica que aspiraba a establecer una continuidad entre lo humano y lo divino. Es, por lo tanto, una manifestación del inquieto espíritu humano. Ser la última frontera es la esencia de la ciencia. Sin embargo, frecuentemente los ambientes sociales o académicos desincentivan a los individuos a perseguir esta ciencia transgresora. Por ejemplo, la tecnología de la información en salud está mucho más avanzada que las normas profesionales y la práctica clínica. Asimismo, la comunidad científica no está exenta de tabúes que determinan qué está prohibido investigar o qué es lo que se debe estudiar. Ambos celosamente patrullados no solo por pares y colegas, sino por regulaciones estrictas dentro y fuera de la academia. Estos límites no son objetivos, sino imaginarios, *sociopragmáticos* o *sociotécnicos*. Cuando se conciben adecuadamente ayudan a organizar, financiar o enseñar sobre la generación de conocimiento, pero también pueden servir para proteger los intereses de unos pocos. Entonces, comprender los atributos de las fronteras puede ayudar a la práctica científica y a su vida política, tanto en la identificación de problemas atractivos y fundamentales como en la elaboración de estrategias para abordarlos. Estas prácticas deben ser alimentadas por las atmósferas peligrosas de las fronteras, porque la ciencia siempre tiende a alejarse del promedio y la mediocridad. En mi campo de la neurociencia, una actitud fronteriza es necesaria para avanzar en la comprensión de la conciencia, de la memoria biográfica, de la toma de decisiones y de la coexistencia social. O también para entender en qué medida estas habilidades cognitivas nos asemejan o nos diferencian de

otros animales, o el rol de los circuitos neuronales en la construcción de nuestros estados mentales.

Las fronteras, a diferencia de los límites, son el trasfondo y el espíritu habilitante de la transgresión, pero la transgresión siempre requiere de consideraciones sobre prácticas metodológicas objetivas (o al menos intersubjetivas) y cuestiones puramente subjetivas de significado. Así, en la ciencia como en la exploración geográfica, la transgresión es «una combinación compleja y heterogénea de factores epistemológicos, políticos, económicos y socioculturales». En términos más sencillos, la transgresión necesita evidencia y política, prueba y actitud. Es simultáneamente una cuestión de datos y una cuestión de coraje. Es el vehículo para adentrarse en lo desconocido impulsado por una búsqueda libre de conocimiento y la promoción del potencial creativo de los individuos. En esta transgresión, y no en otras estrategias, está la llave para abrir el futuro.

La transgresión necesita evidencia y política, prueba y actitud. Es simultáneamente una cuestión de datos y una cuestión de coraje

Ciencia, la última frontera

En sintonía con este razonamiento, Vannevar Bush en su publicación de 1945 —quizá el artículo más influyente sobre políticas científicas del siglo XX y en el cual sitúa a la ciencia en la fundación de la sociedad moderna— propone que la ciencia constituye la última frontera. Las estrategias sugeridas por Bush para explorar dichas fronteras son simples y profundas: «Primero, debemos contar con suficientes hombres y mujeres formados en ciencia, pues de ellos depende tanto la creación de nuevo conocimiento como su aplicación con fines prácticos. Segundo, debemos fortalecer los centros de investigación básica, que son principalmente universidades e institutos de investigación», y luego: «Ellos son la fuente de conocimiento y comprensión. En la medida que se mantengan vigorosos y saludables, y sus investigadores libres de perseguir la verdad, donde quiera que ella conduzca, habrá un flujo de nuevo conocimiento científico para aquellos que lo puedan aplicar a problemas prácticos en el gobierno, en la industria o donde sea». En otras palabras, depositar la confianza en individuos creativos que se desenvuelven en ambientes libres producirá transgresión, conocimiento disruptivo y cambio en las reglas del juego.

N de A. Este breve ensayo fue a la vez el gatillo y el resultado de una serie de conversaciones extraordinarias sostenidas durante la expedición a la Patagonia chilena «La naturaleza de las fronteras y las fronteras de la naturaleza», realizada en el marco del Congreso del Futuro 2017, en compañía de Isabel Behncke, Claudia Bobadilla, Andrea Brunson, Pamela Cortés, Tamas David-Barrett, Diana Fleischman, Beau Lotto, Geoffrey Miller, Andrés Roemer y Carlos Rodríguez, entre el 8 y 11 de enero de 2017.

Referencias

- The Nature of Frontiers and Boundaries*. Ladis K. D. Kristof, University of Chicago, 1959.
- Scientific Knowledge and the Transgression of Boundaries*. Bettina-Johanna Krings, Hannot Rodríguez, Anna Schleisiek Editors, Springer VS, 2016.
- Science the Endless Frontier: A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*. Vannevar Bush. July 1945.