

Conocimiento común y conocimiento científico*

Gaston Bachelard

Epistemológicamente, y en su desarrollo contemporáneo, las ciencias físicas y químicas pueden ser caracterizadas como dominios del pensamiento que rompen abiertamente con el conocimiento vulgar. Lo que se opone a la comprobación de tan profunda discontinuidad epistemológica es que la “educación científica”, que parece bastar para la “cultura general”, no se dirige sino a la física y químicas “muertas”, en el sentido con que se dice que el latín es una lengua “muerta”. Nada hay en ello de peyorativo si lo único que se quiere señalar es que existe una ciencia “viva”. El mismo Emile Borel demostró que la mecánica clásica, la mecánica “muerta”, era una cultura indispensable para el estudio de las mecánicas contemporáneas (relativista, cuántica, ondulatoria). Pero los rudimentos no son ya suficientes para demostrar los caracteres filosóficos fundamentales de la ciencia. El filósofo debe de tomar conciencia de los nuevos caracteres de la ciencia nueva.

Creemos pues que las revoluciones científicas contemporáneas permiten hablar, en el estilo de la filosofía comtiana, de un *cuarto período*, correspondiendo los tres primeros a la Antigüedad, Edad Media y Tiempos Modernos, respectivamente. El cuarto período, en la época contemporánea, consuma la ruptura entre conocimiento común y conocimiento científico, entre experiencia común y técnica científica. Por ejemplo, desde el punto de vista del materialismo, el comienzo de ese cuarto período podría ser establecido en el momento en que la materia es designada por sus caracteres *eléctricos*, o más precisamente, por sus caracteres *electrónicos*. Pondremos en relieve estos caracteres en nuestro libro sobre la mecánica ondulatoria. Aquí, nuestro propósito es poner de manifiesto el aspecto filosófico de las nuevas técnicas experimentales.

El carácter *indirecto* de las determinaciones de lo real científico nos coloca ya en un reino epistemológico nuevo. Por ejemplo, en tanto que para un espíritu positivista se trataba de determinar los pesos atómicos, la técnica de la balanza —muy precisa, sin duda— bastaba. Pero cuando en el siglo XX se separan los isótopos, resulta necesaria una técnica *indirecta*. Es *espectroscopio de masa*, indispensable para esta técnica, se funda en la acción de los campos eléctricos y magnéticos. Comparado con la balanza es un instrumento que bien puede ser calificado de *indirecto*. La ciencia de Lavoiser, que se funda en el positivismo de la balanza, está en relación continua con los aspectos inmediatos de la experiencia usual. No ocurre lo mismo cuando al *electricismo* se le agrega el *materialismo*. Los fenómenos eléctricos de los átomos están *ocultos*. Es preciso instrumentarlos en un conjunto de aparatos que en la vida común no tiene significación *directa*. En la química de Lavoiser el cloruro de sodio se pesa como en la vida común se pesa la sal de cocina. Las condiciones de precisión científica, en la química positivista, no hacen más que acentuar las condiciones de precisión comercial. De una precisión a la otra, no se cambia la *idea de medida*. Asimismo, si la posición de la aguja fijada al astil de la balanza es leída con un microscopio, no se abandona por ello la idea de un *equilibrio*, de una *identidad de masa*, aplicación muy simple del *principio de identidad*, tan sencillamente fundamentalmente para el conocimiento común. En lo que concierne al espectroscopio de masa, nos hallamos en plena *epistemología discursiva*. Es necesario un largo circuito por la ciencia teórica para comprender sus antecedentes. De hecho, los *antecedentes* son aquí *resultados*.

*Texto extraído de Bachelard, Gaston, "Conocimiento común y conocimiento científico", en *El racionalismo aplicado*, versión castellana de Irene A. Ramos, Buenos Aires, Paidós, 1978, pp. 99-13.

Se objetará que para separar el conocimiento común y el conocimiento científico proponemos una distinción demasiado sutil. Pero es necesario comprender que los matices son aquí filosóficamente decisivos. Se trata nada menos que del primado de la reflexión sobre la percepción, de la preparación nouménica de fenómenos técnicamente constituido. Las trayectorias que permiten separar los isótopos en el espectroscopio de masa no *existen* en la naturaleza; hay que producirlos técnicamente. Son teoremas deificados. Tendremos que demostrar que lo que el hombre *hace* en una técnica científica del cuarto período no existe en la naturaleza y tampoco es una consecuencia *natural* de fenómenos *naturales*.

La audiencia que debería juzgar una ruptura epistemológica semejante no está, sin duda, bien definida. Desafortunadamente, la cultura científica se halla expuesta al juicio de quienes nunca hicieron el menor esfuerzo por adquirirla. Por lo demás, ¿cómo ingresar en el cuarto estado si aún no se ha comprendido la importancia del tercero, el sentido mismo del estado positivista? De hecho, no hay cultura científica sin una realización de las obligaciones, del positivismo. Para superar al positivismo hay que pasar por él. Nosotros, que queremos determinar las condiciones epistemológicas del progreso científico, debemos de considerar *positivo* al positivismo, en oposición al carácter “retrógrado” de las filosofías de la naturaleza, signadas por la metafísica idealista, tomando a la palabra retrógrado en su bien determinado sentido comtiano.

Es pues a partir de la positividad de la experiencia científica propio del tercer estado de la epistemología comtiana que habremos de definir el sentido profundamente *instrumental* y *racionalista* de la experiencia científica. Veremos que el fenómeno así definido se opone a las cosmológicas miras de las filosofías de la naturaleza. También aquí descubriremos una oposición con el conocimiento común, que gusta de prontas cosmológicas.

Antes de estudiar en detalle ejemplos precisos, debemos volver a señalar que al ocuparnos del esencial progreso del pensamiento científico no habremos de decidir sobre los valores morales de la ciencia. Nuestro punto de vista no es sino el de la epistemología. Lo que juzgaremos serán los progresos de *conocimiento*. Ahora bien, desde este punto de vista, el progreso es evidente, decisivo. Ha podido decirse que si la noción de progreso humano se impuso fue precisamente por el carácter manifiesto del progreso de las ciencias, desde el siglo XVIII. En la actualidad las ciencias físicas nos conducen a dominios nuevos o, lo que es lo mismo, el objeto y sujeto se encuentran, *el uno por el otro*, en estado de novación.

¿Cuáles serán las consecuencias humanas, las consecuencias sociales de semejante revolución epistemológica? Se trata de un problema que tampoco vamos a considerar. Asimismo, es difícil de medir el *alcance psicológico* de tan profundas modificaciones del intelectualismo. El especial intelectualismo que se desarrolla con la forma de un nuevo espíritu científico se localiza en una ciudad intelectual muy estrecha, muy cerrada. Pero hay más. En el espíritu mismo del investigador el pensamiento científico se separa del pensamiento común. El investigador termina siendo un hombre provisto de dos *comportamientos*, y esta división confunde todas las discusiones filosóficas. Con frecuencia pasa desapercibida, y después debe de afrontar fáciles declaraciones filosóficas sobre la unidad del espíritu, sobre la identidad del espíritu. Los mismos científicos, puesto que explican su ciencia a personas que ignoran, puesto que la enseñan a alumnos, se esfuerzan por poner en continuidad el conocimiento científico y el conocimiento común. Sólo con posterioridad se comprobará que una cultura científica ha determinado una reestructuración del conocimiento, una reforma del ser que conoce. La historia científica, cuando en breve preámbulo se la presenta como preparación de lo nuevo por lo viejo, sobreestima las pruebas de continuidad. En tal atmósfera de confusión psicológica, siempre será difícil dar luz a los rasgos específicos del nuevo espíritu científico. Los tres estados designados por Auguste Comte dejan huellas permanentes en todo espíritu. La superposición de un cuanto estado —fragmentario, especial, de escasa profundidad— es poco susceptible de intervenir en los valores de la convicción.

Pero es quizás en una oposición entre los valores de la cultura y los valores de la convicción que podemos determinar mejor la recompensa que cabe esperar del pensamiento científico.

Sea que fuere de esos temas generales, intentaremos traer ejemplos extremadamente simples para mostrar la discontinuidad entre la evolución rutinaria y la evolución de la técnica moderna de base científica.

II

En primer lugar, mostraremos de qué modo la técnica que construyó la lámpara eléctrica de hilo incandescente rompe con todas las técnicas de iluminación usadas por la humanidad hasta el siglo XX. En todas las técnicas antiguas, para iluminar hay que *quemar* una materia. En la lámpara de Edison, el arte técnico consiste en *impedir* que una materia se queme. La técnica antigua es una técnica de combustión. La nueva técnica es una técnica de no-combustión.

Pero para gozar de esta dialéctica, ¿qué conocimiento específicamente *racional* hay que tener de la combustión! Ya no alcanza ese empirismo de la combustión, que se contentaba con una clasificación de las sustancias combustibles, con una valorización de los buenos combustibles, con una división entre sustancias susceptibles de mantener la combustión y sustancias “impropias” de ello. Para impedir la combustión hay que haber comprendido que la combustión es una combinación, y no el desarrollo de una potencia sustancial. La química del oxígeno ha reformado de arriba abajo el conocimiento de las combustiones.

Por medio de una técnica de no-combustión Edison crea la ampolla eléctrica, la lámpara de vidrio *cerrado*, la lámpara sin tiraje. La función de la ampolla no es impedir que las corrientes de aire agiten la lámpara sino conservar el vacío en alrededor del filamento. La lámpara eléctrica no tiene en absolutamente ningún carácter constitutivo común con la lámpara ordinaria. El único carácter que permite designar a las dos lámparas con la misma palabra es que ambas iluminan la habitación cuando llega la noche. Para acercarlas, para confundirlas, para designarlas, se ha hecho de ellas el objeto de un conocimiento de la vida común. Pero esta unidad de *fin* no es una unidad de *pensamiento* sino para aquel que sólo piensa en el fin. Es este *fin* el que sobrevalora las descripciones fenomenológicas tradicionales del conocimiento. A menudo los filósofos creen darse un objeto dándose su nombre, sin caer en la cuenta de que nombre trae una significación que sólo tiene un sentido en un cuerpo de costumbres. “He aquí a los hombres. Una vez que se les mostró el objeto están satisfechos; eso tiene un nombre”, dice Jean de Boschère, en *L’Obscur à Paris* (Lo oscuro en Paris), p.63.

Pero se nos objetará que al tomar como ejemplo la lámpara eléctrica nos hemos colocado en un terreno demasiado favorable a nuestra tesis. Seguramente, se dirá, el estudio de fenómenos tan nuevos como los fenómenos eléctricos podía proporcionar a la técnica de la iluminación medios totalmente nuevos. Pero no es sobre esto que polemizamos. Lo que queremos demostrar es que en la misma ciencia eléctrica hay institución de una técnica “no natural”, de una técnica que no toma sus lecciones en un examen empírico de la naturaleza. Como vamos a señalarlo, no se trata de partir de los fenómenos eléctricos tal como se ofrecen al examen inmediato.

Durante el siglo XVIII, en la ciencia de la electricidad se plantea precisamente una equivalencia sustancial entre los tres principios: fuego, electricidad, luz. Dicho de otro modo, la electricidad es tomada según los caracteres evidentes de la chispa eléctrica: la electricidad es fuego y luz. “El fluido eléctrico, dice el abate Bertholon, en *L’électricité des végétaux* (La electricidad de los vegetales, p.25) es fuego modificado o, lo que viene a ser lo mismo, un fluido análogo al fuego y la luz. ; pues tiene con ellos grandes relaciones, las de iluminar, brillar, inflamar, y quemar, o fundir ciertos cuerpos: fenómenos que prueban que su naturaleza es la del fuego, puesto que sus efectos generales son los mismos; pero que es fuego modificado pues difiere de él en muchos aspectos”.

No es esta una intuición aislada; volveremos a encontrarla en muchos libros del siglo XVIII¹. Una técnica de iluminación asociada a semejante concepción sustancialista de la electricidad buscaría transformar a la electricidad en fuego-luz, transformación simple en apariencia puesto que con las dos formas, electricidad y luz, se suponía que se trataba del mismo *principio material*.

La explotación *directa* de las observaciones, explotación guiada por intuiciones sustancialistas, sólo pediría el aporte de una “*alimento*” a esta electricidad fuego-luz (un *pabulum*, para emplear el término consagrado). Así se pondría en acción toda una serie de *conceptos* utilizados en la vida común, en particular el concepto de *alimento*, profundamente arraigado en el inconsciente. Se excavaría la comprensión de los conceptos “naturales”, y bajo los fenómenos, tan raros sin embargo, de la electricidad, se hallarían las cualidades profundas, las cualidades elementales: el fuego y la luz.

Hundido de tal modo en los valores elementales, el conocimiento vulgar no puede evolucionar. No puede abandonar su *empirismo primero*. Se tienen más respuestas que preguntas. El conocimiento vulgar tiene respuestas para todo. Claramente se ve en el ejemplo elegido: si la varilla de resinas *lanza* chispas al menor frotamiento, es que está llena de fuego. ¿Por qué asombrarse ante este nuevo fenómeno? ¿Acaso desde tiempos inmemoriales no se hacen antorchas con resina? Y esas chispas no son solamente de luz fría, pues sus chispas calientes, que pueden inflamar el agua de vida, el agua de fuego. Todas estas observaciones, en el empírico estilo del siglo XVIII, prueban la *continuidad* de la experiencia común y la experiencia científica. El fenómeno que al principio nos sorprendía pronto no será más que un ejemplo de la circulación del fuego por toda la naturaleza de la vida misma. Como dice Pott, empleando la docta palabra *flogisto* pero pensando en la palabra vulgar, en la palabra fuego: “La extensión de esta sustancia (el flogisto) es tan amplia como el universo; se encuentra expandida por toda la naturaleza, aunque en combinaciones muy diferentes”. Así, no hay intuiciones más generales que las intuiciones ingenuas. Las intuiciones ingenuas lo explican todo.

Por otra parte, la *física natural* tiene, por supuesto, su microfísica. Ella misma estima que el fuego latente está *aprisionado* en los pequeños alvéolos de la materia, como la gota de aceite está encerrada en el pequeño grano de colza. Al quebrar las paredes de alvéolos, el frotamiento libera al fuego. Se esta liberación se generalizara, un fuego visible y constante se encendería sobre la varilla de resina frotada por la piel de gato: hay *continuidad* entre la varilla de resina y la rama combustible de abeto. “Yo considero, agrega Pott, a la materia de fuego contenida en los cuerpos de combustibles, al alimento del fuego, como un conjunto de prisioneros encadenados entre sí, de los cuales el primero que se libera suelta de inmediato a su vecino, quien a su vez suelta a un tercero, y así de seguido...”

Tales imágenes –que podríamos multiplicar– muestran claramente qué con facilidad establece su sistema el empirismo de observación y con qué rapidez ese sistema se *cierra*. Como vemos, tales como los forman los primeros observadores, los conocimientos eléctricos son asociados rápidamente a una cosmología de fuego. Y si se hubiera hecho una lámpara eléctrica en el siglo XVIII se habría planteado la siguiente cuestión: ¿cómo puede convertirse en fuego manifiesto el fuego eléctrico latente? ¿Cómo puede convertirse en luz permanente la luz de la chispa? Preguntas éstas que también apuntan a una respuesta *directa*. Ninguna de estas concepciones del Universo puede guiar la técnica.

Volvamos pues al examen de la fenomenotécnica. La historia prueba que la técnica es una técnica racional, una técnica inspirada por las leyes racionales, por *leyes algebraicas*. Bien se sabe que la ley racional que regula los fenómenos de la lámpara eléctrica incandescente es la ley de Joule, que obedece a la fórmula algebraica:

¹ Véase el libro de Bertholon, en particular, una cita de Pott (p.346), y en otra de La Métherie (p.348).

$$W = R I^2 t$$

W: energía
 R: resistencia
 I: intensidad
t: tiempo

He aquí una *exacta* relación de conceptos bien definidos. *W* se registra en el contador, $R I^2 t$ se gasta en la lámpara. La organización objetiva de los valores es *perfecta*.

Desde luego, la cultura abstracta ha cortado el paso a las primeras intuiciones concretas. No se dice ya –apenas se lo piensa– que fuego y luz circulan por el filamento resplandeciente. La explicación técnica sigue el sentido contrario de la explicación substancialista. Cuando se quiere determinar mejor los efectos de la *resistencia* se acude a la fórmula:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

ρ : resistencia del metal
l: longitud del hilo
s: sección del hilo

y se comprende la necesidad técnica de tomar un hilo largo y fino para aumentar la resistencia, se admira la delicadeza del hilo tembloroso bajo sus poternas de vidrio. El factor ρ conserva sin duda cierta reserva de empirismo. Pero es un empirismo bien enmarcado, racionalmente enmarcado. Por otra parte, contra este empirismo una ciencia más avanzada podrá venir después a multiplicar sus conquistas.

Al estar vinculada con una técnica definida, al trabajar sobre una sustancia bien purificada –como el tungsteno– la industria moderna culmina en una suerte de racionalización de la materia. Para la fábrica que produce lámparas con filamentos de tungsteno, el factor ρ no implica ya sorpresa empírica alguna. En cierto modo, está materialmente desindividualizado. Si en algo somos sensibles a los matices filosóficos, no podemos dejar de reconocer el trabajo de racionalización presente en una industria que produce lámparas eléctricas en serie.

Bien podemos afirmar, pues, que la ampolla eléctrica es un objeto del pensamiento científico. A este título, es para nosotros un ejemplo muy simple pero muy claro de objeto *abstracto-concreto*. Para comprender su funcionamiento es preciso hacer un rodeo que nos conduzca a un estudio de las relaciones de los fenómenos, es decir, a una ciencia racional, expresada algebraicamente.

Es cierto que, según su temperamento filosófico, cada uno de nosotros podrá ver en tal objeto abstracto-concreto ya sea un ejemplo de *empirismo compuesto*, ya sea un ejemplo de *racionalismo aplicado*. Pero todos estos modos de la discusión filosófica sobre un ejemplo semejante es muestra de una filosofía dialogada. Desde nuestro punto de vista filosófico, la ampolla eléctrica es un *bi-objeto*. Un sartriano encontraría dos formas de “reducirlo a nada “. Es posible quebrar la ampolla como se quiebra un vidrio ordinario. Pero hay un anonadamiento menos brutal, más insidioso; basta con descomponer un contacto en el casquete y el objeto ha dejado de ser una lámpara. Si la ampolla ilumina mal, se le pide a la mucama que le quite el polvo como a los otros objetos de la casa. Si esto no es suficiente, se le pide al técnico que verifique los contactos. “La utensibilidad” tiene aquí dos perspectivas de juicios.

Como es natural si hubiésemos elegido un ejemplo más complicado habríamos podido poner en evidencia caracteres racionales más numerosos, con relaciones matemáticas más complejas. Pero creemos que, en su simplicidad, nuestro ejemplo alcanza para dar lugar a la discusión filosófica fundamental entre el realista y el racionalista. Aquí, con toda evidencia, el objeto percibido y el objeto pensado pertenecen a dos instancias filosóficas diferentes. Es posible, pues, describir al objeto dos veces: una como se lo percibe, otra como se lo piensa. El objeto es aquí fenómeno y nómeno. Y en tanto que nómeno, está abierto a un porvenir de perfeccionamiento que el objeto del conocimiento común no posee. El nómeno científico no es una simple esencia, es un *progreso* del pensamiento. Así se muestra desde sus primeros rasgos, y llama a otros progresos. Por ello, para caracterizar plenamente un objeto que realiza una conquista teórica de la ciencia será preciso hablar de nómeno nougénico, de una esencia que engendra pensamientos.

Ese progreso del pensamiento que es el signo manifiesto de un nómeno científico se ha vuelto manifiesto por comparación con la *percepción* del fenómeno. La percepción de un objeto se presenta como un signo de significación en profundidad. Solamente remite a los otros objetos percibidos y se asocia a la percepción de otros objetos en el plano homogéneo de lo percibido. Precisar lo percibido es, simplemente, multiplicar las asociaciones de la percepción. Por el contrario, precisar el objeto científico es comenzar un relato de nomenclación progresiva. Todo objeto científico lleva la marca de un progreso del conocimiento.

III

Para mostrar la oposición entre el conocimiento común y el conocimiento científico podemos evocar las dificultades del conocimiento científico para desprenderse de los grandes valores, de los valores del universo que gobiernan los conocimientos comunes. Como siempre, vayamos a los ejemplos.

Bastará con recorrer los tres tomos de las *Expériences et observations sur différentes espèces d'air* (Experiencias y observaciones sobre diferentes especies de aire), de Priestley (trad. Gibelin, Paris, 1777), para comprender hasta qué punto los juicios de valor perturban la orientación científica. La oposición entre aire bueno y aire viciado no puede ofrecer una clasificación química profunda y durable. Después de una división semejante a cada paso se presentan falsos problemas. Aun cuando conserve un germen de ideas sanas, el investigador no podrá determinar su conocimiento. A menudo dio Priestley con la idea de que lo vegetales “restablecían” el *buen aire*, que la respiración de los animales había viciado. Muchas veces dejó morir ratones en un aire confinado para que éste llevara con seguridad la marca del aire irrespirable. En este aire irrespirable lanzó “chorros de menta”. Y entonces comienzan a determinarse valores. Si la mente mejora el aire infectado por el ratón ¿ello se debe a efluvios aromáticos? No, es pues “ese aire viciado fue también perfectamente restablecido por medio de la planta llamada pan de pájaros, que comúnmente se ordena entre las hierbas malas, y cuyo valor no es otra cosa que desagradable”. En otras palabras, lo *bueno* y lo *malo* entorpecen la búsqueda de los *valores del conocimiento objetivo*. En realidad, las experiencias de Priestley constituyen un conjunto particularmente numeroso de experiencias relativas a la tabla baconiana *de ausencia*.

Al pasar, mencionaremos el hecho notable de que la experiencia moderna de laboratorio trabaje muy poco con la “tabla de ausencia”. La experiencia científica moderna está ya comprometida en la vida objetiva y, como tal, está casi segura de la *presencia* del fenómeno estudiado. Hasta cuando la experiencia científica procede por *sí* y por *no*, en una dialéctica que parece vacilar entre *presencia* y *ausencia*, al menos está segura de la definición del fenómeno preciso, a propósito del cual se plantean preguntas precisas. Sin duda a esas preguntas *precisas* la experiencia puede responderles

negativamente. Pero esa respuesta negativa no es verdaderamente absoluta puesto que remite en seguida a una reestructuración *positiva* de la experiencia. La negación experimental, en la física moderna, nada tiene que ver con la negación de una física incoativa, en un pensamiento experimental que se dispersa en falsos puntos de partida.

El *bien* y el *mal*, atribuidas a las sustancias como designaciones primeras, como designaciones fundamentales, acarrear casi automáticamente puntos de vista cosmológicos muy alejados del nivel de la experiencia particular considerada. Así, la comprensión de lo vegetal respecto de lo animal en el *restablecimiento* del buen aire tiene, para Priestley, una dignidad cósmica. La vida vegetal lucha contra todas las malignidades, contra todas las putrefacciones: los efluvios balsámicos están para compensar los efluvios pútridos. Los bosques corrigen a los volcanes (véase t.II, p.39). De todos modos, es preciso detener el mal en la naturaleza (t.I, p. 345): “todo aire nocivo debe ser purificado en la naturaleza”.

En suma, mediante una inversión previa del que será orden de seguridad de los conocimientos científicos objetivos, en el siglo XVIII la metodología precede a la química. Para Priestley, si el mar está agitado, es para que se disuelvan mejor los aires viciados que han producido las inmensas putrefacciones del universo. También él utiliza la agitación del agua en un recipiente donde ha obtenido los “aires” a estudiar y, en este sentido, ha hecho observaciones útiles. Pero leyéndolo con atención se siente que, aun cuando no esté expresado, hay un finalismo activo. La química precientífica permanece ligada a la cosmología. Ella mantiene, inclusive en sus estudios particulares, los principios de utilidad y de finalismo del conocimiento vulgar.

También el hecho que los caracteres biológicos puestos en la base de las investigaciones físicas sean de rasgos generales, como “la animalización” y “la vegetalización”, bloquea o confunde los intentos de objetivación química (véase Priestley, *loc. cit.*, t.II. p.181).

¿Cómo podría la una biología extraviada guiar a una química que ha empezado mal?

A las generalísimas preguntas sobre la animalización y la vegetalización suceden las puntillosas preguntas de un empirismo que quiere entrar en el detalle de los hechos. Después de haber trozado “un gallo de Indias”, Priestley se pregunta si la carne blanca de pecho dará “el mismo” aire que la carne *negra* de la pata. Priestley no percibe ninguna diferencia. Tratadas con espíritu de nitrógeno, ambas carnes darán un aire que “se asemeja exactamente al aire que yo había extraído del tendón del carnero” (t.II, p.183). En efecto, Priestley había realizado la experiencia con el tendón de carnero “porque su textura, más sólida que la del músculo” le había hecho pensar “que el aire que suministraba se acercaría más al de la madera” (p.182). No olvidemos que el aire “fijo” debía de dar su nombre al hecho de que se lo hacía salir de los cuerpos sólidos en los que estaba “fijado”. El orden de solidez podía por lo tanto sugerir preguntas en relación directa con los aspectos inmediatos de las sustancias.

Así el conocimiento experimental ligado al conocimiento común inmediato está tan perturbado por sus rasgos demasiado generales como por sus distinciones demasiado particulares. Hay que esperar del conocimiento que esté comprometido, que haya recibido muchas rectificaciones para poder designarlo como conocimiento *científico*. Nuevamente nos hallamos ante la misma paradoja: la corriente de pensamiento racionalista no “comienza”. El pensamiento científico *rectifica, regulariza, normaliza*. Es *positivo* en un más allá de las negaciones pululantes del tipo que acabamos de recordar con tanta simplicidad. Desde luego, quienes forman sus convicciones sobre el conocimiento común, quienes ven en las cosas comunes los principios del Universo no pueden sacar provecho de los *valores de compromiso* específicos del conocimiento científico. Nuevamente enfrentamos, pues, la necesidad de la revolucionaria información de racionalismo.

IV

Pero nuestra polémica sobre las relaciones del conocimiento común y el conocimiento científico será quizás más clara si llegamos a separar netamente el conocimiento científico y el conocimiento *sensible*. Para ser precisos, creemos que podremos romper con ese postulado más o menos explícito que pretende que todo conocimiento es siempre reductible, en último análisis, a la sensación. No siempre se nos ocurre que las condiciones de la síntesis no son simétricas a las condiciones del análisis. Por lo tanto, nos será preciso atraer la atención hacia las producciones sintéticas del conocimiento y la técnica científicos. La *dominación* de lo sensible se opone, por un rasgo característico del racionalismo, a la *reducción* a lo sensible.

Dado que la mayoría de los filósofos aceptan sin discusión el postulado de que todo conocimiento de la realidad ha salido del conocimiento sensible, formulan con frecuencia, como una objeción decisiva contra el conocimiento científico, el hecho de que ese conocimiento científico no puede dar cuenta de la sensación misma. Filosofías tan diferentes como el bergsonismo y el meyeronismo están de acuerdo en esta crítica. Así, para Meyerson, lo irracional está en la raíz misma de conocimiento sensible. Toda la irracionalidad de la construcción de conocimientos científicos no elimina la irracionalidad de la base sensible. Pensemos que muchas de las tesis que sostienen el irracionalismo de la base se agrupan alrededor de un problema mal planteado.

Por ejemplo, muy a menudo se objeta la contingencia del número de los cinco sentidos. ¿Por qué *cinco* y no más o menos? Así comienzan las utopías: ¿Cómo sería nuestro conocimiento del universo si tuviéramos, como sexto sentido, el sentido de la orientación que tienen las palomas? ¿Cómo sería nuestro conocimiento científico de la materia si tuviéramos el sentido eléctrico del pez torpeda? ¿Y si tuviéramos menos sentidos? Hubo un filósofo que hasta se preguntó cómo sería nuestro conocimiento si sólo tuviéramos un sentido. Así se desenvuelven las utopías de la teoría filosófica del conocimiento en un tiempo en que el conocimiento científico multiplica los ejemplos de *nuevos conocimientos científicos*, creadores de nuevos tipos de conocimiento. Esta extensión de los métodos, esta multiplicación de los objetos no atraen la atención de los filósofos. Los filósofos creen poder instruirse imaginando situaciones elementales. La nueva prueba de que al estudiar los orígenes, los filósofos creen poder descubrir creaciones.

En la polémica contra el racionalismo hasta provoca asombro que en sentido no sea sustituible por otro sentido, lo que sería deseable para una filosofía racionalista de la identidad. Para quienes sostienen el irracionalismo es un argumento que la oreja no puede ver, que el ojo no pueda oír. Meyerson llega a utilizar este burdo sarcasmo: se nombraron expertos para saber si es cierto que a la luz de las “treinta y seis candelas” que había visto al recibir el puñetazo en el ojo, un hombre hubiera podido, en la noche más oscura, reconocer al agresor.

Pero dejemos de lado los argumentos previos y tratemos de probar el movimiento andando, tratemos de seguir el acto de conocimiento conociendo. Tomaremos un ejemplo lo más preciso posible, el de la ordenación de los colores. Vamos a esbozar un paralelo entre los colores inteligibles y los colores sensibles, estableciendo una distinción que, si se la trabajara, podría volverse tan clara como la distinción de Malebranche entre la extensión inteligible y la extensión sensible. Con este simple ejemplo nos resultará fácil mostrar que la física por una parte y la biología y la psicología por la otra no plantean los mismos problemas. En verdad, es una simpleza hablar de irracionalismo por el hecho de que la racionalidad de un dominio no puede ser puesta en total coincidencia con la racionalidad de otro dominio. Aceptar esta crítica sería seguir la

inspiración de un racionalismo absoluto, incondicionado, que por su dogmatismo llama al dogmatismo del irracionalismo contrario. Más adelante pediremos a nuestros adversarios que no *confundan los géneros* y que no exijan justificaciones en la ciencia física para las ciencias biológica y física. Una vez distinguidos los “géneros”, tendremos que preguntarnos de qué lado el *compromiso* es más profundo, más activo. Veremos que el compromiso con los *colores inteligibles* es, de lejos, un compromiso marcado por el progreso humano, un compromiso fundado sobre el porvenir del pensamiento y no sobre el pasado de la sensación.

Para llevar a fórmulas claras la diferencia de ordenación de los colores, en física por una parte y por la otra en la biología y psicología, podríamos decir:

La ordenación de los colores en física es *lineal*.
La ordenación de los colores en biología es *circular*.

Físicamente, la dispersión de los colores por el prisma en la experiencia de Newton da el siguiente orden lineal:

Violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado, rojo

Biológicamente, un estudio de las sensaciones nos da, por fusiones progresivas, el mismo orden, pero este estudio de las sensaciones nos prescribe tomar un esquema que traduce la vecindad entre el rojo y el violeta. Habrá pues que disponer los colores circularmente, como en el esquema de la figura 1.

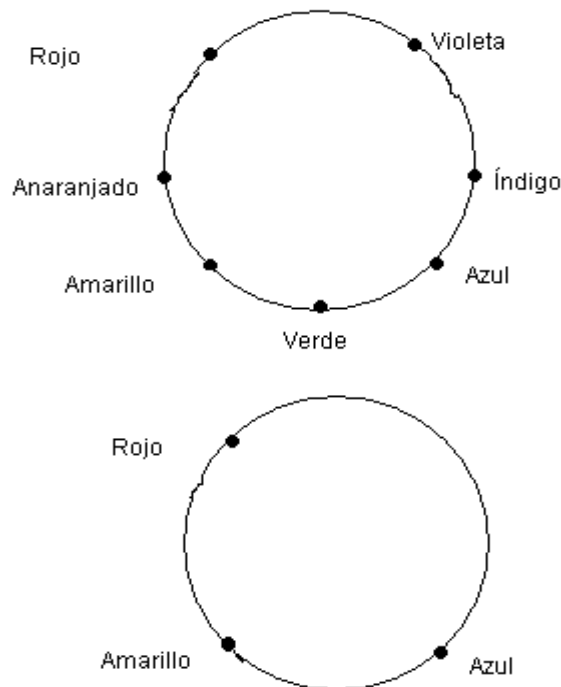


Figura 1.

Inclusive podremos dejar que en el círculo subsistan sólo los tres colores *fundamentales*: azul, amarillo, rojo, puesto que todos los matices del verde pueden obtenerse en una fusión progresiva del azul y el amarillo, y lo mismo para el anaranjado en la mezcla de amarillo y rojo, y lo mismo para el violeta y el índigo en la mezcla del rojo y el azul.

Estas simplificaciones desempeñaron un importante papel en las discusiones del período científico. Mientras que el estudio científico de la ordenación lineal proporcionó el mismo poder de individualización a todos los colores, a todos los matices, la ordenación circular permitió aislar los tres colores fundamentales atribuyéndoles en realismo dominante. Señalemos desde ahora, antes de volver a ello, que los colores azul, amarillo y rojo no son *fundamentales* sino para la visión, para el ojo humano. Es en el plano biológico retiniano que los colores fundamentales deberán revelar su privilegio.

¿Habrá que objetar ahora, con los filósofos, que al no dar cuenta de la vecindad sensible entre el violeta y el rojo la ciencia física se presenta como una abstracción? ¿O, por el contrario, habrá razón para denunciar como una *sobrecarga* esa vecindad violeta-rojo totalmente ausente en la ordenación inteligible de los colores?

¿Qué ofrecería una física que partiera verdaderamente de la ordenación circular de los colores, asumiendo a esta ordenación como la más *real*, como la más *concreta*? Se sabe, por la historia, lo que sería una ciencia física tal. En efecto, por ese camino encontraríamos a las pseudo-físicas de Goethe y de Shopenhauer, dos célebre doctrinas que conducen a *no comprender* los problemas de la física aun cuando se acepte discutir estos problemas.

En este orden circular es imposible hacer entrar al ultravioleta y al infrarrojo, es imposible seguir esa enorme expansión, a la vez inteligible y experimental, que se ha extendido de los rayos hertzianos a los rayos X y a los γ , el ordenamiento esencialmente *lineal* de las frecuencias luminosas que especifican los colores. Uno de los mayores descubrimientos de todos los tiempos – *la uniformidad de principio* de las radiaciones más diversas en su fenómeno– sería *inadmisible* si nos fundáramos en la argolla de la ordenación sensible de los colores. Hay que introducirse en la ciencia contemporánea general de las radiaciones para situar correctamente la ciencia particular de las radiaciones luminosas. Es entonces comprensible que el realismo no pueda ser ya atribuido al caso particular.

Si ahora se le pide a la ciencia general que explique la vecindad rojo-violeta, tendrá derecho a localizar el problema designándolo como problema netamente biológico. La ciencia física no debe retener ese carácter del conocimiento común dándole el estatuto de fenómeno fundamental, de fenómeno físicamente primero. Aquí como en todas partes el espíritu científico moderno es una reacción contra la confusión de los géneros, quiere el problema preciso en una problemática determinada. De allí que el conocimiento común no esté ya habilitado para plantear directamente las preguntas. ¿Por qué el violeta está cerca del rojo? El conocimiento sensible, el conocimiento vulgar, el conocimiento de la tintura y de los colores materializados sobre la paleta, todas esas experiencias parecen plantear *directamente* la pregunta. Y la intuición íntima puede gozar de un violeta que vira dulcemente hacia el azul o se excita hacia el rojo. Pero tales situaciones no pueden ser explicadas *científicamente* sino por estudios de química retiniana, por reconstrucción de las organizaciones pigmentarias. La fisiología ocular y la psicología de la sensación visual están en juego. La física, en sus determinaciones *objetivas*, no podría tomar *de comienzo* este problema. Este problema de química, de la fisiología ocular, no debe desviar la óptica de sus bien definidas investigaciones.

A ningún físico se le ocurriría explicar la sensación visual por la física de las vibraciones. Es un problema que él remite al biólogo y al psicólogo. Además el físico tiene muchas otras cosas que hacer. En particular, se esfuerza por reconstruir los elementos físicos de la sensación. En este aspecto, el pasaje de la fotografía sin color a la fotografía en colores está lleno de enseñanzas.

¿Es preciso decir que la fotografía en colores evidentemente no está *en continuidad* con la experiencia común? Desde el punto de vista del colorista o del tintorero, es incomprensible. Pero hemos perdido la facultad de admirar las bases científicas de las prodigiosas técnicas modernas. ¿Quién se acuerda de la época en que la fotografía en colores era una quimera? Hace menos de un siglo Louis Figuiet aún decía que el clisé en colores era la piedra filosofal de la fotografía.

Por lo demás, filosóficamente es notable que dos procedimientos fotográficos muy diferentes hayan resuelto el problema de la fotografía en colores: uno, basándose en cierto modo sobre la ordenación circular de los colores, el otro sobre la ordenación lineal.

La ordenación circular estaba en la base de los pensamientos del poeta Charles Cros, *Poèmes et proses* [Poemas y prosas], ed. Gallimard, p. 225). “Las tres especies elementales de los colores son: el rojo, el amarillo, el azul” (p.226). Será pues necesario, piensa Charles Cros, “sacar tres pruebas diferentes” y en seguida superponerlas: el ojo hará una síntesis –grosera pero suficiente– de las tres pruebas. “Cunado no se obtengan ninguno de los tres colores, se tendrá el negro; cuando se emplee uno solo, o dos, o tres en proporciones especiales, se tendrán todas las tintas posibles, simples o mixtas, incluido el blanco puro” (p. 231). En cierto modo el procedimiento actual ofrece una triple receptividad en la misma placa, contres clases de gránulos sensibles a los colores fundamentales. Como se ve, con una técnica semejante las *condiciones* de la visión han sido puestas inmediatamente en las base de las investigaciones.

De igual modo el segundo procedimiento es más serenamente objetivo, proporciona una satisfacción mayor al espíritu científico, aunque se haya revelado menos apto para las realizaciones industriales. Es el procedimiento utilizado por Gabriel Lippmann hace medio siglo. Consiste en registrar en el espesor mismo de la capa sensible de la placa fotográfica las interferencias que corresponden objetivamente a todos los colores, a todos los matices del paisaje fotografiado. Esta vez, no hay que considerar ya los colores fundamentales; cada color del mundo objetivo lleva su trazo particular, según su propia longitud de onda, a la materia química. La variable determinante es la longitud de onda, variable que ubica el color en el orden de los colores del prisma. Al final de una lección sobre las interferencias, asistí a la proyección de varios clisés tomado por Lippmann durante sus vacaciones: las tomas del bosque de Fontainebleau aún se conservan en mi memoria. Y para mí ese recuerdo es ejemplo de una extraña mezcla de placer visual y placer de espíritu. Siguiendo la realización de una experiencia semejante se siente la presencia del racionalismo aplicado. Tal vez nunca una hipótesis científica hay recibido una verificación tan pertinente, tan minuciosa. Aquí la hipótesis científica, en el detalle mismo de las ideas y de las técnicas se encuentra verificada, se encuentra *realizada*. Aquí la verificación es un plan de racionalización racional. ¡Cuán lejos estamos de esa epistemología que toma la hipótesis como un andamiaje provisorio, como un grupo de cómodas suposiciones! Pero, naturalmente, eses complejo de pensamientos racionales y de experiencias técnicas es letra muerta para todo espíritu que prefiere la meta al camino, para todo filósofo que de la ciencia sólo pretende obtener resultados, sin seguir la vida del progreso de los pensamientos.