

Husserl y la ciencia moderna

A Juan Rivano

I

ES UN RASGO MUY EXPRESIVO de la época, que la ciencia despierte sentimientos de responsabilidad moral. Al contribuir a crearla, el sabio vive, al mismo tiempo, un tenso conflicto interior. Y ello no ocurre porque el hecho de descubrir leyes del universo implique un imperativo ético adecuado a la contemplación de su armonía matemática. Lejos de eso, ciencia y responsabilidad se vinculan en cuanto el poder configurador y demiúrgico de este saber al convertirse en técnica atómica, condiciona la posibilidad de universal autoaniquilamiento. Pero, su fuerza creadora también abre nuevas perspectivas a su experiencia de la naturaleza al conquistar, por ejemplo, el espacio cósmico. En efecto, el hombre ha dejado ya una huella en el mundo lunar que refleja su propia historia. Surcan el espacio nuevos "astros errantes". Y descubre en éstos nuevos medios de verificación experimental, antes sólo entrevistos en el sueño de un físico. Se cuenta, así, que en 1918 Einstein lamentaba, pensando acaso más en lo deseable que en lo posible, la inexistencia de una luna que girara en torno a la tierra inmediatamente fuera de la atmósfera. Discurría en una verificación más rigurosa del desplazamiento del perihelio de Mercurio, previsto por la teoría general de la relatividad. Porque un cuerpo próximo a la tierra, con un breve período de revolución, permitiría observar mejor los efectos que el universo natural revela en siglos o milenios. Realizado está lo que nostálgicamente se presagió. Con los satélites artificiales, los físicos rusos creen haber obtenido pruebas más exactas de la teoría de Einstein. Esta experiencia resultó ser una especie de amplificador del tiempo. Puesto que un año de revolución del satélite es equivalente a un siglo de observaciones de Mercurio*.

Se comprende, entonces, que no interese sólo a los epistemólogos ahondar en la índole de un saber que hace posible semejante desenvolvimiento de la técnica. Y ya en el umbral de tal examen, deberemos enfrentar esta paradoja: que cuanto más parece adaptarse la realidad al pensamiento matemático, como se muestra en la eficacia realizadora de la ciencia y la técnica, tanto menos carácter de aprehensión última de los fenómenos atribuye el investigador a sus enunciados. Sucede como si la posibilidad de ejercer señorío sobre los fenómenos, aumentara al limi-

* V. L. Ginzburg, "Artificial Satellites and the Theory of Relativity", *Scientific American*, mayo, 1959.

tarse a un rigor convencional el valor del conocimiento científico. Díjese que la ontología representa una rémora de la acción creadora en la esfera natural.

* * *

Tal es nuestro problema. Pero aquí lo es sólo en tanto la índole de este saber fue descrita por Husserl con singular hondura. Husserl percibió con mirada aguda los límites inherentes al saber de origen inductivo, no menos que su destino de sufrir continuas rectificaciones. Y tanto, que su aspiración ascéticamente intransigente enderezada a desarrollar una ciencia “universal y absolutamente fundamental”, deriva en uno de sus aspectos de la intuición del carácter propio de las ciencias naturales. Siendo así, su búsqueda de tal ciencia última es en él correlativa y compensatoria del enjuiciamiento del método experimental. Por eso establece entre ellas una antítesis donde cada uno de los polos ilumina al otro. Pues, cuanto más ve perfilarse los rasgos probabilísticos de las inducciones, con mayor énfasis racional ahonda en procura de un saber definitivo.

Esta íntima correspondencia se vincula significativamente a su teoría del objeto natural y a la fenomenología de la percepción. Desde luego, el sello de contingencia que ostenta el “ser individual”, remite al descubrimiento de la universalidad de su esencia. Y las leyes naturales, por su misma facticidad, también suponen la “esencia de los objetos de la experiencia posible”. Por otra parte, lo dado a la intuición empírica, explica la imperfectibilidad de las ciencias naturales. Pues el objeto físico siempre se da en “escorzos” visibles por un solo lado”, de suerte que “deja abiertas . . . nuevas determinaciones de la cosa y así *in infinitum*” *. Este horizonte de indeterminación es ilimitado. Constituye para Husserl una imperfectibilidad insuperable de la correlación entre las cosas y su percepción. Así, la infinitud de perspectivas del objeto, condiciona el carácter abierto del desarrollo de la ciencia al tiempo que requiere, por lo mismo, de una fundamentación última. De lo que concluirá, que si el experimentar es el modo de fundamentar del investigador de la naturaleza, la intuición esencial es el fundamentar de las ciencias eidéticas. (*Ideas*, 2, 3, 7, 44).

* Recordemos en este lugar, que el matemático y epistemólogo H. Weyl, reconoce inspirarse en Husserl, cuando examina cómo se debe “comprender y legitimar la hipótesis de la realidad”. Particularmente le sigue en el análisis de las relaciones entre la imagen del mundo y los

actos de conciencia, y en lo que respecta a la idea de intencionalidad y al carácter absoluto de lo inmanente. En fin, Weyl admite el pensamiento de Husserl, especialmente, al reconocer que “hay en la esencia de una cosa real, un contenido inagotable” que se ofrece por sucesivas apro-

Ocurre como si un hondo sentimiento de la complejidad infinita de la naturaleza, desencadenara el anhelo de fundamentar, que en él se manifiesta con un *pathos* de reformador.

Su horror epistemológico al naturalismo y a toda forma de “naturalización de la conciencia”, se manifiesta claramente cuando caracteriza la ciencia y la inducción en las *Investigaciones Lógicas*. En sus Prolegómenos se revela ya el problema de Husserl, que es lo que siempre importa para seguir el curso interior de la historia de la filosofía. Dichas consideraciones aparecen en 1900, el mismo año en que Planck formula su teoría de los cuanta. Desde la perspectiva actual de la ciencia, resulta todavía más comprensible su examen del naturalismo vinculado a su intento de fundar una filosofía como ciencia rigurosa.

Husserl apunta decididamente a la genealogía metafísica que anima los supuestos de las ciencias de lo real. Como ejemplo de ellos, menciona las determinaciones tempo-espaciales valederas para un mundo exterior postulado como existente y regido por el principio de causalidad; además, a su juicio, concíbese el espacio en que todo acaece como una multiplicidad euclidiana tridimensional y como unidimensional el tiempo. “Con bastante inexactitud —concluye significativamente— suelen considerarse hoy como epistemológicos estos supuestos, que entran por completo en el marco de la filosofía primera de Aristóteles” (*Investigaciones*, 5). Husserl advierte, por otra parte, que tal manera de fundamentar no confiere “perfección teórica” a las ciencias. Lo cual implica la idea de que la aparición de un orden diverso de supuestos, relativiza la validez de los principios empleados anteriormente en las ciencias. El postulado cuántico así lo muestra. Al atribuir discontinuidad a los procesos atómicos inclina al abandono de criterios clásicos, particularmente por lo que toca a la vigencia de la causalidad. La real limitación de los supuestos, claramente señalada por Husserl, se evidencia en la teoría de Bohr, que si bien está sujeta a diversas interpretaciones, resulta ilustrativa en este punto. Bohr afirma en ella que en el nivel de observación de los fenómenos atómicos, se pierde la autonomía objetiva que la física clásica postulaba para la dualidad objeto-instrumento de observación. Como ineludible consecuencia de ello Bohr sostiene que “es necesario encarar una modificación radical de las relaciones entre la descripción espacio-temporal y el principio de causalidad que simbolizan, respectivamente, las posibilidades ideales de observación y de definición y cuya unión es carac-

ximaciones, de tal manera que el objeto representa una especie de “idea límite”. Véase su obra “*Space, time, matter*”, pág. 5, y nota 1, pág. 319, Dover, 1950.

terística de las teorías clásicas”*. Es decir, ya el hecho de relativizar la noción de observador implica, correlativamente, delimitar un campo de validez, restringido a los supuestos juzgados metafísicos por Husserl.

Y a Planck, por su parte, que estableció revolucionariamente el primado de lo discontinuo en los procesos atómicos, tampoco se le oculta la verdadera índole de las ciencias particulares. Como Husserl, destaca el mero carácter de supuesto que envuelve afirmar, en primer término, que “*hay un mundo real externo que existe independientemente de nuestro acto de conocer*”, y luego, decir que ese mundo “no es directamente cognoscible” **. No le amedrenta extraer consecuencias de la índole de esos modos de fundamentación que designa como “teoremas” básicos de la física. En efecto, concluye sin vacilar: “En cierto sentido estos dos juicios se contradicen. Y este hecho revela la presencia de un elemento irracional o místico que se adhiere a la ciencia física como a cualquiera otra rama del conocimiento humano”. Luego de tales consideraciones establece la inasequibilidad última y la fuga continua del objeto, que siempre ofrecerá nuevas fases problemáticas. Todo indica que los supuestos metafísicos revelan una cosa, pero ocultan otra, y así hasta lo infinito.

Husserl prosigue el análisis de la peculiaridad del saber científico, indagando en la raíz metódica de sus limitaciones. Sabe con certeza que el examen del naturalismo representa un elemento básico en apoyo de su anhelo de fundamentar la “ciencia de la ciencia”. De ahí que en su pensamiento sean complementarios el hallazgo de criterios de evidencia y el sorprender un saber puramente probable. En este sentido, se articulan vivamente en su epistemología la refutación del psicologismo, el reconocimiento de los límites de la inducción y la imposibilidad de demostrar las leyes naturales con “evidencia intelectual”. Las leyes naturales demostradas por el método inductivo, a juicio suyo sólo ostentan con evidencia “el grado de probabilidad” de su validez, en contraste con el carácter apodíctico que exhiben las leyes “lógicas puras”. “Lo justificado con intelección —dice— es la probabilidad y no la ley”. En razón de ello, los enunciados científicos están sujetos a un proceso de sucesivas e inacabables aproximaciones y al continuo descubrimiento de desajustes entre la teoría y la realidad. De esta manera se relativiza la medida del rigor de las leyes. Su validez residiría, antes en la falta de contradicciones internas de su formalización, que en el hecho de reflejar una realidad última. Siendo así, su valor se reduce a ser *un* tipo posible de descripción del mismo fenómeno entre otros innumerables. Las inducciones y verificaciones

**La théorie atomique et la description des phénomènes*, pág. 51, París, 1932.

** *¿A dónde va la ciencia?*, capítulo II, Buenos Aires, 1941.

que legitiman la ley, no logran ocultar su sello de singularidad descriptiva, no esencial. Husserl ve revelarse aquí una infinitud, negativa en cierto modo. Para mostrarlo, recurre ahora a un ejemplo crucial. Porque “sabemos *a priori* —afirma— que hay infinitas leyes que pueden y deben dar el mismo resultado que la ley de la gravitación de Newton, recomendada tan sólo por su particular sencillez”. En fin, juzga insuperable esta situación, debido a “la inexactitud de las observaciones, que no podrá evitarse jamás” (*Investigaciones*, 21).

Una formulación semejante, aunque más concreta y ceñida a la mecánica, enlaza en este punto la crítica del psicologismo de Husserl con el convencionalismo de Poincaré. Unos años antes, el matemático francés también señaló que las teorías físico-matemáticas no revelan la naturaleza última de las cosas. Y ello al extremo de acuñar una fórmula tan expresiva como inequívoca. Expresa que si un fenómeno es susceptible de ser descrito a favor de explicaciones mecánicas, “permitirá una infinitud de otras que darán cuenta igualmente de todas las particularidades reveladas por la experiencia”. En suma, la equivalencia de innumerables imágenes posibles, siempre que satisfagan el principio de mínima acción, prueba el enrarecimiento ontológico de todas ellas*. También Poincaré admite que el investigador puede manejar hipótesis contradictorias, que le serán útiles si nos las mezcla ni les atribuye el poder de apuntar al “fondo de las cosas”. Con todo, la ciencia debía reconocer todavía el valor creador de formas más extremas de renuncia a lo “objetivo”. Pero antes de referirnos a su estado actual, examinemos brevemente las etapas que precedieron a la crisis del mecanicismo. Esto nos conducirá hasta nuestro designio básico: precisar la idea de ciencia natural en Husserl, la cual refleja aspectos del estado presente de la física, a la vez que se muestra en dramático enlace con su pasión de fundamentar, que en él se aureola de momentos ético-religiosos, según luego veremos.

II

Al acometer el intento de bosquejar una filosofía de la historia de la ciencia, pueden establecerse diversos tipos de periodificaciones. ** Ello

* *La Science et l'Hypothèse*, Cap. XII.

** Acerca del sentido y los problemas de una filosofía de la historia de la ciencia, véase mi trabajo “Sistemas cerrados y leyes de la naturaleza”, en la *Revista de*

Filosofía, Nº 3, págs. 28-30, Santiago de Chile, 1956.

El presente ensayo representa un paso más dado en esa dirección. Sólo que aquí los sistemas cerrados, como unidades evo-

dependerá del criterio de evolución empleado como medida de su curso y de lo considerado como metódicamente más significativo. La caracterización adecuada de las edades del pensamiento científico, pensamos que deriva del estudio de los supuestos metafísicos que las animaron. Concretamente, acaso *el criterio más radical es el capaz de revelar la teoría de lo real que condiciona la indole de los métodos de investigación*. Esto es, se trata de conocer la peculiar ontología que fundamenta, en cada caso, los esquemas científicos. La orientación de la física moderna así lo aconseja, pues ella también ilumina con nueva luz el pasado de la ciencia.

En un criterio histórico de Husserl encontramos legitimada la incursión al pasado que ahora iniciaremos. En efecto, en su *Crisis de la ciencia* sustenta la idea de que el sabio debe “desarrollar la capacidad de *procurar reencontrar el sentido original* de todas las significaciones que ha establecido y de todos sus métodos; debe procurar reencontrar *el sentido de la primera fundación histórica*, y, especialmente, el sentido de todas las significaciones legadas y aceptadas sin comprobación y también de los legados de significación posteriores”.

* * *

Describiremos, primero, la concepción antigua, en la que se tiende a *salvar los fenómenos*; en segundo término, la que se inicia con Leonardo, Copérnico y Galileo, que culmina en el mecanicismo de Newton; y, en tercer lugar, trataremos, ya en nuestro tiempo, de la visión operatoria e instrumental del mundo. En estas tres direcciones del pensamiento científico, cada esquema de lo postulado como real se articula con un modo diverso de concebir la interdependencia entre observación y naturaleza, entre lo aparente y lo real.

¡Salvar las apariencias! Analicemos las implicaciones teóricas de esta actitud frente al mundo, en la que se expresa el sentimiento griego de la naturaleza. Siguiendo una tradición que acaso se remonta a Pitágoras y que alcanza hasta la astronomía helenista, Platón contrapone la observación de movimientos complejos y variados a la aprehensión inteli-

lutivas y totalidades teóricas se conectan, a su vez, a una determinada ontología, a una teoría de lo real, como a su fundamento originario.

Roger Martin, por su parte, ha reconocido el valor epistemológico que encierra

substituir una acaso “imposible filosofía de las ciencias”, por una filosofía de la historia de las ciencias. Véase su artículo “Epistémologie et Philosophie”, pág. 63, en el volumen *Hommage a Gaston Bachelard*, P. U. F., París, 1957.

ble de la verdadera trayectoria de los cuerpos celestes *. Estos movimientos, medidos por un número verdadero, no los capta la vista. Atender a lo sensible o a lo inteligible, supone, por otra parte, distinguir entre "astronomía de observación" y "astronomía verdadera", según las designa P. Duhem **. Pero en esta dualidad de visiones cosmológicas, los dos polos que la forman no se excluyen. Al contrario, las velocidades reales deben inferirse de las aparentes. Así, la astronomía geométrica debe sustituir a la fundada en la observación inmediata. Duhem interpreta el pensamiento implícito en Platón, de esta manera: "La astronomía de observación manifiesta a nuestros ojos la trayectoria de cada astro, bajo la figura de una espiral complicada; es necesario substituir esta espiral por una composición de movimientos simples que, sólo ellos, podrán ser considerados como reales". Lo aún no desenvuelto metódicamente por Platón, experimenta un largo proceso de refinamiento teórico durante la Antigüedad (Duhem cree advertir su influjo hasta Kepler). La conciliación de ambas visiones se desarrolla añadiendo cada vez nuevas hipótesis para salvar las apariencias con mayor racionalidad. Cosa que recuerda los renovados esfuerzos de los físicos durante el siglo XIX, por explicar los fenómenos naturales reduciéndolos a modelos mecánicos. En sus *Comentarios al Tratado del cielo*, de Aristóteles, Simplicio plantea, claramente, el problema cosmológico de los griegos: "¿Cuáles son los movimientos circulares y perfectamente regulares —pregunta—, que conviene tomar por hipótesis, a fin de que se puedan salvar las apariencias presentadas por los astros errantes"? Admitiendo, pues, la existencia de movimientos circulares y uniformes, éstos deben ser tales que su composición salve la trayectoria aparente de los planetas; por ejemplo, sus movimientos directos y retrógrados. Lo inmutable subyace a lo cambiante y debe comprenderse a través de ello. En un notable pasaje, también del neoplatónico Simplicio, se hace la historia de este forcejeo teórico: "Los astrónomos que seguían la opinión de Eudoxio y Calipo, hasta los tiem-

* *La República*, 529 B-E, 530-A; *Timeo*, 36-C; *Las Leyes*, VII, 822 A-C; *Epinomis*, 982-C, 983-C, 986-A, 988-E; sobre el auténtico astrónomo, que ya no concibe la astronomía a la manera de un Hesíodo, Platón también insiste en este último diálogo, 990 A-B.

** Duhem expone, además, cómo la astronomía auténtica conduce a Platón a establecer su tercera forma, una suerte

de "astronomía teológica". Sobre esto y lo que sigue, remitimos al lector a su gran obra *Le Système du Monde* (Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic), tomo I, págs. 97 a 101; sobre la noción de "salvar las apariencias", págs. 102 a 111, 176; en fin, acerca de los *Comentarios*, de Simplicio, véase el volumen II, págs. 65, 70, 77 y 113 a 115, de la segunda edición, Hermann, París, 1954.

pos de Aristóteles, suponían orbes animados de movimientos de rotación y homocéntricos al universo; por medio de estos orbes se esforzaban por *salvar los fenómenos*, afirmando que todas estas esferas giraban en torno al centro del universo. Pero, no pudieron llegar, por medio de estas hipótesis, a dar la razón del apogeo y perigeo de los astros, de sus marchas, ora directas, ora retrógradas, de las irregularidades que manifiestan sus movimientos. Por eso, los partidarios de Hiparco, así como algunos astrónomos antes de él, y Ptolomeo después de él, han supuesto la existencia de esferas excéntricas y de epiciclos; abandonaron la suposición según la cual todos los cuerpos celestes debían girar alrededor del centro del universo; pero, por medio de estas hipótesis, estos últimos astrónomos pudieron asignar las causas de todos los fenómenos, cuyas razones habían escapado a los astrónomos citados en primer lugar". En último análisis, la idea de salvar los fenómenos limita las posibilidades de la observación a revelar apariencias. Estas se "salvan" merced al auxilio de construcciones geométricas que metódicamente facilitan el acceso al verdadero acontecer inmutable. La inquietante complejidad de los movimientos celestes se torna simplicidad, geometrízándolos.

Advirtamos que las interpretaciones de esta especie de principio cosmológico antiguo, no siempre apuntan a lo más significativo. *Lo que importa es ver en qué medida los mismos supuestos configuran el carácter de antítesis inconciliables a los problemas que plantean. En cada etapa de la ciencia los nexos entre observación y teoría dependen de la ontología que los articula.* En este caso, la apariencia es rescatada de su precariedad sensible, por ser vehículo de acceso a la existencia última. Siendo así, el observador es entonces un contemplador, con todas sus derivaciones ético-estéticas y religiosas. Al valorizar lo puramente contemplativo, le está vedado cualquier género de experiencia capaz de modificar las condiciones de aparición del fenómeno. La apariencia se erige expresiva de algo que la trasciende. Del mismo modo como para captar el sentido de un paisaje o de un rostro, debemos atender a sus líneas, colores y movimientos sin modificarlos. El observar de Galileo, en cambio, es *ambiguo*. Abre un mundo matemáticamente inteligible, merced a experiencias reales o pensadas al tiempo que relativiza lo sensible de que parte. Diríase que la observación se anula a sí misma al descubrir lo inteligible. Mas, para los cosmólogos griegos, la astronomía aparente y la verdadera deben fusionarse en la imagen de lo inmutable. El observar, como forma de contemplación, excluye relativizar las apariencias, ya que en éstas se da lo real. Por el contrario, Galileo observa activamente, aspira a modificar las condiciones de hacerlo. Como se sabe,

parte de las intuiciones, y pasando a través de los fenómenos sensibles concluye por describir matemáticamente lo típico. Esto significa que, en el fondo, para Galileo, como lo muestra Koyré, la realidad física no es dada por los sentidos, sino aprehendida por la razón *. El observador que procura salvar los fenómenos es un contemplador, que en sucesivas aproximaciones, persigue la adecuación, tan próxima a lo idéntico como sea posible, entre lo aparente y lo real. No aspira a modificar las condiciones en que cabe interrogar a lo existente, puesto que admite la realidad de formas substanciales. Así, *las generalizaciones científicas están subordinadas a una ontología determinada, como también lo están el alcance y posibilidades del observar mismo*. En consecuencia, las cosmologías siempre tienen prefigurado sus límites cognoscitivos.

Y ésta es la historia esencial del sistema del mundo de Platón a Ptolomeo. Ella muestra la viva interdependencia existente entre la doctrina de la realidad última, la función desempeñada por el observador y los límites del saber así originado. En éste, todo se subordina al único tipo de adecuación concebida como posible entre lo dado por los sentidos y la razón * *.

* En su profunda y fina obra *Études Galiléennes*, volumen III, pág. 60. Por lo que respecta al origen de la ciencia clásica y su contraposición con la de la Antigüedad, consúltese también el tomo I, especialmente págs. 6 a 17, Hermann, París, 1939. Asimismo, en lo que concierne al aristotelismo de Kepler y a su rechazo de la idea de lo infinito, véase del mismo autor su libro *From de Closed World to the infinite Universe*, Cap. III, The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1957.

** Pero encontrar, dentro de la misma teoría griega de lo real, los límites virtuales de la realidad por descubrir, no significa desconocer el valor de sus creaciones perdurables. Sólo que estas últimas conservan el sello de la cosmovisión en que se originaron. Tal es el caso de los desarrollos sistemáticos de Aristóteles, relativos a problemas mecánicos, como, asimismo, el de la creación de la Estática por Arquímedes. En consecuencia, hemos señalado, únicamente, los límites de las generalizaciones posibles a partir de una metafísica determinada.

Pues, si bien es verdad que en las *Cuestiones mecánicas*, atribuidas a Aristóteles, por ejemplo, se formula ya el principio de las *velocidades virtuales*, éste enúnciase dentro de límites que no contradigan su imagen de la naturaleza. Así, Aristóteles, sostiene que "las propiedades de la balanza están reducidas a las del círculo; las propiedades de la palanca a las de la balanza; en fin, la mayor parte de las otras particularidades ofrecidas por los movimientos de los mecanismos, se reducen a las propiedades de la palanca". Estas consideraciones, a propósito del arco de círculo descrito por el brazo de una palanca, justifican, a juicio de Duhem, reconocer en el Estagirita al padre de la mecánica racional, por cuanto reduce a un solo principio el estudio de las máquinas simples. Pero el alcance de dicha generalización, está regulado por el rechazo de la teoría matemática del movimiento y por el predominio de sus descripciones cualitativas. Por eso, con razón advierte Dugas que a la tentativa de matematizar la naturaleza, Aristóteles

III

El observador renacentista, por el contrario, desrealiza los fenómenos desvaneciendo apariencias que no juzga esencialmente complementarias de la realidad primera. No le preocupa perder la visión del mundo inmediato y de lo cualitativo no matematizable. Por consiguiente, la adecuación del saber se perseguirá en otra dirección. Claras analogías, con esa actitud encuéntrase ya en Leonardo. Leonardo es el primer gran observador en sentido moderno. Desborda lo contemplado, experimentando. En sus escritos vemos desvanecerse la imagen del cosmos de la Antigüedad. Las nociones de jerarquía de cualidades, lugar natural y finitud se relativizan también. Son innumerables los pasajes de sus escritos, donde la nueva concepción se muestra con la plástica sencillez reveladora de un trazo artístico *. Contrariamente a Aristóteles, no comprende el movimiento como un “desorden cósmico”, como una “ruptura de equilibrio” (Koyré). Al contrario, opina que “el movimiento es el principio de toda vida”. Y, asimismo, encontramos otras penetrantes sentencias, donde declara que sin experiencias vano es esperar certidumbre alguna, puesto que son nuestros juicios los que nos mueven a equívoco, mas no la experiencia. El observar y el experimentar se asocian en él a la valoración del razonamiento matemático. Esto le lleva a afirmar

oponía la imposibilidad de matematizar la cualidad. Y, por otra parte, agrega, además, “que Arquímedes mismo no había sabido matematizar más que la Estática”. Y ello se comprende, pues Arquímedes, a pesar de estar inspirado en el rigor de Euclides, rehuye —como observa Duhem— arriesgarse en análisis que supongan una teoría del movimiento. Estudiar el equilibrio de los graves en la medida en que sus principios son independientes de leyes generales del movimiento. Lo cual crea límites de generalización y obliga a recurrir, tratándose de problemas de equilibrio diversos, a otras hipótesis, como es el caso cuando estudia los cuerpos flotantes. En este sentido, remitimos a *Les origines de la Statique*, de P. Duhem, tomo I, págs. 8 y 11, Hermann, París, 1905. También a la *Histoire de la Mécanique*, de René Dugas, págs. 19 y 20, Edition du Griffon, Neuchâtel, 1950.

Sobre la metafísica en Galileo, de este último autor, véase *La Mécanique au XVII^e siècle*, Edition du Griffon, Neuchâtel, 1954.

De esta manera, vemos que es relativa la independencia de la Estática de Arquímedes, de la concepción griega del movimiento. Y, más bien, encuentra prefigurada en aquella el alcance de sus extrapolaciones. De modo que, los descubrimientos que perduran, porque diríase que sobrepasan determinados supuestos metafísicos, en el fondo son tributarios de ellos. Trátase de la ambigüedad que caracteriza la función creadora de los esquemas teóricos, que simultáneamente revelan y encubren.

* *Les Carnets*, edición de Edwards Mac Curdy, traducción de Louise Servicen, consúltense especialmente las págs. 71, 548, 73, 76, 84, 72, 449, 473, del volumen primero, Gallimard, París, 1942.

que allí “donde no se puede aplicar ninguna de las ciencias matemáticas, no obtendremos certidumbre alguna”. En otros enunciados apunta a la causalidad y a un principio de mínima acción, cuando afirma que “dada una causa, la naturaleza produce el efecto por la vía más breve”. Estos pensamientos reflejan ya la unidad de su estilo discursivo aplicado a interpretar la imagen ingenua del mundo. Antiaristotélico al exaltar el valor cósmico del movimiento, ahora no lo es menos al relativizar lo ligero y lo pesado, desde antiguo considerados cualitativamente irreductibles. “Gravedad y ligereza —anota— son potencias accidentales, que engendran la atracción y la repulsión. Ningún elemento posee gravedad o ligereza en sí”. El indagar de Leonardo arranca de un sentimiento que le lleva a decir que la “naturaleza está plena de causas infinitas, que la experiencia jamás ha demostrado”. Dicho sentimiento de infinitud modifica esencialmente el sentido de sus observaciones. No cabe salvar los fenómenos desrealizando las formas de la visión inmediata. Por eso, en su entrega a lo objetivo, apunta ya lo que constituirá más tarde lo propio del mecanismo: la idea de inercia, de acción y reacción, el heliocentrismo, composición de fuerzas y otros muchos hallazgos*.

Debía transcurrir más de un siglo para que las intuiciones de Leonardo se convirtieran en generalizaciones científicamente adecuadas. Galileo es quien logra perfilar claramente la urdimbre conceptual del mecanicismo. Vivo ejemplo de ello es aquel enunciado, donde afirma la igualdad entre la tendencia de los graves al movimiento descendente y su resistencia al movimiento ascendente. René Dugas señala, con razón, que “esta idea basta para anular la distinción de Aristóteles entre el principio intrínseco del movimiento de los graves y el principio extrínseco del movimiento de los proyectiles”. Pues, hay una íntima relación entre postular la existencia de cualidades que prefiguran tipos de movimiento y la actitud contemplativa, en que lo valioso es articular apariencia y realidad. Asimismo, honda necesidad posee el encadenamiento epistemológico opuesto, que a partir de entonces se despliega. Es decir, concéctanse estrechamente el anhelo de obtener determinaciones cuantitativas y la busca de lo absoluto que subyace a lo abigarrado. La creencia en la unidad esencial de lo existente, justifica las generalizaciones teóricas y legitima la actitud del observador-experimentador. Cada concepción del observar implica por sí misma una ontología, una teoría de la naturale-

* Sobre las investigaciones de Leonardo, véase el trabajo de Martin Johnson, “Pourquoi Léonard de Vinci, cherchait-il les manuscrits scientifiques d’Archimède

et comment les trouva-t-il?”, en el volumen *Léonard de Vinci et l’expérience scientifique au seizième siècle*, pág. 24, P. U. F., París, 1953.

za. Por eso es útil establecer la índole de los supuestos que animan las diversas maneras de observar. Para Husserl, la substitución que opera Galileo de la naturaleza sensible por un mundo de idealidades matemáticas, aún inspira al físico de hoy. (Pero ya es muy discutible afirmar, por otra parte, como lo hace Husserl, que la nueva física atómica no representa un cambio substancial y revolucionario en los métodos, pues, a juicio suyo, se limita extender el principio galileano que concibe a la naturaleza como matemática en sí).

Newton eleva a su más alta forma la tendencia a relativizar lo sensible. También distingue entre lo verdadero y lo aparente, entre lo absoluto y lo relativo, entre lo matemático y lo vulgar. Pero no pretende “salvar” su heterogeneidad, antes por el contrario, afirmará —metafísicamente— la existencia de un tiempo y un espacio absolutos, desvinculados de las cosas externas. Por íntima necesidad, cuando lo verdadero y lo aparente se excluyen, lejos de integrarse, conocer equivale a generalizar más allá de lo cualitativo. De ahí que Newton proclame en su *Optica* ser la naturaleza “conforme a sí misma”, por dondequiera (Cuestión 31^a). En esa identidad encuentra el fundamento que le permite generalizar la mecánica a los fenómenos luminosos.

Por otra parte, formular el principio de la inercia requiere, según lo muestra agudamente, entre otros, Koyré, de la igualación ontológica entre el movimiento y el reposo, que todavía para Kepler se oponían como la luz y las tinieblas. Porque cae dentro de la dialéctica del observador-activo, llevar las generalizaciones físico-matemáticas a un límite extremo de desviación de lo sensible. Al no admitir cualidades substanciales, el horizonte de generalizaciones posibles se torna ilimitado. Entonces, lo real puede representarse por un solo instante. Einstein califica la teoría de Newton como el primer sistema cerrado de causalidad física, en el que se da respuesta a la siguiente pregunta: “¿Hay una regla simple según la cual se puede calcular íntegramente el movimiento de los cuerpos celestes de nuestro sistema planetario, si el estado de movimiento de todos esos cuerpos en un momento dado es conocido?” Justamente, generalizar sobre la base de lo infinitamente pequeño permitía reducir a una sola la genealogía de los movimientos*.

El físico mecanicista confía en descubrir lo absoluto tras las apariencias, formulando leyes que juzgadas eternamente válidas reflejarían vir-

* Cf., P. Wehrlé, *L'Univers aléatoire*, especialmente su interpretación del mecanicismo de Newton, págs. 105 y ss., Edition du Griffon, Neuchâtel, 1956.

tualidades del ser último. También una ontología otorga fundamento a esta imagen de la naturaleza. Pero el advenimiento de la física moderna revelaría las limitaciones de ese observador y el carácter ilusorio que adquiere la objetividad mecanicista, proyectada más allá de su campo de validez. Se debilitaría, asimismo, la antigua fe en la inmutabilidad divina de las leyes que alentaba un Kepler.

IV

Sucesivos desajustes entre la teoría y la experiencia, andando el tiempo mostraron, también, las limitaciones de los supuestos que inspiraban al mecanicismo. Veamos ahora cómo se manifestaron, en este caso, las virtualidades negativas de los supuestos en general.

Hemos visto que generalizar en función del hallazgo ilusorio de cualidades primeras, condiciona un ámbito descriptivo dependiente del género de definición metafísica empleado. De suerte que si se establecen relaciones, a la manera aristotélica, entre la naturaleza de cada cuerpo y un tipo de movimiento correlativo, al hacerlo se prefigura el grado de generalidad de la teoría. Del mismo modo, la filosofía natural de Newton estaba igualmente limitada por la aceptación de propiedades esenciales. Estas, aunque diversamente definidas, en cuanto supuestos distorsionaban también lo real. Tales eran las nociones de un absoluto temporal y espacial, o el manejo de la idea de simultaneidad, entre otras.

La revelación del carácter negativo de supuestos no verificados, llevará a Einstein y otros físicos a definir las nociones empleadas en términos de operaciones, antes que en términos de propiedades, para decirlo con la terminología de Bridgman. Con este cambio de actitud teórica, el realismo clásico es substituido por lo que he designado, en otro lugar, como REALISMO OPERATORIO. * En este último, se hacen com-

* En mi trabajo "Sistema cerrado y leyes de la naturaleza", que fue publicado en el año 1956, Santiago de Chile, en el Nº 3 de la REVISTA DE FILOSOFÍA, caractericé la teoría de lo real que anima a la ciencia moderna, de esta manera: "La incansante búsqueda de objetividad que inspira al investigador, se acrecienta al evidenciársele el modo peculiar de evolucionar de la ciencia. Se renueva, porque la aguda conciencia que poseen los físicos del siglo XX de sustentar un *realismo*

operatorio, único conciliable con la existencia de sistemas cerrados, resulta singularmente fecunda. Permite, en efecto, una audacia de pensamiento y un tipo de expectación teórica, capaz de descubrir fenómenos e instrumentar su descripción con métodos que de ninguna manera serían concebibles para quienes creían que las leyes representan propiedades intrínsecas de las cosas y procesos" (pág. 39). Del mismo modo, en mi artículo "Significado de las relaciones entre

plementarios lo real, definido en término de operaciones y la idea de la existencia de un substrato natural infinito en sus notas. Por otra parte, el desvanecimiento ontológico del objeto de la física clásica, se vincula al conocimiento de cómo evolucionan las nociones científicas. En efecto, la crítica del mecanicismo pronto descubre las inadecuaciones existentes entre el esquema teórico utilizado y lo real; descubre, asimismo, *la ineludible historicidad del saber naturalista*. Esta certidumbre, unida al hecho de imaginar lo real como poseyendo una complejidad infinita, permite al físico actual formular concepciones temerarias.

La extraña conquista de "objetividad", vacía de referencia a un objeto hipostasiado, enfrenta a una serie de paradojas epistemológicas. Ahora bien, la fuente teórica de donde surgen, Husserl la describe con pleno rigor. Afirma en la *Crisis de la ciencia*, que la matematización galileana de la naturaleza encierra un tipo de hipótesis, cuya índole peculiar le sorprende. Porque la dignidad que le confieren verificaciones seculares, resulta ser un modo de verificar muy particular. "Curioso —dice—, pues la hipótesis permanece, a pesar de la verificación, hipótesis en lo sucesivo y para siempre". A su juicio, la única verificación compatible con el sello propio de una hipótesis, nunca es última, sino que debe legitimarse continuamente, articulándose a un curso infinito de verificaciones. Por lo que concluye con una sentencia tan perentoria como llena de significación: "Pertenece a la esencia propia de la ciencia de la naturaleza, y es *a priori* su modo de ser, *ser hipótesis a lo infinito*

naturaleza e historia para el conocimiento histórico", aparecido en la REVISTA DE FILOSOFÍA, N.º 2-3, Santiago de Chile, 1957, pág. 33, también trato del "realismo operatorio", al analizar la idea moderna de objetividad científica.

Por eso, debo advertir a este respecto, que cuando corregía las pruebas del presente estudio encontré, no sin experimentar una grata sorpresa, un enfoque muy semejante, en una obra de fecha posterior de JEAN ULLMO, *El pensamiento científico moderno* (págs. 126-128, Ediciones Taurus, Madrid, 1959, traducida de la versión francesa, Flammarion, París, 1958). En ella, al referirse al realismo científico, y diferenciándolo del vulgar o metafísico, expresa dicho autor, en un capítulo titulado "Realismo operatorio":

"el realismo de la ciencia no postula nada, se consigue como la conclusión obligatoria de una serie de *operaciones* materiales (la construcción de los experimentos y la constatación de las relaciones repetibles) y mentales (la construcción de las estructuras y la constatación de su adecuación) que buscan y hallan un mundo objetivo: podríamos llamarlo un *realismo operatorio*".

Me limitaré a señalar esas semejanzas, evitando precisar aquí, si ambas formulaciones coinciden, igualmente, en la interpretación de las antinomias que salen al paso de este tipo de realismo, y si también concuerdan en el significado que él adquiere dentro del marco de una filosofía de la historia de la ciencia.

y *verificación a lo infinito*". Siendo así, queda excluido —para Husserl— el error de la física, ya que en cada etapa de la evolución de las ciencias naturales los enunciados son consistentes con el método y la teoría de que parten. Las inevitables rectificaciones que jalonan el curso de la ciencia exacta, se comprenden por la existencia de un substrato infinito "que opera como forma permanente de la inductividad particular". Sin embargo —reconoce luego Husserl—, en este despliegue progresivo y sin término de hipótesis y verificaciones se patentiza una adecuación y perfeccionamiento crecientes. Lo cual piensa que significa conquistar, al mismo tiempo que una profunda conciencia científica, una representación más cabal de la "realidad natural". Pero —advierte luego—, "la verdadera naturaleza está situada a lo infinito, no solamente como una recta pura; ella es también, en tanto que "polo" infinitamente alejado, una *infinidad de teorías*, y remite, pues, a un *trabajo histórico infinito de aproximación*".

Es necesario atender a otras peculiaridades del método de la ciencia, para comprender la ambigua fatalidad que la condena a evolucionar continuamente, conservando inalterable, a pesar de ello, su carácter de hipótesis.

El descubrimiento de la reducción del campo de validez de las leyes newtonianas del movimiento, se relaciona con el establecimiento de cierta correspondencia entre los conceptos empleados y las operaciones que les otorgan sentido. Las limitaciones de la física mecanicista aconsejan ser cauteloso: evitar el empleo subrepticio de propiedades que en el fondo son determinaciones cualitativas extracientíficas. Es el caso de la noción de simultaneidad. Admitida por el mecanicismo como absoluta, sabemos hoy que deriva de creer que una conexión causal de carácter físico se propaga con velocidad infinita. Einstein, al afirmar la dificultad de asignar al concepto de simultaneidad un significado absoluto, establece una serie de importantes restricciones que afectan al observador. Para Einstein sólo es "gnoseológicamente satisfactorio" lo postulado como fundamento, "cuando es un *hecho experimental observable*". "Porque la ley de causalidad —escribe en la teoría general de la relatividad—, tiene el sentido de una afirmación sobre el mundo experimental, únicamente cuando como causas y efectos aparecen en última instancia sólo *hechos observables*".

La mecánica newtoniana no satisface tales exigencias. El observador de Einstein reduce así lo que juzga objetivo a posibilidades de correspondencia con una determinada operación. Mas no por ello dejarán de acosarle paradojas epistemológicas, como al observador griego o re-

nacentista. Y, naturalmente, también en este caso, se explica la teoría de la observación por una ontología. De manera relevante, esto ocurre, asimismo, en las nuevas mecánicas. En efecto, Heisenberg, en cierto modo divide en dos la historia de la física, al destacar lo indeterminado de la noción de observación: “nuestra manera habitual de describir la naturaleza —escribe—, y en particular nuestra creencia en la existencia de leyes rigurosas entre los fenómenos naturales, reposan sobre la hipótesis de que es posible observar los fenómenos sin influenciarlos sensiblemente” *. Recordemos, en fin, que Dirac debió desarrollar una teoría general de la observación, no menos que Bohr **.

Sin embargo, *el impulso que hace avanzar la ciencia surge del descubrimiento de nociones no operatorias, que en las descripciones disimulan su carácter de propiedades ocultas. Es decir, parecería que estas últi-*

* *Les principes physiques de la Théorie des Quanta*, Gauthier-Villars, págs. 51 a 53, París, 1932.

** En efecto, en sus *Principles of Quantum Mechanics* (1929), Dirac expone una teoría general de la observación en la que distingue entre *estado*, *observación* y *observable*. Llega incluso a desarrollar lo que designa como “álgebra simbólica de los estados y de los observables”. Pero lo que importa destacar aquí es el modo cómo Dirac procura delimitar la dialéctica y fenomenología propias del observar y, de tal manera, que los tres momentos y conceptos fundamentales señalados conserven su autonomía, correspondencia y sentido. Y ello, a pesar de depender de un observar que, por definición, modifica el estado inicial del sistema observado. Analiza, así, el sentido de la “repetibilidad” y “compatibilidad” de las observaciones, esforzándose por obtener un método que permita conservar cierto grado de “objetividad”, a pesar de la no independencia entre observador y sistema observado.

En cuanto a N. Bohr, éste conduce sus análisis de la noción de observador al extremo de establecer una analogía entre los problemas que suscita la autoobservación psicológica y el hecho de que “la

tentativa de coordinación espacio-temporal envuelve una ruptura de la cadena causal”. Más todavía, declara que “la manera cómo la vida psíquica, impregnada del sentimiento de voluntad, es inevitablemente influenciada en la introspección, presenta una semejanza sorprendente con las circunstancias que nos obligan a renunciar a la causalidad en el análisis de los fenómenos atómicos”.

Ahora bien; independientemente de que se admitan o no las concepciones del observador de Heisenberg, Dirac o Bohr, éstas constituyen un claro signo del carácter del pensamiento científico de la época. Enseñan, además, toda la amplia gama de significaciones a que puede apuntar el hecho de observar. Habiendo sido, en el pasado, una noción teóricamente neutra, por así decirlo, desprovista de dificultades metódicas, ahora se torna problemática en alto grado y, unido a ello, se dificulta lo concebible como físicamente real. En fin, el planteo de Bohr, particularmente el paralelismo que establece entre observar a escala atómica e introspectiva, pone un hito más en el camino que conduce al “observar” de Husserl. Pero, claro está, este último ya no pertenece a la esfera de las observaciones naturalistas.

mas, al mismo tiempo, inhiben y estimulan el avance científico. Pero, sucede, a la vez, que el realismo operatorio, guiado por su pavor metafísico, va reduciendo el sentido de lo objetivo hasta confinar lo real a un esquema de verificaciones. En contraste con la física clásica, no se les atribuye a las leyes alcance ontológico. Para Planck es objetivo lo susceptible de ser universalmente verificado, que entonces también resulta intersubjetivamente válido *. Pues, no es inherente a las leyes "objetivas" aprehender objetos. René Blanché anota en este sentido que deben disociarse lo objetivo y lo concreto **.

El mismo Einstein, que no se resignaba a abandonar definitivamente "la representación directa de la realidad física en el tiempo y el espacio", la subordina a criterios operatorios. Afirma que en un sistema físico "cada experiencia debe estar en correlación con la estructura teórica, de tal suerte que la coordinación resultante sea única y convincente" ***. Y todavía precisa más su criterio de realidad: "Si, sin perturbar de ninguna manera un sistema, se puede predecir con certidumbre (es decir, con una probabilidad igual a la unidad), el valor de una cantidad física, existe entonces un elemento de la realidad física correspondiente a esta cantidad física."

Paradójicamente, cuanto menos se refiera el físico al objeto en sí mismo, más objetivo y amplio resultará ser el conocimiento que obtenga. Pero esta singular interrelación entre modo de observar, experiencia y teoría, debe comprenderse de manera que tampoco se pierda el contacto con lo real. Puesto que al aumentar el grado de interdependencia metódica entre observar y teorizar, lo concebido como real se relativiza más y más. Su modo físico de aparecer, en uno de sus aspectos, dependerá de la manera de observar. De ahí deriva la importancia que han adquirido las teorías del observador. La ciencia natural elabora, por eso, una especie de técnica epistemológica de autoconocimiento experimental. Y, según Husserl, quien aspire a fundarla adecuadamente, deberá investigar la conciencia originaria, medida y fuente de todo sentido.

Por este motivo, es verdaderamente significativa una reflexión del físico Lee Tsung Dao: "Las concepciones —dice— sólo se pueden desarrollar a partir de las observaciones, pero, a la vez, estas últimas están

* Acerca de la idea de realidad en Planck, véase de E. Cassirer: *Substance & Function and Einstein's Theory of Relativity*, págs. 306-308, Dover, 1953.

** *La Science Physique et la réalité*, p. 40, P. U. F., París, 1948.

*** Sobre esto y la relación entre el método y la imagen física de la realidad, consúltese su trabajo *The Fundamentals of Theoretical Physics*, págs. 253 y ss., del volumen *Readings in the Philosophy of Science*, Appleton, New York, 1953.

condicionadas en gran medida por las primeras.” * Digamos que esta peculiar dialéctica que enlaza los complementarios observación-teoría, crea realidades al tiempo que las aniquila. Pues, el mundo queda ahora constreñido a los datos susceptibles de obtener verificación intersubjetiva. Pero siempre, como ocurrió en el pasado, y ya lo hemos dicho, esta actitud también descansa en una particular ontología de la naturaleza. De esta última se desprende el hecho de que la desrealización del objeto de la ciencia es compensada por un postulado que afirma la infinitud fenoménica del substrato ontológico con que trabaja el físico. Ese núcleo inalcanzable de realidades de imprevisible complejidad, recuerda el tercer modo de lo infinito de que habla P. Teilhard de Chardin que, como lo infinitamente complejo, se ordena junto a lo ínfimo y a lo inmenso.

De manera que el criterio operatorio permite descubrir insospechadas esferas de realidad. Pero lo importante es que la amplitud de esta perspectiva natural es el correlato de un proceso de interiorización. Los “esquemas de estructura”, como designa Planck a los sistemas científicos, son ilimitados. No es difícil encontrar ejemplos de este horizonte de virtualidades. Basta recordar la demostración de Lee y Yang de que existen campos en la física, en los que no rige el principio de paridad. O la idea de Broglie, según la cual es posible descubrir leyes más amplias en la biología, respecto de las cuales las leyes físicas sólo representen un caso particular; o, en fin, recordar el descubrimiento de nuevos campos nucleares. La infinitud de lo real fundamenta así la continua relativización de las leyes. En uno de sus últimos trabajos, W. Pauli, tratando de las relaciones existentes entre fenómeno y realidad, señala que, por definición, la ciencia se encuentra siempre en una fase de su desenvolvimiento, lo que significa que el problema para ella reside, antes que en preguntarse por la permanencia de las teorías, en saber en qué dirección cambiarán. La misma dualidad onda-corpúsculo piénsase puede ser reducida a una representación unitaria **. Y, por último, hay cosmólogos que sostienen la variabilidad de las leyes con el tiempo, como Milne, entre otros.

Lo que a menudo es juzgado como “crisis de la ciencia”, únicamente constituye un signo de la transformación de sus categorías. El paso de la

* *Las interacciones débiles y la falta* losóficos, p. 30, México, 1958.

de conservación de la paridad, trabajo leído al recibir el Premio Nobel, en diciembre de 1957, Suplemento N° 11 del Semanario de Problemas Científicos y Fi-

** A. Landé. *From Dualism to Unity in Quantum Mechanics*, mayo de 1959, *The British Journal for the Philosophy of Science*.

tríada clásica continuidad, determinismo, aprehensión última, a esta otra, en que se unen discontinuidad, indeterminación y validez operatoria de las leyes (Destouches), indica todo un cambio en la imagen de la naturaleza, entre muchos posibles. Por eso, a veces ocurre que lo hoy admitido, se encontraba ya en teorías anteriores, pero su desarmonía respecto de éstas lo desposeía de sentido. Tal es el caso de algunas intuiciones que se hallan en la *Optica* de Newton donde, como lo declara de Broglie, se proponen soluciones de acuerdo a criterios que más tarde admitiría la mecánica ondulatoria *.

También importa considerar que la misma clasificación de las ciencias será considerada estática o dinámica, según el sistema científico en que surja. Pensar que las leyes reflejan propiedades objetivas, es cosa que dará origen a una clasificación cerrada, antes que dialécticamente abierta. Esto último sucede en el realismo operatorio, cuyas continuas rectificaciones modifican los límites establecidos entre las diversas ciencias.

En síntesis, *observación, ontología natural, relaciones entre apariencia y realidad, idea de objetividad y proceso histórico de interiorización, constituyen momentos esenciales del hacer científico, que en cada etapa del saber engarzan de diversa manera*. Tal sucede, ya sea que se trate de “salvar las apariencias”, de fundar el principio de indeterminación o de fijar reglas semánticas de correspondencia. Por eso, lo que he designado como *análisis de los supuestos de la ciencia*, hace posible una verdadera aproximación creadora a lo originario. Adecuado es recordar, en este punto, esa frase de Einstein, en la que expresa que “no existe un método inductivo que pueda conducir a los conceptos fundamentales de la física. Por no haber comprendido este hecho, muchos investigadores del siglo XIX han sido víctimas de un error filosófico fundamental”. Esta

* Concretamente, L. de Broglie ve prefigurada en Newton la futura Mecánica ondulatoria, en el hecho de que llegara a “concebir una teoría mixta de la luz, donde, al mismo tiempo que conserva la idea de granos de luz, le asocia la idea de una onda en propagación que acompañaría el movimiento de los corpúsculos y sería susceptible de reaccionar sobre él”, (págs. 168-169, *Nouvelles perspectives en Microphysique*, Albin Michel, París, 1956). Trátase, pues, de la teoría newtoniana de los “accesos”, de fisonomía dua-

lista, ya que los corpúsculos luminosos, al atravesar la materia, se asociarían a ondas. Newton distingue entre *periodos de fácil reflexión* y *periodos de fácil transmisión*. Estableciendo su correspondencia con estas posibilidades, Newton advierte que se limita, simplemente, a “descubrir el hecho de que los rayos de luz tienen por una u otra causa la aptitud de ser alternativamente aptos para ser reflejados o refractados, en una sucesión numerosa de alternativas”, *Optica*, Libro II, Tercera Parte, proposiciones XII a XX.

consideración, envuelve el reconocimiento de lo fecundo que resulta el análisis de los conceptos científicos fundamentales, en su raíz histórica. Su fecundidad abarca hasta la posibilidad de descubrir el uso ilegítimo de conceptos-propiedades no definidos operatoriamente. Claro está que, por otra parte, nunca podrá excluirse por completo lo no definido, como no sea por la vía mística, en razón de la existencia del dualismo sujeto-objeto. De ahí que, a pesar de las posibles inadecuaciones con la realidad condicionadas por esos supuestos metafísicos, éstos constituyen una fuente reveladora de la naturaleza.

V

Mostremos, finalmente, en un rápido bosquejo, de qué manera algunos aspectos de esta nueva imagen de la ciencia, fueron también percibidos por Husserl. En la *Crisis*, Husserl considera a Galileo, el inventor de la física, que abrió el camino a todo el desenvolvimiento posterior, como “*un genio que simultáneamente descubre y oculta*”. Por lo mismo, es necesario, a su juicio, volver la mirada a sus experiencias originarias. Lo cual requiere analizar “la génesis ingenua del método”. En otros términos, se trataría de indagar en todas “la significaciones implicadas pero ocultas por sedimentos y por el efecto de la tradición”. Importa, pues, conocer no sólo lo nuevo, sino el origen que lo ha hecho posible luego de un largo curso evolutivo. En suma, propone una investigación de supuestos. Esta armoniza, así, con la fenomenología definida como “ciencia de los orígenes”, cuyo ámbito de análisis reductivo alcanza al método de las ciencias de la naturaleza y del espíritu (*Ideas*, 56). Más allá de lo que pudiera constituir una estilo de época, o una mera analogía formal, cabe asimilar su esfuerzo por encontrar un “comienzo absoluto”, a la extrema cautela del realismo operatorio. Husserl mismo descubre afinidad entre el “investigador de la naturaleza” y el “investigador de esencias”. Y ello en tanto que ambos, por principio, indagan en “toda afirmación referente a hechos de la naturaleza por las experiencias en que se funda” (*Ideas*, 24). En otro pasaje establece este paralelismo más agudamente aún, al decir que “*tampoco la trascendencia superior de la cosa física significa un ir más allá del mundo de la conciencia . . .*” (*Ideas*, 52). Se ve claro que la actitud fenomenológica se cruza, a lo menos en ese punto, con la epistemología. Y si esta última aspira a ser rigurosa, debe, a su juicio, suponerla.

Husserl todavía da otro paso en apoyo del primado de la reducción fenomenológica. Lo que importa —afirma—, es el estudio de “las viven-

cias absolutas del aparecer". Por eso, considera erróneo atribuir "al ser físico una mística realidad en sentido estricto, absoluto, mientras que ni siquiera se ve lo verdaderamente absoluto, la conciencia pura en cuanto tal". Las ciencias físico-matemáticas, para él no cambian el hecho de que sus objetos siempre permanecen vinculados a la conciencia.

Piensa Husserl que cualquiera que sea el objeto de que trate el físico, deberá reconocerse que "la existencia de una naturaleza no *puede* condicionar la existencia de la conciencia, puesto que se presenta ella misma como un correlato de esta última; la naturaleza sólo *existe* en cuanto se constituye en órdenes regulados de conciencia (*Ideas*, 51).

Digamos, entonces, que el camino de Husserl va desde la crítica del probabilismo inductivo, pasando a través de una singular autognosis fenomenológica, hasta alcanzar la filosofía primera. Con imperdonable ingenuidad, los operacionalistas creen, por su parte, que el empleo einsteniano de conceptos únicamente legitimados por operaciones reales o virtuales, desterrará en definitiva la metafísica de la ciencia. Decimos ingenuidad, porque no es aventurado afirmar que, a partir de esos u otros criterios neopositivistas, Newton, por ejemplo, no hubiera podido formular sus leyes del movimiento. Únicamente puede concederse, que el hecho de reconocer un significado a los enunciados, dependientes de la posibilidad de verificarlos o "confirmarlos", como sostienen, respectivamente, Ayer y Carnap, sólo resulta posible *a posteriori*. Esto es, dicho criterio se mostrará útil como prueba de la validez de esos enunciados, pero de ninguna manera constituye un método creador. Porque, una cosa es precisar las condiciones suficientes y necesarias que confieren validez a las leyes, y muy otra cosa reconocer los supuestos *no verificables* que, en verdad, conducen a esos mismos enunciados.

VI

La voluntad de Husserl de revelar los "últimos supuestos concebibles del conocimiento", le impone un esfuerzo de percepción interior que le permite superar la "ingenuidad apodíctica" hasta el grado de experimentar lo apodíctico como responsabilidad. Llega a sostener, en efecto, que el imperativo délfico de conocerse a sí mismo, adquiere nuevo sentido en la conquista de la conciencia universal de sí (*Meditaciones*, 64).

Pensamos que este descenso a lo íntimo, abre al conocimiento una triple perspectiva. Nos descubre, primero, diversos niveles del proceso humano de interiorización; que a cada uno de ellos corresponde, en segundo lugar, una determinada imagen del mundo; y, tercero, compren-

demostramos que la marcha ilimitada de la historia es correlativa de aquel proceso de interiorización, igualmente sin término. Nuestra crítica de supuestos del conocimiento pretende, por su parte, organizar esas tres posibilidades en la unidad de una sola mirada metódica. Pero, al ser comprendidas a partir de su origen común, las formas de interiorización, las imágenes del mundo y la historicidad, se nos imponen ineludibles responsabilidades. Porque, si bien es verdad que la ciencia es impulsada por sus propias necesidades teóricas, no lo es menos que su autonomía está limitada por una imagen del mundo dependiente, a su vez, de la actitud frente a nosotros mismos. En todo caso, como siempre ocurre, el hecho de vincular desde lo más hondo formas de ser aparentemente heterogéneas, despliega nuevos horizontes ante la acción creadora. Toda actividad adquiere entonces la gravidez esencial que procede de la conciencia de dicha síntesis. Y aquí se trata de establecer la interpenetración existente entre proceso de autognosis, ciencia, imagen de la naturaleza e historia.

No debe sorprender, en consecuencia, si hablamos al comienzo, de la pasión de reformador de Husserl. Nada había en ello de metafórico. Pues Husserl conduce sus análisis al límite de una *deificación* de la evidencia. En sus últimos escritos, elige giros penetrados de anhelos de universalidad. Hasta la misma historia de la filosofía, júzgala en virtud de su alejamiento o aproximación a esta voluntad de encontrar certidumbre discursiva. En este sentido, tiene pasajes impresionantes, donde emplea la busca de lo apodíctico como criterio del valor de los períodos históricos y lo exalta con fervor ético. “El hombre —escribe en *La filosofía como toma de conciencia de la humanidad*—, alcanzando la comprensión última de sí, descúbrese responsable de su propio ser, se comprende como un *ser que consiste en ser llamado a una vida colocada bajo el signo de la apodicticidad*” *. Y Husserl cree que ésta no debe pensarse abstractamente, sino como “libertad apodíctica”, con sus consecuencias éticas y espirituales.

Nuestro filósofo ha sobrepasado, así, la desconexión del mundo para, desde ella misma, confesarse responsable frente a la Historia.

VII

Tal es el tema y la orientación de las últimas reflexiones filosóficas de Husserl. Digamos, desde luego, que reside en ellas mismas el obstácu-

* *Deucalion*, 3, 1950, traducción de Paul Ricoeur, pág. 127. Editions de la Baconnière.

lo que las paraliza. El idealismo trascendental detiene su marcha hacia la comprensión de la historia. Pues el método adoptado, la reducción fenomenológica, le conduce a postular una experiencia primigenia invariable. Porque el retorno a lo originario, que para Husserl constituye la verdadera fuente de las abstracciones científicas, impide comprender la evolución de la historia y el desarrollo de la ciencia. Que es así, ya lo indica el progresivo alejamiento de las nociones científicas de la esfera de lo "vivido". Además, la creciente interdependencia dialéctica entre naturaleza e historia, condiciona distintas relaciones del hombre con su ámbito vital, que también promueven nuevas experiencias originarias del mundo que se fusionan con las anteriores. Esta historicidad de lo vivido como origen enseña, por otra parte, que ya en las expectativas del futuro germina lo que con el tiempo será contemplado como un valor primigenio al cual es necesario retornar. En otros términos, a partir de *una* sola experiencia originaria, arquetípica e invariable, no puede comprenderse la dialéctica propia de la evolución de la ciencia, ni menos inspirar una filosofía de la historia. En fin, su concepción de la ciencia natural bordea, por momentos, el convencionalismo. Resignándonos aquí apenas a enunciarlo, veamos cómo surge esta insuperable limitación de su idealismo.

Cuéntase que Husserl, durante su última enfermedad, confesaba experimentar un sentimiento casi trágico motivado por la certidumbre de lo inacabado de su obra. Si tal sentimiento le penetraba angustiosamente, ello obedecía a la creencia de que la natural continuación de sus ideas requería establecer, con la debida claridad, el sentido de la filosofía en su "función de humanización del hombre". Pero, en este punto, Husserl creyó ver una afinidad, discutible a lo menos en esos términos, entre la crisis moral, asociada a la pérdida del sentido de las evidencias últimas, y la aparente situación de crisis de las ciencias. Discutible, desde luego, porque del carácter no apodíctico del saber inductivo, no se desprende necesariamente que deba superarse el modo de evolucionar de la ciencia, inherente a la posibilidad de su avance creador. De manera que la entrega a la conquista de una fundamentación absoluta, limítase a un énfasis compensatorio incapaz de variar el curso del pensamiento científico.

Sin embargo, Husserl llegó a pensar como sólo decenios más tarde lo haría M. Schlick, entre otros; y también es verdad que su crítica de las ciencias le permitió descubrir con hondura la condición propia del saber natural, como ya lo hemos mostrado. Pero, si a los neopositivistas su metafísica de la verificabilidad, les oculta la verdadera índole del

desenvolvimiento de la ciencia, a Husserl, por su parte, esa crítica le mueve a fundamentarla olvidando el sentido creador del proceso dialéctico de su progreso *. Porque ningún intento metódico de fundamentación conseguirá modificar ese ritmo evolutivo propio de la ciencia que la convierte, justamente, en actividad creadora. Afirmar lo contrario, le entrega a un idealismo fenomenológico extremo.

Porque del descenso a la interioridad no se sigue, necesariamente, que un destino similar oriente las posibilidades de la ciencia fundadora y de las ciencias de la naturaleza. Y aun cuando Husserl destaca la historicidad de estas últimas, en el fondo la encadena a una visión estática de lo originario. Siendo así, jamás podrá encontrar en esa primordialidad de lo vivido, la serie de estratos objetivos y de métodos a ellos adecuados, que la realidad va mostrando a través de la historia de la ciencia. Por el contrario, pensamos que son correlativos el descubrimiento de nuevas legalidades naturales y un proceso de interiorización creciente, no sujeto a una experiencia vivida que diríase ahistórica. Cabe señalar, en este sentido, un ejemplo característico. Ocurre que suelen vincularse los primeros pasos de la geometría a la agrimensura. En cambio, no resulta posible asociar a experiencias primigenias invariables otras formas de geometría y de formalización no intuitivas, de tipo físico-matemático. En fin, la descripción fenomenológica tampoco puede evitar que las leyes naturales siempre constituyan nociones límites, a las que es inherente demarcar el campo de validez de sus enunciados.

No reconocer estos hechos, es cosa que cierra a Husserl el paso hacia la historia; y, asimismo, le dificulta comprender el verdadero sentido de la dialéctica del saber científico, que él describió, pero que es inmodificable, incluso por su fenomenología. El despliegue ilimitado de las ciencias exactas, paralelo al descubrimiento de nuevas esferas de lo real, no posee

* M. Schlick piensa, en efecto, de manera semejante a como lo hiciera Husserl en las *Investigaciones*, a propósito de Newton y las leyes físicas: "Es posible expresar *los mismos hechos* por sistemas de juicios *diferentes*; pueden existir, así, diferentes teorías que satisfagan en el mismo grado al criterio de verdad, que, por consiguiente, son todas conformes con los hechos y conducen a las mismas prediccio-

nes. Son, precisamente, sistemas diversos de signos que corresponden a la misma realidad objetiva, maneras diversas de expresión que reproducen los mismos hechos". Y concluye, más adelante, que es necesario que una de esas concepciones "sea la más simple", pág. 90, *Espace et temps dans la physique contemporaine*, traducción de la cuarta edición alemana, Gauthier-Villars, París, 1929.

como genealogía única las virtualidades de *una* experiencia originaria del mundo natural *.

Oportuno es señalar aquí, el profundo sentido que encierra el hecho de que al investigador, lo real se le haga problemático. Tal le acaece al reflexionar desde el lado gnoseológico y óntico. No debe sorprender, por consiguiente, que un historiador de la ciencia, René Dugas, al tratar de los caracteres atribuidos a la realidad en las mecánicas modernas, concluya confesando que invade cierto reposo al espíritu al poder continuar, “a pesar de las novaciones cuánticas a las ideas clásicas, creyendo en la existencia de una realidad objetiva”.

Esta transmutación científica de lo real en problemático, manifiéstase a través de sucesivas desrealizaciones de lo antes supuesto objetivo. Paradójicamente, dichas desrealizaciones erígense ahora en criterio de realidad, de algo que se evade trascendiendo lo determinado operatoriamente. De manera que el desvanecimiento de ciertos entes físicos —invariabilidad de la masa, éter, v. gr.— otorga, al mismo tiempo, nuevo sentido a lo real, al proyectarse luego lo “objetivo” a otra esfera de entidades científicas. La verificación de una ley, justo por indicar su validez acotada, alumbrá y es signo, simultáneamente, de una realidad que la

* Cf., sobre estos y otros aspectos del carácter nominalista de la epistemología de Husserl, el penetrante estudio de René Schérer “Sur la philosophie transcendente et l’objectivité de la connaissance scientifique”, págs. 453, 458 y 463, *Revue de Métaphysique et de Morale*, N° 4, diciembre de 1957. Schérer critica, además, la idea de Husserl de una intersubjetividad que “constituye” el objeto; afirma que debe invertirse la relación, en cuanto “no es la intersubjetividad la que crea el objeto, sino a la inversa” (p. 458).

De suerte que la concepción de la ciencia de Husserl, tan profunda en otros aspectos, carece de sentido histórico para percibir cómo sus inacabables rectificaciones, reflejan en el fondo la presencia de lo real. Especialmente en su *Logique formelle et logique transcendente*, su lenguaje es inequívoco. Afirma en esa obra que “la ciencia auténtica no es otra que la filosofía”, lo cual en su pensamiento se corresponde con la afirmación según la cual siendo la subjetividad tras-

cedental el único ser “existente de una manera absoluta”, tan sólo en ella es posible fundar el conocimiento (parágrafo 240). En ese enunciado implícitamente quedan señalados los límites dentro de los cuales comprenderá su idea de remontarse a la experiencia originaria del ser del mundo. Y, por lo mismo, Husserl insiste, una y otra vez, en que la filosofía debe superar el “objetivismo naturalista” del que, en parte, y en su opinión, se ha liberado ya el idealismo.

Desde el punto de vista del materialismo dialéctico, Tran Duc Thao, reconoce el significado de la reducción fenomenológica, pero advierte al mismo tiempo que la descripción de lo vivido, verdaderamente es fecunda cuando no se olvida —como lo hace Husserl—, la variable interdependencia dialéctica que existe entre lo interior y lo exterior.

Finalmente, recordemos que desde este mismo ángulo crítico, Georg Lukács descubre una “aproximación gnoseológica” de Husserl a Mach.

trasciende. De ahí que el desarrollo científico se patentice en la forma de un proceso continuo, consistente en *objetivar desrealizando*. Pero esta metamorfosis de los seres naturales creados por el físico, deriva de una actitud positiva: de su voluntad de objetividad, inspirada en la concepción de la infinitud de lo real *.

La concepción epistemológica moderna, que atribuye a las leyes sólo un ámbito limitado de validez, expresa un nuevo *sentimiento de la naturaleza*. Este puede caracterizarse, a lo menos en uno de sus rasgos, por la idea de Gonsseth según la cual se suceden “horizontes de realidad” en que los objetos no se dan como últimos, sino que se ofrecen como tales en la medida en que se “abren” a otros **.

La mudanza en los criterios de realidad empleados por el hombre de ciencia, refleja su profunda fe en la complejidad de lo existente. Cada nueva esfera de fenómenos, revélase merced al rigor crítico de los métodos de verificación, donde al tiempo que se relativiza el ser de ciertos entes físicos, otros se actualizan. En el investigador, alienta un *pathos* de objetividad que linda con el desrealizar: el camino va desde lo dado, hasta lo objetivamente válido, a través de alguna forma de desrealización. Y cuanto más se depuran los criterios de objetividad, más difícil resulta decidir qué es lo real. Claro ejemplo de ello son los debates de los físicos actuales en torno a lo que cabe concebir, aparte cualquiera impregnación metafísica, como científicamente real.

Lo importante aquí, es dejar establecido que, como sucede con todo realismo, el operatorio también representa un modo, dialécticamente diverso, de articular las formas extremas del realismo y el idealismo. Pero no es sólo eso. El realismo operatorio únicamente adquiere sentido

* Gaston Bachelard también advierte esta fisonomía problemática de lo real, cuando observa que “el pensamiento científico contemporáneo comienza, pues, por una *epojé*, por poner entre paréntesis la realidad. Y bajo una forma un poco paradójica que nos parece sugestiva, puede decirse que la mecánica de Dirac examina, a primera vista, la propagación de “paréntesis” en un espacio de configuración. Es la manera de propagarse la que definirá, en consecuencia, lo que se propaga. La mecánica de Dirac es así, desde la partida, *desrealizada*”. *La philosophie*

du non, pág. 34, P.U.F., Paris, 1949.

** “*El mundo cuya intuición espacial nos transmite su imagen, no es más que un horizonte de realidad*”, escribe F. Gonsseth, destacando el sello de apariencias que hay en esas imágenes. Y en otro lugar, por lo que toca a las ciencias hipotético-deductivas, sostiene que “la idea de geometría es ahora capaz de realizarse bajo mil formas...”. Véase *La géométrie et le problème de l'espace*, tomo IV, p. 44 y tomo V, págs. 106-108, Edition du Griffon, Neuchâtel, respectivamente, 1949 y 1952.

en cuanto, lejos de inhibir el espíritu de investigación, refleja la creencia en la infinitud de lo existente.

Admitir, desde luego, que las observaciones están condicionadas por las concepciones no menos que éstas, a su vez, por aquéllas representa, fórmese o no, un criterio dialécticamente infinitista. También participa de éste la idea de H. Weyl, de que la "realidad" de lo dado deriva de lo "construido" por un sistema de símbolos*. Y esta forma de estar implicados esencialmente, observación, experiencia y teoría, siempre muestra a lo descubierto como *expresión* de "algo" oculto, pero existente. En otras palabras, dicha fusión transforma al "dato" en un signo defectivo de aquello que lo trasciende.

En la perspectiva histórica, esta infinitud aparece bajo la forma de un encadenamiento sin término entre meras leyes integrales y leyes fundamentadoras de tipo causal. Tal es el caso, por ejemplo, en el tránsito de las leyes cinemáticas de Kepler a su explicación dinámico-causal en la teoría de la gravitación universal de Newton. Pues, Kepler formula leyes que describen el comportamiento de los planetas en sus órbitas, pero desconoce su razón física, lo que sería revelada por Newton. Otro ejemplo de ello, antes que una pura analogía, lo suministra el diverso nivel causal en que sitúan los hechos de la evolución Darwin y Mendel. Darwin afirma la existencia de la evolución biológica, y describe fenómenos que sólo cabe comprender por leyes de la herencia que declara desconocer. Andando el tiempo, esos mismos fenómenos van a ser explicados con mayor aproximación causal por las leyes de Mendel. Pero éste, con todo, ignora, por su parte, la dinámica de los cromosomas que las funda y convierte en más racionales. En síntesis, Darwin describe las manifestaciones de la selección natural, a pesar de su desconocimiento del mecanismo de su producción. Mendel es quien lo descubre enunciando la legalidad que rige la transmisión de los caracteres, aunque ignora su base física. Al describirse, más adelante, la fisiología celular, el genetista da todavía un paso más. Estudia entonces el dinamismo de los cromosomas en una dimensión más abarcadora, como evolución bioquímica, al nivel de los ácidos nucleicos.

Newton, en fin, en cierto modo aparece frente a Einstein, como Kepler ante el primero. Este ritmo alternativo, pudo decidir a declarar a Rolin Wavre: "Hemos avanzado mucho más que Claudio Ptolomeo, esto está fuera de duda, pero estamos ante la ciencia de mañana en una

* *Philosophy of Mathematics and Natural Science*, págs. 117-118, Princeton University Press, 1949.

situación análoga a la suya" *. Y, por otra parte, una de las causas de esta fascinante y enigmática perspectiva, reside en el siguiente hecho. Que a las generalizaciones teóricas, siempre sigue una especificación, un ahondar en nuevas particularidades de los fenómenos. Estos imponen, a su vez, otras necesidades descriptivas de propiedades no definidas que dan origen, por último, a una nueva generalización. Lo que en una etapa del saber otorga su fundamento a las leyes, desde la que le sucede se ve reducido a mera visión integral.

De suerte que la relación sistemática Kepler-Newton o Darwin-Mendel, ha revestido y revestirá mil formas aún.

Justo es concluir, por eso, que el proceso dialéctico de la ciencia, patente en la relativización continua de lo postulado como objetivo, resulta inconciliable con un idealismo extremo. Consistente con este último, Husserl llega a sostener que "lo que se puede en general ver y encontrar en la experiencia científica, ya la experiencia universal lo prescribe". Es decir, Husserl no ha extraído las hondas consecuencias "realistas" que cabe inferir de su misma comprensión de las ciencias naturales.

Finalmente, sucede que no puede aislarse la marcha dialéctica de la ciencia del proceso histórico de humana interiorización, de continua aproximación del hombre a sí mismo. Y éste representa un camino que intensifica el sentimiento de la naturaleza ante el presagio de lo siempre imprevisible. Es el estremecimiento ante el cosmos que expresa Fausto, cuando dice, en el acto primero de la Segunda Parte: "Con todo, los espíritus dignos de contemplar profundamente lo infinito, adquieren una confianza sin límites en lo infinito".

* *La figure du monde*, págs. 14-15, Éditions de la Baconnière, Neuchâtel, 1950.