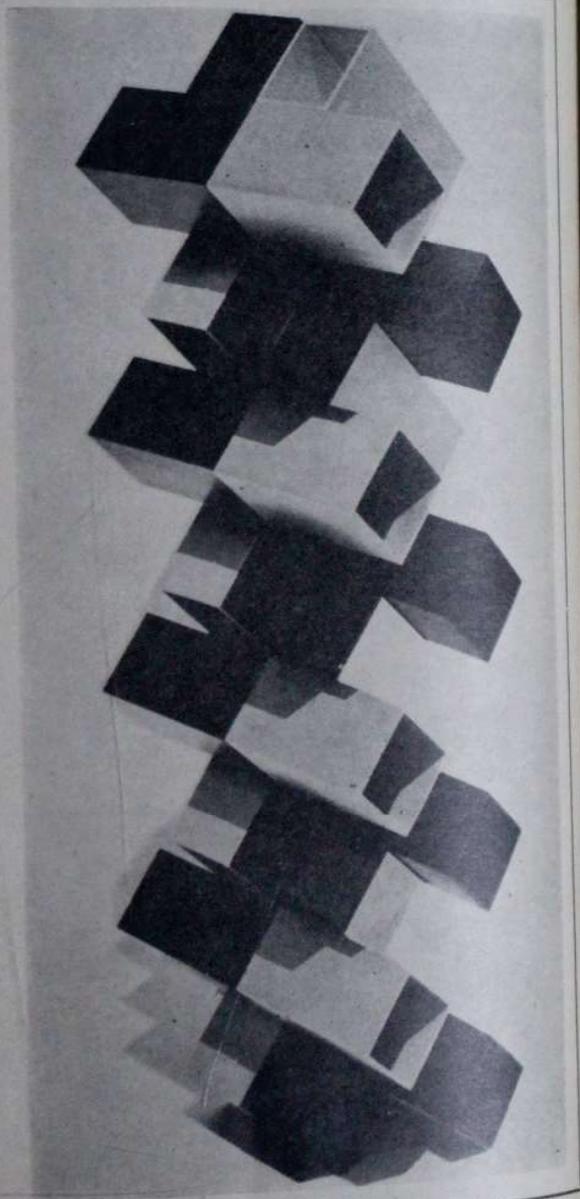


**heisenberg
abstracción y
unificación**



javier domínguez

Heisenberg es un científico. Según lo que nosotros hoy entendemos por ciencia, Heisenberg alcanzó a saber las leyes que determinan los procesos de la microfísica. Dicho saber lo expuso y lo demostró como cierto.

Heisenberg también habló del conocimiento científico. Al hacerlo, enunció problemas muy complejos; sobre estos asuntos se puede saber algo, pero no al modo del saber científico sobre sus objetos. El saber referido a lo que es el conocimiento científico está lleno de indecibles, pero de ello no hay que escandalizarse. Curiosamente siempre ha habido quienes ofrecen al respecto soluciones definitivas; no tienen ojos para un problema; estando un problema presente, no lo ven, leen en su formulación una solución. Estos no son científicos ni pensadores.

Hay que hablar para pensar. Lo que Heisenberg habló acerca del conocimiento científico es para ser pensado. Es lo que se intenta en lo que sigue. La referencia es un escrito suyo de 1960, publicado en 1962, divulgado por varias revistas en español y recogido últimamente en un libro. El escrito se titula "La abstracción en la ciencia moderna de la naturaleza", el libro, *Más allá de la física*.

Heisenberg habla de "el despliegue de las estructuras abstractas". En ello se indica un movimiento, eventualmente, una historia. Este movimiento lo enuncia de otra manera: "abstracción y unificación". Esto debe ser retenido.

Cuando Heisenberg habla de abstracción, se refiere al modo como se procede respecto a los fenómenos una vez se los ha hecho ingresar a los intereses de una investigación. La abstracción es un método definido por la lógica. Heisenberg mismo le presta atención y dice: "La abstracción es la posibilidad de considerar un objeto o un grupo de objetos desde un solo punto de vista, prescindiendo de todas las restantes particularidades que pueda tener" (p. 134). Darle cumplimiento a esta manera de proceder fue lo que ocurrió en la ciencia natural desde Galileo. El carácter de la investigación de la naturaleza es el procedimiento matemático experimental. Ahora se puede decir: al hablar Heisenberg de abstracción, mienta con ello el procedimiento matemático, pero comprendiendo con ello no un mero proceder, un mero método, no viendo meramente la posibilidad instrumental matemática, sino el modo mismo matemático de pensar. Aquí interesa no perder de vista lo que significa pensar matemáticamente, pensamiento matemático. Así se piensa (investiga o procede) cuando se aspira a cierto saber, un saber fundamentado, probado, definitivo. Ideales de estos son más antiguos que las ciencias naturales modernas.

¿Qué carácter tiene este pensamiento matemático que al mismo tiempo despliega estructuras abstractas y une (se sistematiza en un saber, por ejemplo)? Dice Heisenberg: "Donde quiera que haya pensamiento, las matemáticas serán en él siempre las mismas" (p. 137). Asusta una afirmación de ese tipo. En cualquier lugar de la tierra o en otro planeta, en un pueblo o en otro, hace centenares de años o ahora. Viéndolo bien, esto no es una presunción teórica, es un hecho.

La matematización de la investigación de los fenómenos naturales puede mostrar que lo que se sabe de una oxidación aquí es lo que ocurre en una oxidación en el sol, y que el análisis atómico de un elemento ha de ser el mismo aquí o en Marte.

Pensando matemáticamente, se podría lograr un saber al que aspiró Sócrates, un saber en donde se pudiera decir dos veces lo mismo sobre lo mismo. Ahora bien, para el caso griego, donde la experiencia del mundo no era de caos, sino de cosmos, de orden, la pretensión matemática era de verdad, voluntad de verdad, se dice. El mundo de la ciencia natural moderna, en cambio, es experimentado caótico; la experiencia, se dice, es un caos de sensaciones. De un caos sin sentido no se puede extraer un mundo con sentido. Para un mundo así, un saber matemático no solo despliega voluntad de verdad, sino que requiere voluntad de sistema: lo que se va ordenando, se va asegurando ordenado en una unidad superior que lo cobija.

La expresión del principio "abstracción y unificación" se puede traducir por "matematización y sistematización". Conviene prestarle atención al modo como Heisenberg plantea el despliegue y la unificación en la abstracción. Con ello se pone de manifiesto un significado especial de unidad y de sistema, significado nuevo en relación al pensamiento moderno clásico, cartesiano, que implementó la investigación sistemática.

Con las observaciones anteriores sobre la abstracción, el pensamiento matemático como la abstracción que opera en la investigación científico-natural, y el carácter objetivo de las matemáticas, se puede ahora manejar el sentido y el alcance de las expresiones de Heisenberg en sus afirmaciones de "despliegue de las estructuras abstractas" y "abstracción y unificación", al referirse al conocimiento científico en su esencia e historia.

Un planteamiento guía ha de ser el que oriente aquí la reflexión sobre lo que propone Heisenberg. Con el pensamiento matemático sobre los fenómenos de la naturaleza, la investigación científica entró en condiciones de desplegarse y de reunirse, sin que cese. Para sacar adelante dicho planteamiento hay que fijarse en el modo como Heisenberg presenta el proceso del concepto en la abstracción, el proceso de la teoría en el saber, los cuales funcionan como formas o estructuras abstractas, cuya objetividad tiene que ser supuesta, pero cuya existencia no es simultánea y totalmente ya dada, sino producida en el reiterado ver del conocimiento lo real y preguntar por él.

Acerca del proceso del concepto en la abstracción, a Heisenberg le interesa lo que le ocurre al concepto. Dice: "Los conceptos que se forman directamente por abstracción a partir de una situación particular o de un conjunto de experiencias adquieren vida propia" (p. 135). La "vida propia" del concepto se refiere al hecho según el cual en una observación las nociones que funcionan en los primeros ordenamientos de un trabajo investigativo, dependen de lo observado, de lo percibido; en la medida en que esto es cambiante

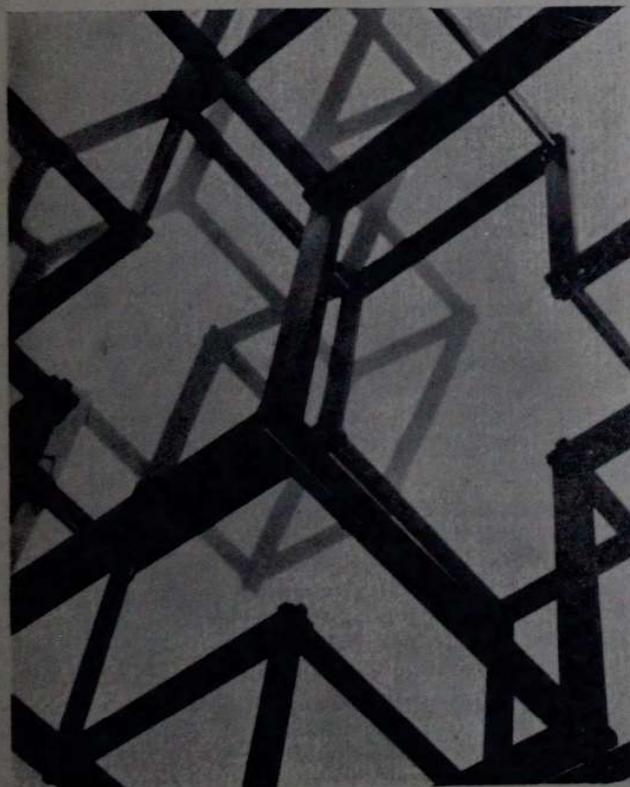
y múltiple, la noción que los indica es imprecisa. La observación sólo se puede convertir en investigación en sentido estricto, o lo que es lo mismo, una experiencia inmediata sólo se puede convertir en experiencia de conocimiento, cuando observación o experiencia inmediata se convierten en fundamento, esto es, punto de partida para una investigación demostrativa; que lo observado se convierte en fundamento significa que deje de ser un posible saber, una vez detectadas ciertas regularidades en una amplia gama de experiencias y nociones sobre ellas, y se convierta en saber seguro, tal que fundamente la investigación de lo desconocido, perteneciente al orden de hechos del interés de la respectiva investigación. Hacer esto es trazar a partir de una observación, un plan investigativo. En este plan se define el esquema de lo que ha de ser investigado, ganándose con ello las condiciones requeridas para plantear preguntas precisas y contar con los implementos que permiten desarrollarlas y responderlas. La conversión de la observación en investigación, la elaboración del plan que convierte lo sabido en la observación en fundamento para demostrar lo desconocido es el paso de la noción al concepto, el paso de la cosa al objeto, es al mismo tiempo el momento de la "vida propia" del concepto, por cuanto dicho concepto ya no será definido por lo observado, sino por los otros conceptos que ahora configuran el plan investigativo.

Si antes en la observación las nociones al depender de los hechos solo servían para describir, para narrar, ahora los conceptos, definidos por los otros conceptos del plan, ordenados lógicamente a la luz de la unidad de la idea del plan investigativo, o lo que es lo mismo la unidad ex-

plicativa de una teoría, sirve para preguntar y explicar. En la observación había curiosidad por la variedad. En la investigación hay manejo de la variación. Cuando la noción dependía del hecho, no se podía conocer al hecho; cuando el concepto no depende del hecho, puede conocerlo, en cuanto que con la determinación que pone, hace al hecho asunto de interés investigativo. Son los conceptos los que hacen entrar las cosas al dominio de la investigación al objetivarlas.

La "vida propia" de los conceptos sin embargo no consiste únicamente en el carácter según el cual, una vez organizados en el plan investigativo de una teoría, no son ya definidos por la situación particular o el conjunto de experiencias de la observación en la cual fueron abstraídos. Si en esa autonomía teórica consistiera la "vida propia" de los conceptos obtenidos en la abstracción, para hacerle juego a la figura, ahí mismo estaría su muerte. Los conceptos sólo resonarían en los otros conceptos, la teoría no podría salir de sí misma. La "vida propia" de los conceptos, cuya experiencia puede percibirse, se refiere también y ante todo, a la multitud inesperada de formas o de estructuras ordenadoras que desencadenan, una vez vuelven a los objetos de la teoría en que son constituidos autónomos, y son tomados en cuenta en la discusión entre las teorías en una ordenación histórica del saber científico.

Un concepto no necesita "vida propia" meramente para definirse; si en el trabajo investigativo sólo se puede llegar a conocer y demostrar la verdad de lo conocido, únicamente a base de conceptos bien definidos, ello se debe a que sólo de esa forma, el concepto puede ser un poder ordenador. Desde la época clásica del pensamien-



to moderno, conocer es ordenar. A la luz de esta idea del conocimiento sigue hablando hoy Heisenberg del "poder ordenador intrínseco" de los conceptos. Así como a la forma o al concepto de número corresponde el de operaciones de cálculo, en donde el número se transforma y produce con vida propia, pues en el cálculo experimenta el número el despliegue de sus formas, también se puede hablar de los conceptos y de su correspondiente "poder ordenador intrínseco", gracias al cual, en la constante puesta a prueba de los conceptos en la experimentación, forma nuevos conceptos, suministra conocimientos sobre las relaciones que los unen entre sí, al mismo tiempo que dan el conocimiento de los fenómenos. Si se piensa en lo que significa el hecho de que en la investigación científico natural dos formas abstractas como son el número y el concepto se unifican como magnitudes, se puede advertir la constitución del "tejido racional que se adentra (despliegue, unificación) por las estructuras del pensamiento experimental" (p. 134), cuya historia desde Galileo consiste en desplegarse cada vez más, pero sobre todo en un sentido, en el que intensifica la pregunta que intenta comprender matemáticamente la naturaleza, o lo que para Heisenberg es lo mismo, la pregunta que intenta una comprensión unitaria de la naturaleza.

Si se pone la mirada ya no sobre los conceptos y su proceso, cuyo poder ordenador los despliega múltiplemente sino sobre las teorías y su proceso en la historia de un conocimiento científico, "el despliegue de las estructuras abstractas" y el proceso de "abstracción y unificación" es aún más patente. En la historia de la física bien conocida por Heisenberg, éste habla de cuatro grandes disciplinas, o lo que aquí vale lo mismo, cuatro grandes estructuras abstractas, en cada una de las cuales tienen su desarrollo unidades explicativas regionales o teorías sobre los diversos sectores de fenómenos susceptibles de haber sido analizados con los conceptos básicos de la gran disciplina en que se inscriben, y con las peculiaridades propias del sector fenoménico sobre el que se ocupa, como por ejemplo, bajo la gran disciplina de la mecánica de Newton, las mecánicas regionales de la óptica en el caso de la luz como fenómeno corpuscular, la mecánica de los fluidos, la mecánica celeste, entre otras. Las cuatro grandes disciplinas unitarias bajo las cuales se han desplegado múltiples teorías regionales, son la mecánica de Newton, la electrodinámica de Maxwell con la teoría especial de la relatividad, la teoría del calor y la mecánica estadística, y finalmente, la mecánica cuántica (no relativista) con la física atómica y la química ("El concepto de teoría cerrada en la ciencia moderna". *Más allá de la física*. p. 83). Cada una de estas grandes disciplinas han sido teorías o unidades explicativas sin contradicciones internas, con un campo de experiencias en el cual han demostrado su contenido de verdad, y siempre están presentes en la investigación como lenguaje científico imprescindible para las transformaciones científicas cuando se presentan nuevos fenómenos irreductibles a las antiguas teorías.

Las estructuras abstractas se despliegan como conceptos y como teorías, se despliegan múltiplemente, entre ellos, entre ellas, entre unos y

otras; articulan un lenguaje imprescindible para ver y mantener presente el asunto de las investigaciones, operan técnicamente en el trajín experimental, llegan a resonar en otros dominios distintos a los del saber científico. Este despliegue sin embargo, en el cual muchas de esas estructuras o formas abstractas pueden llegar a la disolución, a la inoperancia, al olvido, retiene esencialmente un recuerdo. En su memoria no deja de estar presente un pensamiento que es al mismo tiempo un propósito. El título "despliegue de las estructuras abstractas" significa para Heisenberg tanto como "abstracción y unificación". En ellos se habla del pensamiento científico y con ello se habla de su esencia y de su historia. ¿Qué piensa aquí Heisenberg? No lo sabemos. Tampoco lo ignoramos del todo. Entre lo que nos figuramos y los pensamientos que ahí concurren algo puede decirse que vaya a su punto o divise su campo.

En "abstracción y unificación" habla "matematización y sistematización". Todo de una vez. Esto significa: nunca concluso, siempre, hoy. Hoy es futuro. Este pensamiento da tiempo. Aquí hay una diferencia con el pensamiento moderno clásico, el pensamiento Cartesiano, también un pensamiento de matematización y sistematización. Descartes y Heisenberg deben haber percibido "vida propia" en algo distinto para que en ambos opere una misma consigna en un sentido diferente. También en la época actual un pensamiento que invocó el de Descartes, el pensamiento de Husserl, replantea la matematización y la sistematización dando tiempo, como Heisenberg.

Con términos como unificación y sistematización puede caerse en equívocos. Inmediatamente indican repliegue organizativo. Concentración de lo múltiple en lo uno. Eso no es falso, pero hay algo más si con la unificación no se entiende reducción a lo menos, sino concentración en lo esencial. Allá se organiza un saber, aquí queda el saber agudizando una pregunta. Descartes pensó la matematización y la sistematización en la *Mathesis Universalis*, la Sabiduría Universal. Este proyecto afloró de una manera indigente en el programa enciclopedista del siglo XVIII, siguió resonando en la lógica matemática como lenguaje científico de base y vuelve a insistir en el proyecto de la Enciclopedia de la Ciencia Unificada en la primera mitad de este siglo. ¿Se referirá a lo mismo Heisenberg, cuando habla de matematización y unificación? El también habla de unificación de las ciencias, también buscó una fórmula del universo. Tal posibilidad no puede descartarse. No obstante, al hablar de la unidad y de la unificación, hace indicaciones que delatan otro sentido.

Si se lee la siguiente afirmación de Heisenberg, la unificación o sistematización aparece más bien pobre: "estamos convencidos de que en la naturaleza rige, en definitiva un orden unitario y que todos los fenómenos discurren, a fin de cuentas, de acuerdo con leyes naturales unitarias. Por consiguiente, debía esperarse también, que en última instancia fuera posible descubrir la existencia de una estructura fundamental común para todos los diferentes campos de la física (p. 146). Aquí cabe la posibilidad de un conoci-

miento terminado, definitivo, sobre la naturaleza. Pero viéndolo bien, es una convicción, cuyo sentido positivo esencial toca la novedad con la cual opera en Heisenberg la consigna "abstracción y unificación". Conviene, pues, dejar de mirar la unificación desde la esperanza del investigador o desde el carácter unitario del asunto investigado y pensar mejor en el propósito o la decisión que sigue manteniendo el conocimiento de la naturaleza dentro de las exigencias de la matematización. ¿Por qué se dice eso? Porque Heisenberg entiende la unificación desde la matematización, como condición para que perdure en la cientificidad. Si se requiere la unificación es para hacer avanzar la matematización, hacer perdurar un ideal de conocimiento. Cuando Heisenberg habla de la unificación, de la unidad, de la comprensión unitaria, habla del elemento o el medio en que sólo puede operar la abstracción o la matematización, y al mismo tiempo habla de lo único que puede mantener dicho modo de preguntar en ejercicio. Es lo mismo para Heisenberg "el afán por preguntar incesantemente" y "el esfuerzo de búsqueda de la unidad".

Al reflexionar en el siglo actual sobre el modo de pensar matemático, sobre el conocimiento por fundamentos, Husserl replantea la *Mathesis*, pero ya no la llama *Mathesis Universalis* como

en el pensamiento moderno clásico, con su ideal del sistema concluso, sino que habla de la *Mathesis Pura*, cuya exigencia esencial se precisa en una afirmación de Husserl sobre el método y el asunto del filosofar: "una meditación única que proseguir sin término sistemáticamente" sobre el ser, convertido en una idea práctica, "la de la infinitud del trabajo de definir teóricamente" (Husserl. *Meditaciones Cartesianas* IV, Nº 39). El asunto es pensar si el carácter práctico de la idea del ser para un pensar que no quiere tontear, como el de Husserl, es lo mismo para la idea de unificación para un pensar que no quiere dejar de ser científico como el de Heisenberg. Choca mucho oír hablar de que con eso se instauran "tareas infinitas". Eso choca si perdura el pánico al término "infinito". Si en vez de temerlo, se lo piensa, eso no choca, eso hace pensar.

Libros citados:

- Heisenberg, W. *Más allá de la Física*.
Madrid, B.A.C., 1974.
- Husserl, E. *Meditaciones Cartesianas*.
México, F.C.E., 1942.