

EN LA CUERDA FLOJA. LA EXPERIENCIA Y LA DIVISIÓN ENTRE CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y CIENCIAS DEL ESPÍRITU

JUAN FELIPE GUEVARA ARISTIZÁBAL

(Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa, México)

ABSTRACT.

The second half of the nineteenth century in Germany witnessed an intense controversy that divided the sciences. On the one side, the natural sciences tried to enclose the domain of the empirical to that which was capable of rendering universal natural laws to explain reality. On the other side, the moral sciences saw a flourishing of different perspectives among which one could find an adaptation to the model of the natural sciences or a claim for an independent an autonomous model where empirical experience was not exhausted by the methodology of the natural sciences. A wider outlook of the controversy reveals other aspects of the discussion, like the problem of the unity of science as well as national unity, liberalism as a progressive political program, and the alliances forged with industrial capitalism and the bourgeoisie. Recovering this dense entanglement brings into question the place of experience and invigorates an exploration of a philosophical episode where experience was distributed: Kant's critical philosophy. Returning to Kant's questions before the divide between theoretical and practical philosophy enables a reconsideration of the bordering nature of experience.

KEY WORDS:

methodology of science, unity of science, liberalism, Kant, experimenting.

RESUMEN.

La segunda mitad del siglo XIX en Alemania fue testigo de una controversia que dividió el campo de las ciencias. Por un lado, las ciencias de la naturaleza pretendían cercar el dominio de lo empírico a todo aquello que permitiera inferir leyes universales para explicar la realidad. Por otro, las ciencias del espíritu formulaban distintas posturas entre las que se encontraban adaptarse al modelo de las ciencias de la naturaleza o reivindicar un modelo propio y autónomo en el que la experiencia empírica no se agotaba con la metodología de las ciencias de la naturaleza. Un panorama más amplio de esta controversia revela otro tipo de aspectos en la discusión, como son el problema de la unidad de la ciencia y la unidad nacional, el liberalismo como programa político progresista y las alianzas con el capitalismo industrial y la burguesía. Recuperar este entramado denso pone en cuestión el lugar de la experiencia y anima una exploración de uno de los episodios filosóficos en los que la experiencia quedó repartida: la filosofía crítica kantiana. Regresar a las preguntas de Kant antes de separar los dos dominios de la filosofía, el teórico y el práctico, posibilita una reconsideración del carácter limítrofe de la experiencia.

PALABRAS CLAVE:

metodología de la ciencia, unidad de la ciencia, liberalismo, Kant, experimentar.

1. Desacelerar para volver a pensar

Durante la segunda mitad del siglo XIX se vivió en Alemania una controversia que condujo a la separación entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias del espíritu. Si bien esta escisión del terreno científico puede ser de utilidad para acercarse a procesos más recientes como la concepción de las ciencias y las humanidades como dos culturas o la denominada ‘guerra de las ciencias’ de mediados de los noventas, una de sus consecuencias más cercanas, históricamente hablando, quedaría marcada en la filosofía del positivismo lógico y del Círculo de Viena, misma que teñiría desde sus comienzos la disciplinarización y profesionalización de la filosofía de la ciencia posterior a la segunda gran guerra. Por tanto, resulta importante recorrer con un poco más de cuidado este episodio para comprender su complejidad, en particular lo conflictiva que resultaba la noción de ciencia y lo controvertible que puede ser apelar a la experiencia para dar con una definición clara de la misma.

El texto se compone de tres fragmentos. El primero aborda la controversia a partir de algunos de sus actores y figuras más prominentes. Lejos de establecer un análisis detallado y exhaustivo, intento ofrecer un repaso rápido y general que permita indicar ciertas tendencias en la controversia, en particular el lugar inestable en el que se encuentra la experiencia y la manera en que los distintos actores se valieron de ella para sentar su posición. Se trata de un fragmento en el que la abstracción de la generalidad se vale de la velocidad para pasar por múltiples perspectivas en poco tiempo. El segundo fragmento retoma la separación para preguntarse por la posibilidad de la unidad de las ciencias, con lo cual intento mostrar que la historia de este episodio es mucho más rica de lo que podría apreciarse desde una mirada exclusivamente epistémico-metodológica. La perspectiva histórica introduce una serie de elementos cuya fricción comienza a disminuir la velocidad de la descripción, de modo que el paisaje se vuelve más denso, en particular por el fuerte influjo de aspectos políticos y sociales que matizaron la forma de defender y promocionar el programa de las ciencias de la naturaleza. El ritmo llega a su nivel más lento cuando la mirada filosófica se posa sobre la experiencia en el último fragmento. Ahí la pregunta crucial es si la experiencia en cuanto tal es suficiente para zanjar la controversia y repartir adecuadamente el terreno científico o reclamarlo para uno de los partidos en la disputa. En este último fragmento me valgo de la filosofía de Immanuel Kant con el fin de volver a la pregunta que separa y reparte la experiencia en la filosofía crítica. La invitación, entonces, es asistir a una desaceleración paulatina del ritmo para recuperar otras formas de preguntar y pensar.

2. Relato de una controversia

Al plantear el problema de la separación entre ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu se podría asumir que hubo un momento en el que existió una única ciencia de la cual se desprendieron esas dos. En cierto sentido, la noción de ciencia [*Wissenschaft*] que sostenían la filosofía crítica kantiana, el Idealismo alemán posterior a Kant y la *Naturphilosophie* podría haber ocupado ese lugar: una ciencia en cuanto sistema del saber que apunta a la comprensión de la totalidad. Sin embargo, el relato que propongo comienza con un desafío a esa noción misma, de modo que en lugar de reconocer una ciencia primigenia que se fractura, lo que tenemos es un replanteamiento de la noción misma de ciencia que contenga, limite y expulse los pretendidos excesos de esas vertientes que querían llegar al Absoluto

y la especulación metafísica derivada de ellas.¹ Algunos de los más acérrimos críticos hicieron propuestas que tuvieron un impacto profundo en la forma de concebir las ciencias de la naturaleza, pese a que sus teorías y desarrollos estaban más cerca de la psicología. En ese sentido, la transformación de la psicología de una disciplina racional, tal y como la concebía Kant, a una disciplina empírica ligada a las matemáticas y la fisiología, encontró un gran impulso en la obra de Jakob Friedrich Fries, Friedrich Herbart y Hermann Lotze (Benis Sinaceur 2018: 35-39). En especial, el programa psicométrico de Herbart influyó hondamente en las propuestas posteriores de Hermann von Helmholtz, Ernst Mach y Wilhelm Wundt. El movimiento que realizó Herbart al transportar la categoría de causalidad del mundo exclusivamente fenoménico, donde constituía una forma subjetiva que organiza la aparición de lo real, a la estructura misma del mundo, a lo que ya no depende del sujeto sino que es parte de lo real independiente del sujeto (Lenoir 2006: 152), fue vital para convertir la ciencia como sistema en ciencia de la naturaleza puramente objetiva.

Siguiendo la pista de Herbart, Helmholtz concibe al sujeto de conocimiento ya no como un sujeto trascendental sino como uno fisiológico, de modo que la percepción sensible no depende exclusivamente ni de las propiedades de los objetos ni de la forma de cognición del sujeto, sino del órgano de la sensación que recibe la información, de modo que la ciencia de la naturaleza se las ve con lo invisible y abstracto que sólo se puede conocer mediante el estudio empírico y cuantitativo de los sentidos (Helmholtz 1995a: 13-14). Esto no quiere decir que en su proyecto la filosofía ya no tenga un lugar; por el contrario, la filosofía encuentra su propósito al dirimir entre lo que tiene su origen en las influencias corporales y lo que proviene de la mente. La ciencia de la naturaleza, por su parte, tiene la tarea opuesta pero complementaria: separar todo lo que es definición, representación e hipótesis de aquello que es propio de la realidad y sus leyes (Helmholtz 1995b: 344). En esta mezcla de filosofía y ciencia de la naturaleza, el sentido de lo *a priori* se modifica a tal punto que las formas puras de la intuición, espacio y tiempo, son reemplazadas por las energías específicas de los nervios sensoriales. En ese sentido, las distintas modalidades de la sensación (vista, audición, olfato, gusto, tacto), no dependen ya de la impresión externa sino del tipo de nervio sensorial

¹ Pese a que ésta es la forma más común de presentar el problema en la época, actualmente hay trabajos que muestran que la relación entre el Idealismo y la *Naturphilosophie* con los avances técnicos y científicos de finales del siglo XVIII y principios del XIX era mucho más compleja y profunda de lo que suele presentarse. Véanse Lindberg 2010, Steigerwald 2019, Azadpour y Whistler 2021.

que las recibe (Helmholtz 1995b: 345).

Al interior de esta propuesta, la ley de causalidad garantiza que las sensaciones sean el producto de causas externas que actúan sobre los órganos de los sentidos. Después de todo, Helmholtz concibe el funcionamiento del sistema nervioso según una analogía con la telegrafía y a los órganos de los sentidos en cuanto aparatos (Lenoir 2006, Schmidgen 2001). No obstante, la causalidad es incapaz de establecer una conexión inmediata entre lo externo y la representación sensorial; en su lugar, Helmholtz propone una teoría de los signos, de modo que la causa externa produce un signo, algo que no tiene que ser idéntico con lo que lo produce, pero que guarda una relación de constancia: el mismo estímulo produce el mismo signo (Helmholtz 1995b: 347).² La constancia del signo es lo que le permite a Helmholtz establecer una relación causal que se repite y conserva, con lo cual es posible establecer leyes naturales para la percepción, cuya aceptación legitima la necesidad de pensar que si hay diferencias entre las percepciones es porque hay diferencias reales que dieron lugar a esas percepciones. Es así como se articula una teoría empirista de la percepción fundamentada en el estudio experimental y cuantitativo de los sentidos y la inferencia de leyes naturales y universales a partir de lo anterior.

En esta misma línea se sitúa la perspectiva de Mach, quien plantea el problema de la percepción en términos del abandono del subjetivismo. Para ello, recurre también a la fisiología, cada vez más apoyada en la física, como herramienta capaz de dar cuenta de los fenómenos de la percepción de forma objetiva. Mach tampoco concibe un acceso inmediato a la realidad tal cual es; en su propuesta, lo dado de forma inmediata es siempre el fenómeno, un haz de impresiones coordinadas en el que las acciones de distintos sujetos convergen, de donde se infiere que la realidad que causa ese fenómeno es compartida (Mach 1905: 308-309). Al igual que en Helmholtz, lo que se encuentra a la base del conocimiento del mundo es la excitación sensorial, aquello que la ciencia debe analizar y descomponer en tanto que el conjunto de excitaciones de todo el cuerpo forma la sensación en cuanto tal (Mach 1905: 311). De ello se desprenden dos tareas: por un lado, encontrar los elementos que componen la sensación, al tiempo que busca las conexiones mutuas que la estabilizan y le permiten a los sujetos orientarse en el mundo, y, por otro, estudiar su dependencia con respecto del cuerpo humano. La primera tarea

² Si bien la teoría del signo ocupa un lugar importante en la comprensión de la propuesta de Helmholtz, éste no es el lugar para profundizar acerca de ella. Lenoir (2006) ofrece una amplia y detallada lectura e interpretación de dicha teoría que abarca los puntos claves para su comprensión.

es propia de la física mientras que la segunda le corresponde a la psico-fisiología (Mach 1992).

La ciencia queda completamente a expensas de la observación y el experimento: “No tenemos ninguna necesidad, para quedar satisfechos, de salir de aquello que nos es dado empíricamente” (Mach 1948: 30). Mach afirma, en consecuencia, que sólo las ciencias de la naturaleza le pueden proporcionar a la filosofía unas bases sólidas, en tanto que producen fecundos resultados experimentales, fruto de la especialización de sus investigaciones. De ahí que Mach distinga entre el investigador de la naturaleza [*Naturforscher*], capaz de aplicar su conocimiento a los problemas de la vida cotidiana, y el filósofo, ocupado en problemas trascendentes sin solución alguna (Mach 1948:11). Para enmendar esta falta, o exceso, la tarea de la filosofía habrá de ser la de examinar las asociaciones de ideas con el fin de establecer cuáles no se corresponden con los hechos y, por ende, llevan al error (Mach 1948: 85).

Si las ciencias de la naturaleza se definen en contraposición a una idea de la ciencia como sistema unitario y totalizante, las ciencias del espíritu aparecen en el contexto de una controversia con las ciencias de la naturaleza en el que se disputa la exclusividad de su método como único posible para todo aquello que pretenda llamarse ciencia. Un antecedente importante para esta controversia, además de ayudar a definir los términos y lineamientos de la misma, se encuentra en la obra de John Stuart Mill. La publicación en 1843 del *Sistema de la lógica* marcó un hito que se conecta en múltiples puntos con este recuento. Según lo expresa el propio Mill en su *Autobiografía*, uno de sus objetivos principales con la publicación del *Sistema* era contrarrestar el influjo de la filosofía alemana o escuela intuitiva, de “la perspectiva *a priori* del conocimiento humano” (Mill 1944: 157),³ pues convierte a la razón en juez y jurado, dejando de lado cualquier tipo de evidencia externa proveniente de lo empírico. Por esta razón, uno de los últimos libros del *Sistema*, “La lógica de las ciencias morales”, se propone enmendar esta falla al implementar el método inductivo basado en la experiencia empírica y la inferencia lógica para sacar de su atraso, en un gesto claramente comtiano, a las ciencias que estudian al ser humano (Mill 2010: 51-52). Una ciencia de los seres humanos no tendría la precisión y capacidad de predicción que tiene la astronomía, por ejemplo, pero sería como la ciencia del clima o de las mareas, de modo que “las verdades aproximadas que componen un conocimiento práctico de la humanidad puedan

³ Las traducciones al español de fuentes que se encuentran en otros idiomas son responsabilidad del autor.

mostrarse como corolarios de las leyes universales de la naturaleza humana sobre las que descansan” (Mill 2010: 70).⁴ A todo esto se sumaría la traducción al alemán del *Sistema*, empresa que comenzaría gracias al interés del químico Justus von Liebig, quien contactó a su editor, Vieweg, para sondear la posibilidad de publicarla y a uno de sus antiguos estudiantes, Jacob Schiel, para que la realizara (Munday 1998). En la edición de la traducción publicada en 1862-1863, aparece la equivalencia entre ciencias morales y *Geisteswissenschaften*.⁵

En el debate pueden encontrarse, a grandes rasgos, cuatro perspectivas (Anderson 2012). La primera corresponde al ya mencionado positivismo de Mill. La segunda se concentra en la postura de Wilhelm Wundt donde la psicología ocupa el asiento principal. La tercera abarca las aproximaciones hermenéuticas, con Wilhelm Dilthey como principal exponente. Por último se encuentra la perspectiva metodológica que adelantó la escuela neokantiana de Baden. Si Mill apuntaba a que las ciencias morales alcanzaran leyes generales acerca de la naturaleza humana, cosa que Wundt también proponía aunque por otros medios, la hermenéutica y el neokantismo apuntaban en la dirección contraria: el reconocimiento de lo singular en la experiencia, la vida y la historia.

Wundt concibe a la psicología como el fundamento de las ciencias del espíritu. Para él, una verdadera psicología científica tendría que alejarse de nociones como la de alma o experiencia interna que sólo conducen a una metafísica descarriada. En su lugar, lo primero que debe hacer la psicología es reconocer que las llamadas experiencia externa e interna no son más que las dos caras de una misma y única experiencia: aquella que está determinada por las relaciones recíprocas entre objetos y sujetos y sujetos entre sí (Wundt 1896: 10-11). Para ello se requiere tratar los procesos psíquicos en términos de sus relaciones con otros procesos más

⁴ Es de notar que, si bien la conclusión de Mill acerca de las ciencias morales requiere de todo su sistema de lógica inductiva, el libro que versa sobre estas ciencias fue escrito antes de aquellos correspondientes a la descripción detallada de la inducción. Además, el *Sistema* era una de las lecturas obligatorias para quienes tomaban los exámenes de calificación en ciencias morales en Cambridge, y también fue influyente en los exámenes de calificación en matemática y clásicos, donde no era obligatorio (Snyder 2006: 98, 100).

⁵ Hubo una primera edición de 1849 que sólo incluía los libros dedicados a la lógica inductiva. En el prólogo, Schiel hace referencia a los otros libros, incluyendo el de las ciencias morales, donde las llama *socialen und moralischen Wissenschaften*. Theodor Gomperz, el otro traductor del sistema, también opta en su versión definitiva por *moralischen Wissenschaft*. Previo a la traducción de Schiel, el término *Geisteswissenschaften* había aparecido en 1787 en un tratado titulado *Wer sind die Aufklärer?* (Pöggeler 1980: 19); posteriormente lo usó Helmholtz (1876a, b) en su discurso pronunciado en la Universidad de Heidelberg en 1862, sobre el que hablaré más adelante.

complejos, mismas que se pueden fijar en forma de leyes. Siguiendo esa idea, y a diferencia de Helmholtz y Mach, el sujeto psicológico no se reduce a un problema fisiológico. Los elementos fisiológicos entran en los procesos psíquicos de forma subsidiaria, no como lo que determina el proceso. Dado el énfasis en los procesos psíquicos, el experimento en cuanto forma de hacer surgir y modificar esos procesos según la voluntad del observador, se orienta a desentrañar los procesos psíquicos elementales, mas no los elementos fisiológicos básicos (Wundt 1896: 29-35).

El gran crítico de las ciencias del espíritu basadas en la psicología fue Dilthey. Para él, dichas ciencias propenden por un conocimiento de los individuos y las formas de existencia singular, si bien aspiran a un saber universal (Dilthey 2000: 21, 83). Aquí la validez universal no ha de confundirse con la universalidad de la ley, pues el problema de la universalidad en la hermenéutica tiene que ver con la comprensión universal de lo singular y la capacidad de comunicarlo, problema que se expresa en la pregunta por las reglas adecuadas de la interpretación. Dado que su punto de partida es la vida, la historicidad juega un rol central, pues el objeto de estudio no es fijo ni estático, a diferencia de lo que ocurre con los objetos de la naturaleza. Aquí lo importante no es tanto la experiencia en general [*Erfahrung*] sino la vivencia [*Erlebnis*] en cuanto unidad temporal en la que se encuentra inmersa la conciencia y que es previa a la separación entre sujeto y objeto. Pero el individuo vivo no es nada más conciencia o espíritu; es una unidad psicofísica en virtud de la cual puede expresar u objetivar aquello que ocurre en su mente, ya sea a través del lenguaje o en la producción de objetos materiales. Es por ello que el proceso básico de las ciencias del espíritu es la comprensión en tanto modo de aprehensión del espíritu de otro individuo a partir de los signos sensibles y externos que se pueden discernir en su existencia o que ha legado a la posteridad (Dilthey 2000: 25). La comprensión se opone a la explicación en tanto que aprecia lo singular en sí mismo y no como una forma de llegar a lo general para luego subsumirlo bajo esa generalidad, perdiendo con ello su carácter eminentemente singular. En resumen, “captar lo singular, lo individual de la realidad histórico-social, conocer las uniformidades que operan en su formación, establecer los fines y reglas para su futura plasmación” (Dilthey 1949: 37) constituyen los objetivos de las ciencias del espíritu.

La escuela neokantiana de Baden, por último, enfatizaba el carácter lógico de la clasificación de las ciencias, es decir, investigar los métodos empleados por las diferentes ciencias. Wilhelm Windelband (1949) propone, entonces, partir el campo

en dos porciones: la de las ciencias nomotéticas y la de las ciencias idiográficas. Las primeras, como la psicología y las ciencias de la naturaleza, son ciencias de la generalidad, orientadas a la comprensión de las leyes que gobiernan los hechos y con un grado de abstracción bastante alto. Las segundas, las idiográficas, como las ciencias del espíritu, se abocan a lo particular, a reproducir y comprender las creaciones humanas que han ocurrido una sola vez. Rickert (1943), otrora discípulo de Windelband, extiende el criterio metodológico anterior y plantea su distinción en términos de valor: las ciencias de la naturaleza estudian objetos desprovistos de valor, aquellos que pueden ser homogeneizados en un único concepto, y la ciencia de la cultura,⁶ donde la conceptualización de lo particular está atravesada por un proceso de avaloración en el que lo singular depende de los valores que hacen a un objeto relevante para el sujeto en un determinado contexto histórico. De ahí que afirme: “La realidad se hace naturaleza cuando la consideramos con referencia a lo universal; se hace historia cuando la consideramos con referencia a lo particular e individual” (Rickert 1943: 98-99).

Con esa última frase de Rickert, se entreve el reclamo de una parte de las ciencias del espíritu, o de la cultura, a las ciencias de la naturaleza: la experiencia no se agota con los métodos de estudio de la naturaleza. Las formas de estudio de las distintas vertientes de las ciencias del espíritu también parten de lo empírico aunque sus procedimientos, inferencias y razonamientos conduzcan a algo distinto de las leyes universales.⁷ Sin embargo, aceptar lo anterior implica también reconocer que la ciencia no es un terreno homogéneo y uniforme, lo cual amenaza su unidad. Frente al desafío de una separación que instaure dos dominios científicos con autonomía propia, ¿cómo proponer esa unidad? ¿Basta el mero discurso epistémico-metodológico para garantizar la unidad de la ciencia?

3. La unificación como tarea política

De los defensores de las ciencias del espíritu basados en una metodología propia o en la peculiaridad de sus objetos de estudio, como Windelband, Rickert o Dilthey, podríamos afirmar que promueven una forma de autonomía científica

⁶ Rickert no está de acuerdo con el término ciencias del espíritu por el énfasis que pone en la distinción entre materia y espíritu, la cual es incapaz de producir una diferencia metodológica.

⁷ Si bien estas discusiones continuarían a lo largo de buena parte del siglo xx en Alemania, particularmente gracias a los desarrollos de la teoría crítica, la sociología y la hermenéutica, no ahondaré en ellos por escapar al ámbito histórico aquí propuesto. Véase Habermas 1988, especialmente el capítulo “La lógica de las ciencias sociales”.

independiente de las ciencias de la naturaleza. Para quienes conciben el método de las ciencias de la naturaleza en cuanto único válido, como Mill o Wundt, no hay otra opción que subsumir las ciencias del espíritu bajo el ala de las primeras. Pero también hay otra opción, encarnada por la propuesta de Helmholtz, que consiste en reconocer el método de las ciencias de la naturaleza como el privilegiado al tiempo que se reconoce la diferencia con las ciencias del espíritu y se intenta conducirlas por el camino de la ciencia en general. Estas distintas vertientes ponen de manifiesto que la relación entre los dos tipos de ciencias supone un problema fundamental, el cual no sólo depende de cuestiones epistemológicas o metodológicas sino que además señala un problema profundo concerniente al lugar de la unificación en los procesos políticos y sociales de la Alemania decimonónica. Me servirá del discurso que diera Helmholtz en 1862 para identificar algunos de esos aspectos que estaban en juego en la caracterización de las ciencias.

Para Helmholtz, las ciencias del espíritu tratan con los intereses más cercanos a la mente humana, razón por la cual su objeto de estudio es muy distinto de aquel de las ciencias de la naturaleza, ocupadas en el estudio de la materia muerta e indiferente, cuyas aplicaciones son relevantes para la vida práctica mas no para el cultivo del intelecto (Helmholtz 1876a: 180). El estudio de la naturaleza conduce a leyes gracias al empleo de la lógica inductiva, cosa que las ciencias del espíritu no pueden hacer; en su lugar se valen de una inducción artística incapaz de alcanzar una regla general, si bien algo de esa generalidad se expresa en todas las obras humanas (Helmholtz 1876b: 194). Con ello, Helmholtz reconoce en la riqueza y diversidad de los materiales de estudio el privilegio propio de las ciencias del espíritu, si bien no deberían perder de vista a sus rivales de las ciencias de la naturaleza que han logrado mayores progresos gracias a que pueden comparar los resultados de sus razonamientos directamente con los hechos naturales. Pese a reconocer y conceder una diferencia entre las ciencias, admite también que se requiere de los dos tipos de ciencia y su reunión en las universidades para fortalecer el crecimiento y desarrollo del espíritu nacional.

Con el alegato a favor de la universidad, sale a relucir un tinte político y social en el proyecto de unificación de las ciencias que podríamos resumir en dos aspectos. En primer lugar, “[s]aber es poder” (Helmholtz 1876b: 198), pues el objetivo de las ciencias es establecer el dominio de la inteligencia sobre el mundo, de forma tal que lo puede modificar y aprovechar en su propio beneficio. En segundo lugar, y derivado del anterior, los hombres de ciencia forman “una especie de milicia organizada, dedicada a multiplicar en bien de la nación [...] los conocimientos

que pueden servir para el incremento de la industria, de la riqueza, de la belleza, de la vida, para la mejora de la organización política y del estado moral de los individuos” (Helmholtz 1876b: 199).⁸ La unidad de la ciencia, entonces, servía también de vehículo ideológico para la unidad de la nación y para promover el liberalismo como programa político que pudiera sobreponerse al conservatismo que enaltecía la tradición y la particularidad de los pueblos, manteniendo la división nacional (Galison 2016: 12-16, Jurkowitz 2002), al tiempo que buscaba aliarse con la industria para mejorar las condiciones materiales de vida.

La unificación constituía uno de los baluartes del liberalismo alemán, un anhelo particularmente arraigado en los intelectuales liberales de mediados del siglo XIX. Introducir el liberalismo en esta discusión supone un desafío por las maneras en que se desarrolló y expresó a lo largo del siglo XIX en Alemania, desde las controversias acerca del lugar del humanismo y la ciencia en la educación básica (Phillips 2010), pasando por la revolución de 1848 y sus secuelas, hasta llegar a las alianzas entre la ciencia y los intereses de la burguesía industrializada. Comprender la trayectoria de la separación entre ciencias naturales y ciencias del espíritu, además de los intentos de unificación, implica transitar también las veredas del liberalismo.

Si bien este texto no es propiamente el lugar para una descripción detallada de la revolución de 1848 y sus efectos, es importante ofrecer un breve panorama que sirva de guía y que permita ubicar algunos de los cambios sociales importantes en Alemania. En esta época, el territorio alemán estaba poblado por una gran variedad de posturas liberales que, pese a la desconfianza mutua, apuntaban a un interés común en el nacionalismo y la unidad alemana. La revolución comenzó durante la primavera de 1848 con el levantamiento conjunto de los movimientos popular y liberal en contra del régimen existente; durante el año siguiente, el movimiento liberal, mayoritariamente intelectual, se enfrascó en preocupaciones relacionadas con alianzas políticas y la redacción de una constitución nacional, mientras que el resto de la sociedad se fragmentaba en respuesta al reconocimiento de las diferencias de intereses materiales, de modo que si la revolución se radicalizaba en los segmentos populares, del lado de la burguesía había resistencia a continuarla, reflejando así las tensiones existentes entre la vieja y la nueva sociedad, más que una división de clases propiamente dicha; por último, la iniciativa política pasó de

⁸ Aquí Helmholtz sigue de cerca a Mill, quien también consideraba el método de la ciencia de la naturaleza como el único camino posible para el cambio social y el progreso de la civilización (Snyder 2006).

las manos de los intelectuales liberales a las de la masa y la monarquía (Krieger 2011: 329-340).

Uno de los aspectos más controvertidos pero también de mayor calado histórico, tiene que ver con el papel que desempeñó la burguesía en la revolución. En cuanto actor político relevante de un levantamiento que suele agruparse en el conjunto de revoluciones burguesas, la burguesía alemana no se presenta con una clara conciencia de clase que la distinga de la monarquía y que propenda por una sociedad abierta y democrática. Por un lado, la burguesía, en cuanto propietaria de los medios de producción, en muchas ocasiones se resistió a participar de las revueltas de 1848 y sus compromisos políticos a lo sumo podrían caracterizarse de moderados; por otro, los actores más visibles provenían de sectores como los pequeños productores y comerciantes, los campesinos, el proletariado o los estudiantes (Eley 1984). De hecho, en el ámbito político, los intereses de estos últimos se pueden comprender como un desafío abierto y un ataque frontal a la pretendida dominancia política de la burguesía, a su pretensión de llevar la batuta en la esfera social germana (Blackbourn 1984). Pese a ello, la transformación que sufriría Alemania a partir de 1850, marcada por el ascenso del capitalismo industrial, la individualización de los actores sociales, el aumento de la población urbana, el paso de una buena parte del campesinado a convertirse en comerciantes y propietarios, zanjaron las condiciones para el desarrollo de una burguesía que a partir de 1860 se concentraría en salvaguardar sus propios intereses tanto de la clase gobernante como de las clases que se encontraban por debajo suyo (Krieger 2011: 400-401). Siguiendo la propuesta de Geoff Eley, habría que distinguir entre

la revolución como una crisis específica del Estado, que incluyó una movilización popular generalizada y una reconfiguración de las relaciones políticas, y, por otro lado, el proceso más hondo de cambio estructural, que incluyó el aumento paulatino de la predominancia del modo de producción capitalista, la obsolescencia potencial de muchas prácticas e instituciones existentes y la transformación desigual de las relaciones sociales (Eley 1984: 82-83).

Esta distinción resulta fundamental a la hora de entender el cambio que sufrió la noción de liberalismo. Si bien la revolución había iniciado al amparo de un pensamiento liberal fundado en la unidad, la democracia y el progreso social, sus efectos reforzaron más bien un tipo de liberalismo económico basado en el libre comercio y el *laissez faire*, situación que se vio favorecida con el surgimiento del Congreso de Economistas Alemanes en 1858, una agrupación que defendía

la libertad económica frente al gobierno, y que se reforzaría con la subsecuente formación de la Unión Alemana Nacional en 1867, institución política dedicada a defender los intereses de la burguesía usando como bandera la unidad nacional, misma que les permitió aglomerar un amplio espectro de partidarios que incluía tanto a moderados como a radicales (Krieger 2011: 408-413). La Unión se disolvió gracias a un pacto con el gobierno de Otto von Bismarck, el cual contuvo el avance de una reforma constitucional de tipo parlamentaria al tiempo que recogió muchos de los objetivos del liberalismo amplio, como la integración económica y el libre comercio; la estandarización de pesos, medidas y monedas; la codificación de las leyes, entre otras (Eley 1984: 86), y favoreció el ascenso de partidos alejados del espectro liberal además del establecimiento de la social democracia como alternativa políticamente dominante (Smith 1991: 10).

El ascenso de la burguesía y el capitalismo industrial en estas condiciones sociales, mismas que ondeaban la bandera de la unidad nacional y que concebían la estandarización como tarea propia del Estado, dio lugar a la alianza entre estas fuerzas y las ciencias de la naturaleza. La empresa de estandarizar pesos y medidas sólo cobraba sentido dentro de una concepción de la ciencia basada en la medición, uno de los pilares de la propuesta de Helmholtz y de la fundamentación de las ciencias de la naturaleza. A ello se sumaba el interés en el progreso material y tecnológico como una forma de conseguir el bienestar de la sociedad. En el cruce de estos ideales surge en 1887 el Instituto Imperial Físico-Técnico [*Physikalisch-Technische Reichsanstalt*], gracias al esfuerzo conjunto de intereses privados y del gobierno alemán, cuya principal función consistía en desarrollar métodos de medición, instrumentos y estándares. El eje central de la investigación en el Instituto era, por tanto, la medición física y sus aplicaciones a la industria. Con ello, no sólo se pretendía alcanzar la unidad de la ciencia y de la nación, sino también una unidad de orden internacional gracias a que las aplicaciones en la industria, particularmente en el desarrollo de la electricidad, la industria automotriz y el avance de la telegrafía, traspasaban fronteras geográficas e involucraban, en algunos casos, la cooperación entre distintos Estados.

Con el Instituto regresa la figura de Helmholtz, quien fuera designado como su primer presidente, a pesar de su avanzada edad y delicada salud y de la negociación que determinó su alto salario. No obstante, sus años de experiencia en la investigación física y en diversas instituciones de investigación le permitieron tener “una comprensión profunda del funcionamiento de la ciencia y sus usos, una aguda habilidad para reconocer jóvenes y promisorios científicos, y [... conocer]

las instituciones científicas que necesitan los científicos para que su trabajo dé frutos” (Cahan 2004: 59). Además, dicha experiencia le permitiría, sobre todo, garantizar la construcción de una estructura burocrática y organizacional que mantuviera el desarrollo constante del Instituto después de su partida.

La articulación con la industria dependía de la división del Instituto en las secciones científica y técnica (Cahan 2004). Dada esta conexión, la sección científica se concentró en investigaciones relacionadas con el calor (investigar materiales para termómetros, realizar mediciones precisas de temperaturas cada vez más altas y de las influencias que tiene la variación de temperatura, presión y otras variables en los motores de calor), la electricidad (determinar valores de unidades eléctricas fundamentales, construir el equipo necesario para dichas mediciones, investigar las propiedades magnéticas del hierro y del acero) y la óptica (fotometría, definir una unidad de intensidad luminosa, polarimetría para determinar la pureza del azúcar). Por su parte, la sección técnica se concentraba en aplicaciones relacionadas con la mecánica de precisión (medir el grosor de las placas de cuarzo usadas en los polarímetros, determinar la velocidad de rotación de los girómetros para la industria automotriz, evaluar y certificar tornillos graduados para relojería y telegrafía, establecer estándares para diapasones), el calor y la presión (desarrollar pirómetros y evaluar calorímetros, barómetros, manómetros, viscosímetros, entre otros), la electricidad (realizar mediciones precisas de corriente y voltaje, evaluar partes de aparatos eléctricos) y la óptica (evaluar y certificar lámparas incluyendo las de iluminación urbana, realizar análisis fotométricos del petróleo, comparar fuentes de luz coloreada).

La diversidad de frentes de investigación que acogía el Instituto se adecuaba a los ideales de Helmholtz en dos sentidos distintos pero complementarios. Si el énfasis en la medición buscaba desalojar la metafísica del edificio entero de la ciencia, la estandarización se dirigía a la unidad de la ciencia, a la creación de sociedades de instrumentos distribuidos en múltiples lugares, incluso a nivel internacional, basadas en el intercambio y la búsqueda de legitimidad y precisión (O’Connell 1993). En resumen, y en referencia al discurso de 1862, la perspectiva de Helmholtz “acerca de las relaciones entre la ciencia y la sociedad, enunciadas un cuarto de siglo antes de asumir la presidencia del Instituto, quedaría encarnada en el Instituto mismo” (Cahan 2004: 67).

El recorrido de esta sección, pese a su brevedad, ha puesto sobre la mesa el entramado político, económico y social en el que se insertó la caracterización dominante de las ciencias de la naturaleza en Alemania durante el siglo XIX. Las

alianzas gestadas entre el liberalismo, tanto político como económico, la burguesía y el capitalismo industrial con las prácticas de medición y estandarización de las ciencias de la naturaleza alumbran el sólido edificio que ha sostenido el privilegio de unificar las ciencias bajo una sola bandera. Además, sin olvidar el resultado de la sección anterior, estas alianzas se forjan al amparo de una cierta noción de lo empírico, de la experiencia como arbitro último de aquello que es propio no sólo de la naturaleza sino también de lo que define a una ciencia. Ahora bien, si la unidad no es la única opción posible, como veíamos al principio de esta sección, y la defensa de la autonomía de las ciencias del espíritu ha de tener sentido y cabida en la discusión, ¿cómo podríamos desacelerar la formación y avance de esta amalgama entre ciencia natural y progreso material y social, mismo que se puede medir y cuantificar gracias a los desarrollos de esa ciencia? ¿Cómo darle un respiro a ese avance irrefrenable y reconocer el carácter limítrofe de la experiencia en lugar de zanjarlo del lado de una de las partes en disputa?

4. La experiencia en el límite

Habría muchas razones para volver a Kant en el contexto de esta discusión. En primer lugar, porque su nombre fue invocado por una buena parte de los personajes que he mencionado con anterioridad, tanto del lado de las ciencias de la naturaleza como de las ciencias del espíritu. Si para Helmholtz la filosofía teórica, y en particular la estética trascendental, representó la oportunidad de reconstruir la base del conocimiento basándose en la fisiología y la medición, para los neokantianos de Baden la filosofía crítica constituía la piedra angular de su teoría del valor.⁹ En segundo lugar, Kant tenía ideas muy claras acerca de la ciencia, como lo demuestra su noción de una ciencia propiamente dicha basada en principios racionales *a priori* que sustenten las leyes que rigen el conocimiento de la naturaleza y en la posibilidad de aplicar las matemáticas a dicho conocimiento (Ak. 4: 469-472),¹⁰ razón por la cual el método de la física-mecánica adquiere

⁹ La segunda mitad del siglo XIX atestiguó también un regreso a Kant de amplia acogida y alcances en el medio intelectual alemán. Para algunos, se trataba de una estrategia para combatir lo que muchos calificaban como excesos por parte del Idealismo; algunos más encontraban en el pensamiento kantiano una forma de combatir el descenso de la filosofía en un panorama marcado por la especialización y separación de las ciencias, mientras que otros recurrieron a su pensamiento para avanzar y profundizar algunas de las intuiciones de la filosofía crítica, ya fuera en el ámbito teórico-epistemológico o en el práctico. Véanse Willey 1978, Kallio 2020.

¹⁰ No está de más añadir que el recurso a las matemáticas por parte de Kant no está

una importancia radical al momento de conducir a la metafísica por el camino seguro de las ciencias (Ak. 2: 275, 286, 411; KrV: BvII-xv). Por último, dado que la separación entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias del espíritu parece replicar la división entre filosofía teórica y filosofía práctica, entre aquello que se puede constatar en la experiencia y lo que no, la vía kantiana de conectar y reconciliar ambos aspectos, tal y como lo hiciera en la tercera *Crítica*, especialmente en las dos introducciones que escribiera (KU: 171-197, Kant 2011), podría entenderse como una opción viable para aproximarse a esta discusión.

Si bien las razones descritas son históricamente relevantes, todas ellas apuntan a una resolución definitiva del problema, a una respuesta que sobrepase y oculte la pregunta por la separación de las ciencias y sus conexiones políticas. En el primer caso, recuperar lo que cada partido en la disputa rescató de Kant sólo nos metería en un problema ulterior que consiste en estratificar y jerarquizar la filosofía crítica con el fin de decidir quién está del lado más fundamental. En el segundo caso, queda claro que la definición de ciencia propiamente dicha que defiende Kant se encuentra ya emplazada en una de las partes, la ciencia de la naturaleza, de modo que la respuesta se convertiría en un argumento de autoridad para legitimar la construcción histórica de un tipo de ciencia que, si bien retomó elementos de la propuesta kantiana, también la modificó y adaptó a las necesidades propias de su práctica. El último caso es un poco más ambiguo. Una de las principales aportaciones de la *Crítica de la facultad de juzgar* se encuentra en su rescate de la experiencia particular: frente a las restricciones de la primera *Crítica* que sólo toma en consideración a la experiencia posible, es decir la forma *a priori* de un fenómeno desprovisto de toda sensación y regido por principios racionales, la tercera *Crítica* se pregunta por la posibilidad de un sistema de la experiencia empírica, capaz de acoger también las experiencias particulares, aquellas que escapan al razonamiento mediante leyes universales pese a que se pueden organizar y clasificar según las similitudes que guardan entre ellas. La irrupción de la experiencia empírica deshace la idea de que la única experiencia filosóficamente relevante es aquella mediada por leyes naturales. Sin embargo, y aquí está la ambigüedad radical para esta discusión, esta irrupción deja intacta la

encaminado a la tarea de medir y cuantificar la naturaleza, como se vio en el desarrollo de las ciencias de la naturaleza a lo largo del siglo XIX, sino que en las matemáticas se expresa la forma *a priori* del espacio que permite construir figuras y, con ello, los conceptos de la geometría. Las referencias a la obra de Kant usan el formato de la edición de la *Akademie*, indicando el tomo y la página; en el caso de la *Crítica de la razón pura* y la *Crítica de la facultad de juzgar*, recurre a las abreviaciones en alemán *KrV* y *KU*, respectivamente.

idea de que la experiencia posible es la única admitida en la ciencia, relegando la experiencia empírica o particular al reino del ‘como si’, a lo que permite integrar la filosofía en un sistema, pese a que lo que se desprenda de él no puede ser conocimiento como tal (KU: 385-415). En ese sentido, la tercera opción refuerza la idea de un dominio exclusivo de la experiencia para la ciencia al tiempo que señala un ámbito más amplio de la experiencia que, sin ser científico, es necesario para pensar la totalidad y unidad del saber.

Si como afirma Windelband, “comprender a Kant es ir más allá de él” (1924: vi), quizá la mejor forma de describir este esfuerzo sería como un regreso a sus preguntas fundacionales. La razón de fondo para volver a Kant, pese a los obstáculos mencionados, se encuentra en que su filosofía no asume la separación entre un dominio propio de la experiencia y otro alejada de ella, sino que construye esa separación. Lo que en la *Crítica de la razón pura* se presenta con la metáfora de la isla del conocimiento, “rodeada de un océano vasto y tempestuoso” (KrV: B294-295) en el que no hay forma de guiarse pues todo es una ilusión de la razón desprovista de un agarre en la experiencia, tiene unos orígenes mucho más humildes y, si se quiere, curiosos. En 1766 Kant publicó de forma anónima el libro *Sueños de un visionario explicados mediante los ensueños de la metafísica*. El visionario en cuestión era Emmanuel Swedenborg, el sueco que se hizo famoso por afirmar que podía conversar con espíritus, cuyas anécdotas recorrían Europa tan rápido como el transporte de la época se lo permitiera a los testigos u oyentes de sus historias. Si bien Kant denuncia el escándalo que le produce pensar en lo que afirma Swedenborg, además del escándalo de haber gastado una buena suma de dinero comprando sus libros (Ak. 2: 318), la estrategia que sigue su argumento no pasa por desacreditarlo y descalificarlo como un mero charlatán o mentiroso; más bien, lo muestra como un delirante que desconoce los límites de la razón, de ahí los ensueños de la metafísica: la creencia en que el dominio de todo aquello que trasciende la experiencia puede ser conocimiento legítimo. Kant no califica de falsas las aseveraciones de Swedenborg, pues su relación con el mundo de los espíritus no es algo susceptible de juzgarse como verdadero o falso.

Los *Sueños* cimientan, pues, la noción de la metafísica en cuanto ciencia de los límites de la razón humana, de lo que se puede conocer y lo que no, con lo cual la experiencia, a pesar de ser necesaria para conocer, no tiene la última palabra en la totalidad de aspectos de la vida humana. En otras palabras, nos encontramos en el momento mismo del cisma en el que la razón reparte lo que es propio de la experiencia y lo que no. Vuelve a aparecer la experiencia como ya entregada a uno

de los lados de la división, si no fuera porque al principio del libro hay una serie de interrogantes que bien pudiera mostrar un paisaje diferente:

¿Qué filósofo, atrapado entre las aseveraciones de un testigo convincente y razonable y la interna defensa de una duda insuperable, no ha hecho alguna vez el papel más tonto que se pueda imaginar? ¿Debe negar totalmente toda aparición de espíritus? ¿Qué puede alegar como fundamento para combatirlas? (Ak. 2: 317).

La duda y la tontería van seguidas de la negación de la aparición y culmina con el fundamento del combate. En otras palabras, negar la aparición de espíritus requiere negar su existencia, lo cual, a su vez, requiere encontrar el fundamento de la existencia de las cosas. Si bien la experiencia no puede ser tal fundamento, sí constituye la evidencia de la existencia... Y con ello se abre la posibilidad de reconsiderar el lugar de la experiencia, pues encontrar evidencia de la existencia, poder determinar que algo existe, no se convierte automáticamente en la prueba, y mucho menos en el fundamento, de la inexistencia. En suma, buscar el fundamento para negar la aparición de espíritus se podría reformular en la siguiente pregunta: ¿cuál es el fundamento de la inexistencia de algo? Kant se da cuenta rápidamente de que la pregunta no tiene respuesta, por lo que desenmascarar a Swedenborg y calificar sus historias de engaños no tiene sentido.

Lo interesante aquí es la pregunta. Una vez más: ¿cuál es el fundamento de la inexistencia de algo? La pregunta es en sí misma extraña, no tiene respuesta y, por si fuera poco, Kant llegó a ella interpelado por su encuentro con Swedenborg, un personaje que se encuentra en las antípodas de su querido Newton o de cualquier otra figura del panteón científico y filosófico al que suele estar asociado. Más importante aún: la negativa a ofrecer una respuesta definitiva abre un campo de pensamiento distinto. En el caso kantiano, ese campo es el de la filosofía práctica, el de la libertad y la acción. Ahora bien, si trasladamos esa pregunta al terreno de discusión esbozado en estas páginas sobre el debate entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias del espíritu, ¿qué nos queda? La pregunta da cabida a una tentativa de orientación para seguir pensando. En este caso, sugiero que lo que queda es reconocer en la experiencia el lugar donde aparece el límite, mas no como demarcación que separa a un tipo de ciencias de otro, o a la ciencia de lo que no lo es; el límite es más bien frontera, intersticio común y de encuentro de lo diferente. La experiencia, en este sentido, no podría ser usada o absorbida por una de las partes pues es lo que se encuentra entre ellas, de modo que apelar a uno de los modos en los que se presenta para legitimar el discurso y metodología de

un tipo de ciencias pierde su poder para imponerse como la única forma posible de hacer ciencia, y aleja la tentación de pensar que todo problema científico ha de resolverse con ese modo de experiencia, sea el que conduce a leyes, sea el que conduce a singularidades y valores. Y queda también otra pregunta: ¿qué puede hacer la filosofía con la experiencia así propuesta?

5. Volver a experimentar

Al comienzo de este texto, se planteó el objetivo de desacelerar el paso de este recorrido para volver a preguntar y pensar sin definir exactamente acerca de qué se va a preguntar o pensar. La controversia acerca de la separación entre ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu, seguida del contexto social y político en el que se desenvolvió este enfrentamiento nos dejan ante la necesidad de volver a interrogar y pensar la experiencia. Pero, ¿qué significa esto? Más que un esfuerzo por redefinir, se trata de experimentar, de regresar sobre esa dualidad que oscila entre la experiencia [*Erfahrung*] y el experimento [*Versuche*], de modo que tener experiencia de algo es también ensayar ese algo, intentar hacerlo una y otra vez para que emerjan distintas perspectivas de esa acción u objeto (Goethe 2019). Si la controversia puso sobre la mesa la importancia del concepto de experiencia en la separación de las ciencias, la búsqueda de la unidad como tarea política abrió un entramado mucho más rico por el que circula la experiencia hasta llegar a la pregunta que desarticula el poder que se le atribuía para demarcar el terreno propio de las ciencias. Al desacelerar y experimentar se hizo visible la amalgama que en un principio aparecía como una unidad fija, de modo que experiencia, filosofía, ciencia, lógica, metodología, política, revolución, industria, naturaleza y humanidad no pueden comprenderse una al margen de las otras sin perjuicio de caer en una abstracción simplificada que, si bien puede tener el poder de zanjar controversias y repartir el terreno, desfigura la realidad que está pensando. Le queda a la filosofía volver a intentarlo, volver a preguntar, volver a pensar, volver a experimentar.

Referencias

- Anderson, R. L. (2012). The debate over the Geisteswissenschaften in German philosophy. En T. Baldwin (Ed.), *The Cambridge history of philosophy, 1870-1945* (pp. 221-234). Cambridge University Press.

- Azadpour, L., & Whistler, D. (Eds.). (2021). *Kielmeyer and the organic world: Texts and interpretations*. Bloomsbury Academic.
- Benis-Sinaceur, H. (2018). Philosophie scientifique: Origines et interprétations. Hans Reichenbach et le groupe de Berlin. *Philosophia Scientiae*, 22(3), 33–76. <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.1553>
- Blackbourn, D. (1984). The discreet charm of the bourgeoisie: Reappraising German history in the nineteenth century. En D. Blackbourn & G. Eley, *The peculiarities of German history: Bourgeois society and politics in nineteenth-century Germany* (pp. 159–291). Oxford University Press.
- Cahan, D. (2004). *An institute for an empire: The Physikalisch-Technische Reichsanstalt, 1871-1918*. Cambridge University Press.
- Dilthey, W. (1949). *Introducción a las ciencias del espíritu* (E. Imaz, Trad.). FCE.
- Dilthey, W. (2000). El surgimiento de la hermenéutica. En A. Gómez Ramos (Trad.), *Dos escritos sobre hermenéutica* (pp. 21–81). Istmo.
- Eley, G. (1984). The British model and the German road: Rethinking the course of German history before 1914. En D. Blackbourn & G. Eley, *The peculiarities of German history: Bourgeois society and politics in nineteenth-century Germany* (pp. 39–157). Oxford University Press.
- Galison, P. (2016). Meanings of scientific unity. The law, the orchestra, the pyramid, the quilt and the ring. En H. Kamminga & G. Somsen (Eds.), *Pursuing the Unity of Science: Ideology and Scientific Practice from the Great War to the Cold War* (pp. 12–29). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315603094>
- Goethe, J. W. von. (2019). El experimento como mediador entre objeto y sujeto. En N. Trujillo Osorio (Trad.), *Anotaciones sobre la planta originaria* (pp. 11–23). Cuadro de Tiza.
- Habermas, J. (1988). *La lógica de las ciencias sociales* (M. Jiménez Redondo, Trad.). Tecnos.
- Helmholtz, H. von. (1876a). Relaciones de la ciencia de la naturaleza con la ciencia toda (A. G. Linares, Trad.). *Revista Europea*, III(128), 177–181.
- Helmholtz, H. von. (1876b). Relaciones de la ciencia de la naturaleza con la ciencia toda (conclusión) (A. G. Linares, Trad.). *Revista Europea*, III(129), 193–200.
- Helmholtz, H. von. (1995a). On Goethe's Scientific Researches. En D. Cahan (Ed. y Trad.), *Science and culture: Popular and philosophical essays* (pp. 1–17). University of Chicago Press.

- Helmholtz, H. von. (1995b). The Facts in Perception. En D. Cahan (Ed. y Trad.), *Science and culture: Popular and philosophical essays* (pp. 342–380). University of Chicago Press.
- Jurkowitz, E. (2002). Helmholtz and the liberal unification of science. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 32(2), 291–317. <https://doi.org/10.1525/hsp.2002.32.2.291>
- Kant, I. (1974). Sobre la nitidez de los principios de la teología natural y la moral (R. Torretti, Trad.). *Diálogos. Revista de Filosofía de la Universidad de Puerto Rico*, 10(27), 57–87.
- Kant, I. (1989). *Sueños de un visionario explicados mediante los ensueños de la metafísica* (C. Canterla, Trad.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Kant, I. (1992). *Crítica de la facultad de juzgar* (P. Oyarzún, Trad.). Monte Ávila Editores.
- Kant, I. (1996). *Principios formales del mundo sensible y del inteligible* (Disertación de 1770) (R. Ceñal Lorente, Trad.). CSIC.
- Kant, I. (2009). *Crítica de la razón pura* (M. Caimi, Trad.). FCE, UAM, UNAM.
- Kant, I. (2011). *Primera introducción de la Crítica del Juicio* (N. Sánchez Madrid, Trad.). Escolar y Mayo Editores.
- Krieger, L. (2011). *The German idea of freedom: History of a political tradition*. University of Chicago Press.
- Lenoir, T. (2006). Operationalizing Kant: Manifolds, models, and mathematics in Helmholtz's theories of perception. En M. Friedman & A. Nordmann (Eds.), *The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science* (pp. 141–210). MIT Press.
- Lindberg, S. (2010). The Remains of the Romantic Philosophy of Nature: Being as Life, or the Plurality of Living Beings? *CR: The New Centennial Review*, 10(3), 37–54. <https://doi.org/10.1353/ncr.2010.0046>
- Mach, E. (1905). Sur le rapport de la physique avec la psychologie. *L'année psychologique*, 12(1), 303–318. <https://doi.org/10.3406/psy.1905.3717>
- Mach, E. (1948). *Conocimiento y error* (C. Pla, Trad.). Espasa-Calpe.
- Mach, E. (1992). Sensory Elements & Scientific Concepts (1910). En J. Blackmore (Ed. y Trad.), *Ernst Mach—A Deeper Look* (pp. 118–125). Springer Netherlands.
- Mill, J. S. (1944). *Autobiography*. Columbia University Press.
- Mill, J. S. (2010). *La lógica de las ciencias morales* (J. F. Álvarez & A. Kiczkowski, Trads.). CSIC.

- Munday, P. (1998). Politics by other means: Justus von Liebig and the German translation of John Stuart Mill's Logic. *The British Journal for the History of Science*, 31(4), 403–418. <https://doi.org/10.1017/S0007087498003379>
- O'Connell, J. (1993). Metrology: The Creation of Universality by the Circulation of Particulars. *Social Studies of Science*, 23(1), 129–173. <https://doi.org/10.1177/030631293023001005>
- Phillips, D. (2010). Epistemological Distinctions and Cultural Politics: Educational Reform and the *Naturwissenschaft/Geisteswissenschaft* Distinction in Nineteenth-Century Germany. En U. Feest (Ed.), *Historical perspectives on Erklären and Verstehen* (pp. 15–35). Springer.
- Pöggeler, O. (1980). Is There Research Policy Making vis-à-vis the Geisteswissenschaften? (M. A. Gillespie, Trad.). *Zeitschrift Für Allgemeine Wissenschaftstheorie / Journal for General Philosophy of Science*, 11(1), 164–193.
- Rickert, H. (1943). *Ciencia cultural y ciencia natural* (M. García Morente, Trad.). Espasa-Calpe.
- Schmidgen, H. (2002). Of frogs and men: The origins of psychophysiological time experiments, 1850–1865. *Endeavour*, 26(4), 142–148. [https://doi.org/10.1016/S0160-9327\(02\)01466-7](https://doi.org/10.1016/S0160-9327(02)01466-7)
- Smith, W. D. (1991). *Politics and the sciences of culture in Germany, 1840-1920*. Oxford University Press.
- Snyder, L. J. (2006). *Reforming philosophy: A Victorian debate on science and society*. University of Chicago Press.
- Steigerwald, J. (2019). *Experimenting at the boundaries of life: Organic vitality in Germany around 1800*. University of Pittsburgh Press.
- Wiley, T. E. (1978). *Back to Kant: The revival of Kantianism in German social and historical thought, 1860-1914*. Wayne State University Press.
- Windelband, W. (1949). Historia y ciencia de la naturaleza. En W. Roces (Trad.), *Preludios filosóficos. Figuras y problemas de la filosofía y de su historia* (pp. 311–328). Santiago Rueda.
- Windelband, W. (1924). *Präludien. Aufsätze und Reden zur Philosophie und ihrer Geschichte*. J. C. B. Mohr.
- Wundt, W. (1896). *Compendio de psicología* (J. González Alonso, Trad.). La España Moderna.