

PROLEGOMENOS EPISTEMOLOGICOS PARA UNA HISTORIA DE LA FISICA

1. Física ingénita y Física histórica

La ciencia cuya historia medito y me esfuerzo por reconstruir ha sido considerada “la más grandiosa aventura jamás emprendida por la mente humana”¹. Y es cierto, pero aún es poco. La física ha sido hilo conductor de la hominización. Desde el fondo de las edades, como lo mostrase bellamente Leroi Gourhan², la evolución iba guiada por los condicionamientos mecánicos de adaptación óseo-muscular de los animales superiores al entorno cargado de fuerzas. El ascenso del hombre fue una cuestión mecánica antes de convertirse en problema del espíritu. “Erguirse”, volvernors “homo erectus”, es una epopeya en comparación con la cual la Iliada y la Odisea aparecen como aconteceres de un día. En el principio no parece haber sido el verbo, sino la máquina viviente ávida por llegar al verbo. Antes que “aventura del pensamiento” la física era ya la propia fábrica del pensamiento.

¹ Feynman, R. P. et al. Lectures on Physics, V. III, Ed Addison-Wesley, Reading, Mass, 1965

² Leroi Gourhan, A. El Gesto y la Palabra. Cap. I a VII, Universidad Central de Venezuela, 1971

“Erguirse”: abandonar el horizonte de los peces, liberarse del empuje arquimediano, cargar con el peso, atravesar la estructura de la viga en la vida de los saurios, suavizar los esfuerzos flectores del cuello, ir levantando la cabeza, endureciendo el cráneo, ganando masa cerebral con cada conquista mecánica; pasar por las articulaciones y la estabilidad cuadrúpeda, liberando poco a poco las patas delanteras de sus funciones de apoyo locomotor, deformando las garras, formando un pulgar, creando una mano prensil; irse apoyando más y más sobre las patas traseras, irse elevando, ir –a todas estas– afinando aún más un sistema nervioso, ganando todavía más masa cerebral, reduciendo el volumen de la mandíbula, creándose un rostro a medida que la mano se libera para el ejercicio de nuevas funciones de relación; erguirse, hasta alcanzar la estructura de columna vertical, la posición bípeda locomotora, la industria lítica incipiente, el umbral del homo faber: esta epopeya de las máquinas vivientes, de centenares de millones de años, es legible rigurosamente como una consecuencia de problemas y soluciones físicas hallados por las formaciones de la vida que nos antecedieron.

Estamos hechos de física, de los pies a la cabeza, de los huesos a la piel, de las percepciones al pensamiento. Nos hemos conquistado cada movimiento, cada gesto, en una historia de eones; nos hemos labrado cada facultad en el curso de una génesis (ontológica) de larga duración, aviniéndonos poco a poco con los antecedentes de la realidad. Hemos recorrido un continuo de formas naturales antes de coronarnos de espíritu, hemos ido preparando “la caída tenue y dilatada del espíritu” en cada etapa

de nuestra adaptación anatómo-fisiológica al mundo real circundante. Nosotros somos una física ingénita, un cuerpo de conocimientos. El desarrollo filogenético discurrió como una lección de mecánica. Nietzsche escribía hace ya 130 años:

“Cuando se habla de “Humanidad” se piensa en lo que “separa” y distingue al hombre de la Naturaleza. Pero tal separación no existe en realidad; las propiedades “naturales” y las propiedades “humanas” son inseparables. El hombre, aún en sus más nobles y elevadas funciones, es siempre una parte de la Naturaleza y ostenta el doble carácter siniestro que aquélla. Sus cualidades terribles, consideradas generalmente como inhumanas, son quizá el más fecundo terreno en el que crecen todos aquellos impulsos, hechos y obras que componen lo que llamamos Humanidad”

Nuestro inconsciente está cargado de física³, de historias de la mecánica de los sistemas vivientes, de experiencias repetidas hasta la automatización⁴, de interpretaciones probadas millones de veces por nuestros antepasados en el encuentro con las fuerzas naturales. Esta física ingénita, y la historia de su formación, es objeto de estudio de la paleontología funcional y de la etología, de la biotecnología y de la ecología, según y según: va registrada en los propios organismos, su cifra intelectual mayormente guardada en la memoria biológica, su grado de dominio de las leyes de la naturaleza

³ Deleuze, G. y Guattari, F. El Antiedipo, Cap. III, Barral Editores, Barcelona 1973. Mil Mesetas. Ed Pretextos, Madrid, 1994

⁴ Schrodinger, E. Mind and Matter. Ch I, II

mayormente concretado en las funciones orgánicas específicas: a su manera el pez sabe hidrodinámica, y las aves saben teoría de capa límite, y las serpientes saben cálculo de variaciones. En asocio con cada estructura viviente debe formarse una imagen del mundo⁵, un “saber”. Nosotros los hombres poseemos una física ingénita al mismo título que poseen una los peces, o los paramecios, o los virus, o los árboles. Pero no es de esta física de la que intentamos conocer la historia. Ella es más bien la condición de posibilidad para que se diera la física que tratamos de historizar. Esa física construyó al animal humano, pero éste, a su vez, ha construido un saber sui-generis, una nueva criatura, aventura de su pensamiento.

La física cuya historia estudiamos es una realización específicamente humana, no siquiera la física ingénita particularmente concretada en el animal humano –y gracias a cuyo dominio respiramos y vivimos–, no una realización biológica sino un logro de otra índole, apoyado sin duda en la disposición biológica del hombre, asentado en su capacidad y potencia cerebrales pero ya no vinculado al progreso celular, “exterior” al ser zoológico, no registrado en la memoria biológica tanto como en la tradición social, no cosa heredada sino cuestión de aprendizaje. Como la técnica, como el lenguaje, en los cuales se desenvuelve, la física cuya historia

⁵ Lorenz, K. La Otra Cara del Espejo. Plaza y Janés Ed, Barcelona, 1984

meditamos parece vivir de su vida propia, especie de nueva criatura, un tanto al margen de nosotros mismos⁶.

El comienzo de nuestra historia habrá de localizarse, por lo tanto, después de haber sobrevenido la crisis biológica conocida como “el acontecimiento prefrontal”, que soltó los lazos que mantenían paralelas las evoluciones técnicas y biológicas de nuestros antepasados paleoantrópidos. A partir de ese acontecimiento las velocidades de evolución tecnológica han ido aumentando aceleradamente –y con ello las posibilidades expresivas y conceptuales de la especie– mientras, en lo esencial, la disposición biológica se ha establecido significativamente (al menos por comparación con la acelerada evolución tecnológica), llegando a convertirse en una base sustentadora “inconsciente”, una especie de “armazón” inalterable sobre la que se fabrican los pisos de la evolución cultural, y que, por su misma fijeza, actúa frecuentemente como una fuerza de inercia –una “vis insita”– biológica que se resiste a la aceleración de los procesos tecno-espirituales. Si los etólogos tienen razón –y no se ve por qué no habrían de tenerla– un “homo-natura” subsiste a través de todas nuestras metamorfosis culturales, una criatura rebelde a nuestra fuga de la naturaleza. No deberíamos olvidarlo nunca: nuestros esquemas perceptivos, las condiciones de nuestra

⁶ Sagan C. Cosmos. Ed Planeta, España, 1982

experiencia sensible, las nociones a-priori de nuestro entendimiento, el ejercicio de las facultades según patrones específicos de comportamiento, son adquisiciones, todo ello fue preparado, experimentado, fabricado en una epopeya filogenética; lo que para nosotros es, en esta historia, punto de partida, condición de posibilidad para el surgir de la física histórica, desde otro punto de vista es más bien punto de llegada, la conclusión de un largo proceso, el fruto acabado de la física ingénita⁷. Pero, en cualquier caso, algo cambió definitivamente a partir del acontecimiento pre-frontal, una especie de desprendimiento del animal humano de su patria naturaleza: finalmente el verbo se hizo carne, finalmente fulguraron juntos el gesto y la palabra. Desde entonces progresamos tan velozmente en las aventuras del pensamiento que casi hemos perdido de vista las tribulaciones y alegrías que acompañaron la construcción de nuestra humana naturaleza. Es un olvido grave, y hasta ahora los historiadores de la física poco han hecho para evitarlo. La física ingénita es condición epistemológica de la física que se acostumbra historizar. El primer capítulo de la historia de la física bien podría ser un capítulo hasta ahora no escrito –al menos no por los historiadores de la ciencia. Trataría precisamente sobre esa física ingénita, sobre cómo llegó a constituirse una criatura humana en el seno de la naturaleza, sobre cómo se preparó desde la propia naturaleza y cómo llegó

⁷ Caro, Tito Lucrecio. La naturaleza de las cosas, Ed Espasa-Calpe, Madrid, 1969

a ser posible la fulguración de un pensamiento capaz de emprender un vuelo autónomo; en resumen, sobre cómo fue posible pasar de la física que somos a la física que pensamos.

2. *Unos problemas preliminares*

Ahora bien, aún aceptando que las historias de la física comiencen por el segundo capítulo, hay otra clase de problemas epistemológicos insoslayables, que se presentan de antemano y exigen ser solucionados previamente; en un orden lógico, son problemas que anteceden al propio desarrollo de las argumentaciones, y según la solución que se les dé guían y enmarcan de cierta manera la propia investigación; son problemas referentes a los límites interiores de la historia de la física: problemas del comienzo, de la autonomía relativa y de los criterios de periodización de esa historia . Si se mira bien, cualquier proyecto de composición de una historia particular está supeditada a unas “elecciones” o “estrategias” para situarse ante esos problemas de límites. A su modo cada historia plasmada es, en sí, una manera de haberlos resuelto⁸. No hay en esto diferencia con lo que sucede en cada historia de la filosofía o de las matemáticas, o de las

⁸ Serres, M. et al. Historia de las Ciencias. Ed Cátedra, Madrid, 1991

tecnologías, etc. Parece conveniente, como enseñara Emile Brehier⁹, establecer de manera explícita las elecciones con que se procederá en el tratamiento de esos problemas. De hecho y de derecho, esas elecciones operan en cada trabajo de historia, y el objeto de estudio aparece con diversos semblantes según cuál sea el campo hipotético de su examen. Es que parejo con esas elecciones va un modo de valorar e interpretar la naturaleza del objeto que se estudia. Por implícitas que sean esas elecciones terminan por aparecer a largo plazo, se dejan adivinar en la calidad del trabajo terminado, al que imprimen su marca de fábrica. Parece importante tomar en cuenta, pues, esa “acción electiva” como una “fuerza deliberadora” que opera en y a través del trabajo del historiador, consciente e inconscientemente, en la selección de objetos, en su tratamiento teórico, en su desciframiento.

Y a partir de esa constatación parece conveniente hacer de esas elecciones “axiomas explícitos”, no por dogmatismo a-priori sino por motivos de rigor a largo plazo: así, los axiomas se ponen a prueba, en lugar de sólo operar de modo latente; las tensiones internas del trabajo resultan así, probablemente, menos dominadas por efectos de transferencia; los objetos de estudio pueden así, tal vez, aparecer más objetivos, menos dominados por “ruidos

⁹ Brèhier, E. Historia de la Filosofía. Ed Sudamericana, Buenos Aires, 1943

hermenéuticos”. Suficientes ejemplos se conocen acerca de la presencia efectiva de esa fuerza deliberadora en los trabajos de los historiadores de la física, y puedo eximirme de tratarlos ahora mismo. En la parte referida a nuestras propias elecciones preliminares profundizaremos en el examen de esta importante cuestión. Antes conviene referirnos a otro problema, sin duda “coyuntural”, aunque ligado con los problemas de los límites mencionados, y seguramente incidente sobre las elecciones o estrategias, determinando las posibles soluciones de los problemas de los límites.

Hoy en día la historia de las ciencias aparece como un tema “híbrido”, perteneciente a la facultad de ciencias humanas y a la facultad de ciencias naturales (para el caso de la historia de la física al menos). Es pues un tema atravesado por los efectos múltiples de la desintegración y el “conflicto entre las Facultades”. El carácter híbrido del tema no parece haber implicado la integración positiva de ambas facultades en la tarea de elaborar historias de las ciencias, por el contrario: con la mayor frecuencia la historia de la física viene siendo meditada y descrita por historiadores que lo ignoran casi todo sobre la ciencia de la naturaleza, por físicos que lo ignoran casi todo sobre la ciencia de la historia. Se trabaja la historia de la física desde dos perspectivas igualmente sesgadas: el historiador da cuenta bien de los estreñimientos y presiones del campo social sobre el desenvolvimiento de

la física, y circunscribe con relativo tino la determinación del todo sobre la parte; el físico da cuenta bien de los movimientos interiores de conceptualización y tecnificación, y circunscribe con relativo tino lo propio de la autonomía de esos movimientos. El uno y el otro son incapaces de acoplar los respectivos puntos de vista, pues lo que cada uno observa se apoya en no observar, en soslayar, las observaciones del otro. Así por ejemplo, y aún sin quererlo, el historiador minimiza la autonomía relativa del movimiento histórico de la física, mientras el físico, de la manera más inconsciente, con frecuencia absolutiza esa autonomía relativa. Konrad Lorenz dedicó a esa desintegración de los dos puntos de vista páginas esclarecedoras. No se insistirá lo bastante en la necesidad de acortar la distancia entre científicos de la sociedad y de la naturaleza. La actual división del trabajo hace daño por igual a la historia y a la física. Es conveniente que los historiadores visiten el laboratorio de física, que profundicen cuanto puedan en la propia conceptualización física de los fenómenos, que se adiestren en las matemáticas que hablan los físicos; simétricamente, es conveniente que los físicos eduquen un poco el sentido histórico, que estudien economía política, epistemología de las ciencias, historia general de las sociedades, historias particulares del arte, de la filosofía, etc. No basta con el diálogo interdisciplinario si es, institucionalmente, un diálogo de sordos. Es preciso integrar las disciplinas,

hacer que “fulgure” una tercera perspectiva en el hiato que dejan las dos típicas. Por doquiera, si se mira bien, están dadas las condiciones para esa integración; donde se ha hecho –piénsese en el trabajo de Kant, en el propio trabajo de Lorenz (lejano sucesor de Kant en la cátedra de Konigsberg)– se ha mostrado fructuosa, mucho más eficiente que las perspectivas sesgadas, para hallar las formas y movimientos del conocimiento humano. Dentro de los trabajos de historia de la física no carecemos de ejemplos acerca de la posibilidad de integrar la perspectiva del historiador y la del físico: los trabajos de Duhem¹⁰ en Francia, de Mach¹¹ en Alemania, de Heath¹² en Gran Bretaña, de Sarton¹³ en Europa, de Nasr¹⁴ en el Islam, de Rouse¹⁵ y Macagno¹⁶ en Estados Unidos, de Enzo Levi¹⁷ en Hispano América –para sólo citar unos paradigmas ya clásicos– son la prueba “de facto” de esa integración y de sus potencias. Hoy, es cada vez mayor el número de investigadores capaces de integrar los dos puntos de vista y se han escrito en estos últimos años libros espléndidos sobre historia de las ciencias. Pero, en nuestro medio, esa integración es la excepción, no la regla. Es

¹⁰ Duhem, P. *Études sur Léonard de Vinci*, París, A. Hermann et Fils, 1913

¹¹ Mach, E. *The science of mechanics*. The Open Court Pub. Co. LaSalle, Illinois, 1960

¹² Heath, T L. *The Works of Archimedes*, Ed Dover, N.Y.

¹³ Sarton, G. *A history of science*. Harvard Univ. Press, Cambridge, 1959. *Appreciation of Ancient and Medieval science during the Renaissance*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1955

¹⁴ Nasr, S.H. *Islamic science*. World of Islam Festival Pub. Co., Kent, 1976

¹⁵ Rouse, H. *Selected Writings*. New York: Dover Publications

¹⁶ Macagno Enzo O. *Leonardo da Vinci: Engineer and scientist*. Iowa Institute of Hydraulic Research, The University of Iowa. Iowa City.

¹⁷ Levi, E. *El agua según la ciencia*. Ed Castell Mexicana, México D.F., 1989

lamentable.

3. El problema del “comienzo” de la física

Los historiadores de la física, y los físicos mismos, rara vez se ponen de acuerdo acerca de dónde y cuándo localizar el comienzo de estas ciencias. Algunos señalan los trabajos de Galileo Galilei sobre la caída de los graves como el “momento inaugural” o comienzo (por ejemplo Koyré y, de una manera más esquemática, Fichant y Pecheux), algunos otros remontan ese comienzo hasta los trabajos arquimedianos sobre el equilibrio de los cuerpos flotantes (por ejemplo Serres). Los atomistas suelen pensar que su ciencia nació con Demócrito y Leucipo (por ejemplo Wher y Richards, o Wiechowski); quienes consideran la geometría un capítulo de la física remontan los comienzos de esta última a Pitágoras y Tales e incluso, antes de Grecia, hasta los egipcios (por ejemplo Einstein); los astrónomos lo remontan hasta Babilonia, los fisiólogos hasta China y la India. Si consultamos a Marx nos hablará de dos comienzos, uno matinal, otro vespéral, de la filosofía de la naturaleza: uno democríteo y otro epicúreo. Si consultamos a Kant señalará los trabajos de Newton mientras guiña un ojo a Epicuro. Si consultamos a Heidegger, discurrirá largamente sobre el opus

newtoniano, pero no menos sobre la física de Aristóteles; y si consultamos al estagirita nos dirá que la filosofía natural arranca en los presocráticos, teóricos de la “causa material” del ente. Keynes, por su parte, equiparaba la actitud intelectual de los magos babilónicos con la de Isaac Newton, mientras Newton se representaba a sí mismo como el niño heracliteano. Hay un comienzo milesio de las ciencias del agua, un comienzo heracliteano de la termodinámica, un comienzo anaximandro de la paleontología, un comienzo anaxagórico del atomismo, etc., etc. Duhem, entretanto, nos hablará de un renacer de la ciencia antigua con Galileo (y antes con Leonardo), de un movimiento intelectual remontable hasta Aristóteles; y el propio Galileo nos remitirá a un comienzo ya aristotélico, ya arquimediano, ya platónico. Y Crombie nos señalará el otoño medieval y el renacimiento. Heisenberg, por su parte, leía en Timeo algunas de las preguntas fundamentales a las que responde la mecánica cuántica, mientras Schrödinger afirmaba que nada significativo había sucedido de Antístenes a nuestros días; y Sagan nos habla de un origen védico de la cosmología... Y si consultamos a Nietzsche, nos dirá que el problema de los comienzos es un falso problema, porque “al principio todo es grosero, amorfo, vacío, y en todas las cosas sólo apreciamos los grados superiores de desarrollo”¹⁸.

¹⁸ Nietzsche, F. La Filosofía en la Época Trágica de los Griegos. O. C, Vol III, Buenos Aires, 1967

Sin ninguna duda, cada uno de esos “comienzos” encuentra su fundamentación en argumentos más o menos fuertes y convincentes. Y si no es el dogmatismo el que imprime su marca a la postulación de algún comienzo –o a la negación de cualquiera posible– es raro encontrar quién afirme –o niegue– alguno de ellos de una manera absoluta o excluyente. Todos estos comienzos son relativos, y los que piensan acerca del “nacimiento de la física” están de acuerdo al menos en un punto: que los modos de preguntarse y responder por el comienzo están altamente determinados por la concepción que se tenga acerca de lo que es o en lo que consiste la física. Pero los desacuerdos de los libros sobre esto último son tantos y tan variados que uno puede llegar a sentirse tentado a hablar de físicas, ya no de física, y no de físicas como “ramas” de la vieja y unitaria física, no de físicas como “arroyuelos” que desembocan al gran río de la física, sino como, realmente, diversas maneras de pensar la naturaleza, modos de conocimiento múltiples, cuerpos teóricos y prácticos diferenciables punto por punto, vías plurales para el hombre hacerse hombre –de– ciencia. Queda, después de consultar los libros, la sensación de haber sido varios los comienzos del saber sobre la naturaleza en el espacio-tiempo de la historia.

Aunque implícitamente, los libros también parecen estar de acuerdo en fechar el comienzo de la física no antes sino después de la existencia de documentos de índole literaria, en algún momento posterior a la invención, al menos, de la escritura. Así se regrese hasta la ciudad de los caldeos: se concede un valor privilegiado a los documentos que hacen discurso, a las expresiones escritas de los conceptos o preconceptos. En ello se comete un error de apreciación muy moderno, muy civilizado.

Con su imaginación de niño solitario, Tito Lucrecio Caro había situado el comienzo de la física mucho antes de las sociedades con escritura, había construido una historia de la física, plenamente compatible con su saber de físico, cuyo comienzo debía ser, por lo menos, unísono con el contrato social. Imaginaba el proceso de desarrollo de la especie sobre el fondo de los procesos naturales, en los que ese proceso estaba involucrado, y del que se fue desglosando lentamente. Según su lección (cf. La Naturaleza de las Cosas) las necesidades, motivo de transformación y de acción, también son cuestión de peso, de calor, de fluidos. Todas las necesidades, incluso la de los dioses: Afrodita es un cuerpo flotante, un cuerpo con calor, de peso arduo algunas veces –según Lucrecio. Por la imaginación del poeta vemos pasar a la naturaleza enseñando a los hombres “las varias inflexiones de la lengua”, como una madre protectora que enseñara a vivir a sus hijos los

mortales. “Y la necesidad nombró las cosas”. Según la concepción lucreciana, la física arranca, comienza, en la propia naturaleza: allí conocimos el calor y el frío, lo húmedo y lo seco; allí topamos los incendios y las rocas, las aguas y los vientos. Cuanto existe: fieras, frutos, guijarros, caracoles, conchas, arroyos, cascadas, playas, mares, cielos, nubes, sol y luna, astros, ¿Cuál de estas cosas nombradas por la necesidad no tuvimos que aprehenderla, aprenderla? Pero no aludimos, de nuevo, a la “física ingénita”. Se trata de otra cosa. Las sociedades con escritura heredaron del hombre prehistórico el comienzo de la física como “ciencia de lo concreto”. El dominio del fuego, la rueda, la rampa, el arco, el inventario de lo comestible y de las plantas medicinales, el vestido, la fragua de metales, las primeras embarcaciones, la domesticación de algunos animales, fueron algunas de las realizaciones del hombre neolítico. No faltó el logos donde se escribió tan poco, no faltó física por carecer de libros. Pero se acostumbra hablar del comienzo de la física como de las primeras líneas de un discurso acerca de la naturaleza. La necesidad de la escritura –insistamos– queda implícita. Pero –¿y si física, antes que discurso sobre la naturaleza, fuera discurrir en la naturaleza, desarrollarse y existir según la naturaleza? No es preciso creer que sólo hay cuenta y razón de las cosas naturales por escrito, no confundamos logos con escritura. La necesidad –según Lucrecio– da a entender lo aún inexpresable, ella conecta el agua con la sed antes del

discurso acerca de la sed y el agua, antes aún de hallarles nombres. La necesidad conecta la mano libre con el instrumento inerte, aún antes de que haya mano, instrumento, libertad o inercia. La necesidad hace física. Incluso –siempre bajo la perspectiva lucreciana– es difícil imaginarse la posibilidad de lenguaje al margen de la física, la economía, y los contratos sociales que su ejercicio establece. El lenguaje se asienta sobre un pacto de todos con la naturaleza y se realiza en el pacto de todos entre sí: la necesidad nombró las cosas enseñando a pesarlas, circularlas, intercambiarlas. Venus dio su amor por bayas: esta fórmula lucreciana es una ecuación termodinámica, económica, además de psicológica. No hay sociedad que no esté basada en el conocimiento de la naturaleza. Será preciso, pues, localizar el comienzo de nuestra historia antes de los grandes imperios antiguos, antes de la escritura: en el neolítico, hace unos 30000 años o algo más. La tesis de Levi-Strauss –y claro, la inspiración lucreciana– justificarán nuestra elección. Por ahora sólo resaltamos que al obrar así nos mantenemos fieles a la definición einsteiniana de la física como la ciencia que tiene por objeto “las percepciones sensorias no personales” (o “extra individuales” según la enunciaci3n de Konrad Lorenz). En esa definici3n nada se impone sobre los modos de producci3n, conservaci3n y transmisi3n de los conocimientos adquiridos, nada se impone sobre m3todos o estilos demostrativos, ni siquiera sobre la 3ndole te3rica o experimental del saber; adem3s, nada se

dice sobre el tipo de discursividad. Es una definición laxa, amplia, pero atinada. Y que Einstein no la aplicara consistentemente no prueba sino que el físico y el historiador en él no se habían acabado de integrar. La ciencia neolítica satisface perfectamente la definición einsteineana de la física.

* * * * *

La palabra escrita, φυσική, nuestra castellana “naturaleza”, aparece por primera vez en la Odisea, canto décimo (si mal no estoy este descubrimiento se debe a Laín Entralgo)¹⁹:

“Dicho esto me alejé de la nave y el mar. Pero cuando, yendo por el valle sagrado, estaba a punto de llegar al gran palacio de Circe, la conocedora de muchas drogas, y ya enderezaba mis pasos hacia él, salíame al encuentro Hermes, el de áurea vara, en figura de un mancebo a quien comienza a salir el bozo y está lleno de gracia, en la flor de la juventud. Y tomándome de la mano habló diciendo: -“Ah infeliz! ¿Adónde vas por estos altozanos, solo y sin conocer la comarca? Tus amigos han sido encerrados en el palacio de Circe, como cerdos y se hallan en pocilgas sólidamente labradas. ¿Vienes acaso a liberarlos? Pues no que creo que vuelvas, antes te quedarás en donde están los otros. Ea, quiero preservarte de todo mal; quiero salvarte: toma este excelente remedio, que apartará de tu cabeza el día cruel, y ve a la morada de Circe, cuyos malos propósitos he de referirte íntegramente. Te preparará una mixtura y te echará drogas en el manjar, más, con todo eso, no podrá encantarte, porque lo impedirá el excelente remedio que ahora vas a recibir. Te diré ahora lo que sucederá después. Cuando Circe te hiriere con su larguísima vara, tira de la aguda espada que llevas junto al muslo y acométela como si desearas matarla. Entonces, cobrándote algún temor, te invitará a que yazgas con ella: tú no te niegues a compartir el lecho de la diosa, para que libre a tus amigos y te acoja benignamente, pero hazle prestar el solemne juramento de que no maquinará contra ti ningún otro funesto daño: no sea que cuando te desnudes de las armas, te prive de tu valor y de tu fuerza”. –Cuando así hubo

¹⁹ Laín Entralgo, P. Historia universal de la Medicina

dicho, el Argifontes me dio el remedio, arrancando una planta cuya naturaleza (physis) me enseñó. Tenía negra la raíz, aroma penetrante, y era blanca como la leche su flor. Los dioses la llaman MOLY (μολύ) y es muy difícil de arrancar para un mortal; pero las divinidades lo pueden todo”.

Después de Homero, y durante siglos, los griegos vincularían naturaleza y vida, germinación, crecimiento. Heidegger nos lo recordó a todos: φύσις physis, naturaleza: la que se engendra de sí, viene de φύω phyen, brotado, de φύω phyo, hacer nacer, engendrar. Física: primero –según la versión homérica– el conocimiento de la naturaleza de MOLY: lo que el dios, venido de lo alto, vestido de naturaleza, enseñó a Odiseo, para que los hombres dejaran de ser cerdos, y vivieran, y crecieran, y conocieran. La necesidad nombró a los dioses, intermediarios nuestros con la naturaleza de las cosas. Circe es madre que devora, vara larguísima que atraviesa al poseído y lo devuelve a la condición de bestia. Circe es cruel naturaleza. Lo prodigioso –según la versión– fue hallarse a Hermes, el venido del Nilo, proto-Moisés judaico, mensajero de los dioses y, aquí, mensajero de otra naturaleza: porque después de él, después de su don –el conocimiento de la naturaleza de MOLY–, hasta Circe tornóse complaciente y maestra. Física: la sabiduría que neutraliza el filtro de Circe, ciencia hermética. El valor poético y pedagógico de la versión homérica crece aún más en estos tiempos de “drogaflicción”. ¿Acaso la naturaleza no se complacía en nosotros? Pudo no

dejarnos ser, si sólo hubiera sido naturaleza-Circe, la conocedora de muchas drogas; pero se nos enseñó un remedio contra todos los venenos, otra naturaleza. Nosotros los hombres sólo supimos lentamente, por la gracia de los dioses, es decir, de la naturaleza.

Los amigos de Odiseo vueltos cerdos, los hombres en general vueltos bestias bajo los encantos de Circe. Y había llanto en los animales por sus nostalgias de Itaca. La naturaleza Circe devolvía a su seno a los humanos. Los desintegraba. La conocedora de muchas drogas metamorfoseaba sus cuerpos, los volvía a fases más elementales del largo periplo de la vida por la naturaleza. Anulaba la diferencia, costosamente mantenida, de la especie de los hombres . Nos privaba de la lengua. Y esas almas prisioneras en máquinas inadecuadas para sus ansias lloraban, lloraban, bajo el reino de Circe. El don de Hermes, la física, en la naturaleza de MOLY, suspendió el proceso destructor. Odiseo, el primer físico, fue también el primer médico. Según la versión homérica, física y fisiología fueron, al comienzo, una misma sabiduría. Así persistirían al menos hasta Aristóteles.

La versión homérica del comienzo de la física, a pesar de corresponder a una visión sacerdotal del problema, y a una solución en el estilo para-estatal de la edad heroica, deja “filtrarse” una sutil noción de las condiciones

concomitantes al nacer de una física, y una sutil noción de en lo que consiste ese saber. Hermes, no lo olvidemos, es un dios inscrito bajo el dominio de Zeus. Hermes, para Prometeo, es un dios advenedizo, un cómplice de la muerte de Cronos, el instrumento de Zeus para castigar su prometeico amor por los hombres. Hermes no es un dios ctónico griego, y sus dones a la humanidad aparecen como la réplica de los que Prometeo hacía antes del fin de la edad de oro; como si Hermes condensara la recodificación de los dones prometeicos, la reorientación de la fuente de nuestras mejores conquistas culturales. Por esa atribución a Hermes de lo que antes era de Prometeo, se indica bien el cambio del “socio” humano, el paso de la Tierra al Señor, el cambio de organización social. Homero describe el comienzo –un comienzo– de la física de la edad sacerdotal. Esquilo pone a Prometeo a narrarnos un comienzo más antiguo –el que buscamos. Pero al margen de ello, queda una constatación: también la leyenda homérica nos muestra que el comienzo de la física –como don– proviene de la misma fuente que nos dio la economía, la palabra. Hermes, señor de la física, de los comerciantes y ladrones, de la escritura y el discurso sabio, nos hizo triple don: la palabra, MOLY, la planta, MOLY, y el intercambio con Circe.

¿Y quién dirá que se trata de una física ingenua, de un contrato ilógico, de una palabra pobre o torpe? Buscad, os lo ruego, MOLY, $\mu\omicron\lambda\upsilon$ Está vecina a $\mu\omicron\lambda\epsilon\upsilon$ molein, infinitivo aoristo (de segundo modo) del verbo $\beta\omicron\upsilon\lambda\omicron\sigma\kappa\omicron$, ir, venir, llegar; a $\mu\omicron\lambda\upsilon\varsigma$ molis, con trabajo, con fatiga, con dificultad; a $\mu\omicron\lambda\upsilon\beta\omicron\varsigma$ mólybdos, plomo; a $\mu\omicron\lambda\upsilon\omega$ molino, ensuciar, manchar; a $\mu\omicron\lambda\upsilon\pi\omicron\varsigma$ molysmós, mancha, contaminación. La información de Homero, y el campo de palabras emparentadas con MOLY, sugieren una planta contaminada por radiación de plomo, quizá manchada, de honda raíz, una planta poderosa, capaz de nutrirse de materia radiactiva y elaborarla, llevarla, hasta una floración blanca. El don de Hermes quizá consistió en preparar el organismo y el intelecto de Odiseo para una dosis alta –aunque no mortal– que iba a serle administrada, como a sus amigos, por la concedora de muchas drogas; quizá MOLY tiene un agente quelante eficaz contra intoxicación por metales pesados. La planta MOLY es el “ajo dorado”, familia liliácea (orquídeas, tulipanes, lirios, cebollas), con poderes alucinógenos fuertes (cf. Laín Entralgo). Quizá molein indicase “ir en MOLY” Pero, qué fue lo enseñado a Odiseo acerca de la planta, sólo Hermes lo sabe realmente.

Ahora bien, tras del dios de áurea vara, el dios Tot y los sacerdotes de Hermópolis, y más allá el Alto Nilo, y de lejos los Atlantes, son como

sombras que celan la fulguración –o, aquí, la revelación– narrada por Homero. Había aguas y barcas, fuego y hogar, una larga cadena, un pasar de civilizaciones cuya herencia somos, nosotros los que apenas podemos recordar. La revelación puede hacerse retroceder más atrás en el tiempo. Si se mira Lascaux, Altamira, Tassili ó Stonehenge, podremos sin duda reiniciar el acontecimiento. Pero los nombres cambian, como los contextos de la “fulguratio”. Ya no Tot, ni Yavé, ni Hermes, ni Moisés. Hermano animal, padre Totem, Shamanes del neolítico. Allí comenzaremos nuestra relación. Sólo más tarde volveremos a encontrar la forma del comienzo homérico en las edades sacerdotales de la ciencia. Y sólo después examinamos con alguna propiedad las diversas elecciones de comienzo a las que se aludió antes, una vez nos hayamos hecho una idea de los períodos y la diversidad de fases por las que ha pasado la historia de la física.

4. El “problema de la autonomía relativa”

La siguiente elección que, por cuestiones de método, hemos de considerar, se refiere a las relaciones entre el desarrollo de la física y otros desarrollos anexos, a las determinaciones que éstos inducen sobre el propio de la física, al grado de autonomía de la evolución de las ciencias de la naturaleza en el

contexto de la evolución cultural total. Como consecuencia de la solidaridad de la evolución cultural la historia de la física sólo goza de una autonomía relativa para su desenvolvimiento. Las historias de las formaciones sociales, de las técnicas, las economías, los lenguajes, interfieren con la de la física. Las fuerzas sociales guían, pautan, su desenvolvimiento actuando como constreñimientos o como estímulos, frenando o acelerando sus desarrollos históricos propios. El juego de las interferencias entre las diversas esferas sociales es casi inagotable. Una conquista, una realización en uno cualquiera de los medios de la acción social implica una tracción sobre los demás medios aún inmaduros para asimilarla; el retardo de un medio respecto de los umbrales de desarrollo alcanzados en otros parece implicar la desaceleración de estos últimos. Hay una especie de tendencia a la formación de una “velocidad de grupo” de las historias particulares, una “modulación” de las historias en el movimiento colectivo. A este respecto hay dos formas de asumir el problema soslayándolo.

Se elige la autonomía absoluta: entonces, por lo general, se hace una historia ahistórica, indiferente a las relaciones sociales de producción, a los tipos de organización cultural, a los procesos evolutivos (contemporáneos con los de la física) del arte, la filosofía, las matemáticas, la política, etc. Se aduce para esto una concepción por lo común estrecha del “objeto de la

física”, o de los procedimientos pertinentes para su tratamiento como objeto científico, o de los lenguajes “propiamente científicos”. Se define la física como “ciencia del movimiento” por ejemplo, o se exige de los razonamientos enunciación matemática, de los resultados un marco explicativo muy específico; o se concibe la evolución de la física como un movimiento de ideas, un proceso estrictamente teórico, una historia de los progresos de la abstracción. A veces ni siquiera se concede atención al proceso tecnológico concomitante, sólo se hace –para usar una expresión de Brehier– la “historia de la razón pura”, un capítulo de la historia (Kantiana) de la filosofía referente a la “filosofía natural”. Incluso se llega a desposeer a la experiencia de su entidad, se la convierte en “reflejo” de la teoría, en “teoría encarnada” que se aprecia por lo que de idea guarda y no por lo que en realidad objeta. No se admite la existencia de una “experiencia intérprete”, o se tachan las interpretaciones de la experiencia de confusas, engañosas. “La buena física se hace a priori”, como repitió, hasta el cansancio, Alejandro Koyré²⁰. El sujeto de conocimiento y el objeto de (re) conocimiento se asumen pertenecientes a dos planos distintos, distantes, el de las ideas y el de lo real. La idea se idea su real ideal y lo realiza como su ideal real. Las objeciones al pensamiento ya no vienen de los objetos naturales. Y lo que puede ser pensado acerca de los objetos ideales ya no parece ligado a los

²⁰ Koyré, A. Estudios galileanos. Siglo XXI, Madrid, 1981

códigos y valores, a los estados de organización de las culturas históricas. Tres o cuatro lugares comunes –los geniales griegos, el obscurantismo medieval, el progresismo burgués, etc. –sirven de asiento al movimiento “histórico” de las ideas; “el pensamiento” se concibe como una facultad transhistórica y no como una criatura en evolución. Sólo interactúa consigo mismo. Según esas historias cuanto es tema suyo pertenece a un mismo nivel de actualidad, todo está copresente ante la mirada inmutable del espíritu: aquí coexisten las doctrinas por encima del paso de los siglos, al margen de las transformaciones sociales, “depuradas” de las connotaciones culturales que al mismo tiempo expresan, filtrado lo “extra científico” en ellas, recordadas, recodificadas a la luz de su justeza actual, de su valor actual. El inevitable “desplazamiento de nivel de las doctrinas” con el paso de la historia es acelerado con semejante elección de método. Se trata de un problema de “transferencia” y de “ruido hermenéutico”. Semejante purismo no puede evitar leer el proceso histórico cual el llenado paulatino de una o varias estructuras teóricas virtuales. El presente reordena el pasado, que aparece carente... ¡precisamente de presente!

Particularmente grave –trágico y cómico a la vez– es el papel subordinado que se atribuye a las técnicas en relación con la “ciencia pura”. Hay epistemólogos que miran con desprecio a toda tecnología, a la que llaman –

y esto ya lo consideran una concesión– “ciencia aplicada”. Asumen que la ciencia es una axiomática desarrollada al margen de todo tropiezo con la realidad, cuando si se mira bien ella está dada y con frecuencia permanece incólume ante los procesos especulativos. Y sin embargo se asume de forma irreflexiva que es el llenado virtual y mental de una estructura teórica lo que constituye verdaderamente “ciencia”. Pero ¡cuán distinto es el proceso! ¡qué camino tortuoso y plagado de indecisiones el que se precisa recorrer para dar estabilidad a un axioma cualquiera y hacerlo confiable, y qué vacío mental media entre unos axiomas y otros, vacío que sólo se va supliendo, llenando con experiencias bien hechas, repetidas muchas veces! Además, si se estudia con cuidado el proceso de construcción de cualquier saber científico se encuentra con enorme frecuencia que primero se constituye la técnica estable y sólo después llega la ciencia pura, como una aplicación de lo experimentado. La historia de la hidráulica es un ejemplo portentoso de esta ruta epistémica, a contra corriente de lo que se cree en tantos círculos epistemológicos. Lo real no está esperando que se lo explique para emerger a la intelección, por el contrario se yergue como una esfinge para ser descifrado. Pero el idealismo viene haciendo estragos en nuestras cabezas de sabios. Estudiemos la hidráulica egipcia, islámica, hindú, zenú, azteca, maya, chimú: hallaremos redes de flujo, norias, acueductos, aforadores de caudal, canales, estructuras de control,

irrigaciones, puentes, arietes, calidades de agua, mucho antes de Arquímedes ó al margen de Arquímedes; mucho antes de Tales ó Platón, y al margen de ellos. Las ideas no son separables de las objeciones de lo real ni de las demandas de la necesidad. La tecnología no es un sirviente de la abstracción, antes bien con frecuencia obliga a pensar, a construir pensamiento abstracto. Pero ¿quién podrá mostrar al idealismo su ridiculez, su prepotencia? Y no se trata solamente del mundo antiguo. Igual ha sucedido en la época moderna: Leonardo, Galileo, Venturi, Stokes, Thompson, Rayleigh, Taylor, Feynman, entre otros grandes físicos, han señalado esa distorsión del proceso de construcción de su ciencia cuando a la experiencia se le atribuye sólo un papel subordinado a la abstracción pura. Lo real no es imposible, es lo que nos objeta y empuja más lejos la especulación humana.

Paradigmáticos de esa actitud de desprecio ante la experiencia y su poder impulsor sobre la especulación propiamente científica fueron los “Estudios Galileanos” de Alejandro Koyré. Este epistemólogo se obstinó en mostrar que la teoría galileana sobre la caída de los graves fue construida sin apoyo alguno en la experimentación y hasta se burló de las descripciones galileanas de muchos experimentos en los que el físico italiano decía haberse fundamentado para construir su teoría. Para el epistemólogo ruso,

no pasaban de ser “experimentos mentales”, y el término hizo carrera en posteriores teorías epistemológicas (Bachelord, Fichant- Pecheux y otros). Consideraba imposible que los experimentos galileanos dieron los resultados descritos por el gran florentino, juzgaba imposible que con tan pobre utillaje material pudiera alcanzarse precisión alguna. Pero como pude mostrar en mi libro sobre “Los trabajos experimentales de Galileo Galileo”, tales experimentos producen los resultados que se describen en las “Consideraciones y demostraciones sobre Dos Nuevas Ciencias”. Más de una decena de experimentos dan resultados por así decir exactos, perfectos, y unos pocos presentan discrepancias menores de 5% entre lo aseverado por Galileo y lo observado. Estos experimentos se han presentado en público ante diversos auditorios, y el efecto ha sido que todo el montaje retórico de Koyré se venga abajo por su propio peso. No, la buena física no se hace a priori, se construye en un diálogo interminable de la experiencia con la especulación, y es bien probable que la misma especulación se vea obligada a modificar sus cánones y protocolos a la luz de las objeciones que aquélla le hace.

Podría citar otros ejemplos: los experimentos de Michelson-Morley y la Teoría de la Relatividad; los desarrollos y experimentos de ondas hidrodinámicas, en particular las ondas cnoidales y los solitones, y la

Ecuación de onda de Schrödinger; los experimentos viscométricos y el nacimiento de la Reología; el péndulo de Foucault y la teoría de fuerzas de Coriolis; aves y teorías de capa límite; marsupiales y radares sónicos; ofidios y sensores de calor; mariposas y nuevas teorías del vuelo...

O bien, se minimiza hasta un punto tal la autonomía relativa de la historia de la física que ésta se disuelve en la historia general o global de las sociedades. El propio discurso científico se deja a los “especialistas”. Así se escriben volúmenes sobre la revolución galileana ignorando hasta la teoría de medias proporcionales, tratados sobre Newton donde apenas sí figura el índice y la fecha de primera publicación de los Principia, historias sobre Pascal donde la cicloide apenas si aparece con motivo de un sueño; se sabe más sobre Galileo y la Inquisición que sobre Galileo y la Geometría, más sobre Newton Arriano que sobre Newton Hidrodinámico, más sobre Pascal y los Jesuitas que sobre la cicloide pascaliana. Los temas de la física se tocan superficialmente, sin la menor atención de los detalles. Resultan así casos como el de un estudio acerca de Kepler donde se confunde latitud con altitud y donde –lo que es más sorprendente– semejante clase de confusiones no acarrea efecto alguno sobre la argumentación. Se trata hasta de buenos libros, sólo que en ellos la física figura de pre-texto. Lo que allí se lee rara vez concierne al propio discursar científico. Son los efectos sociales, los

campos de resonancia de la conquista física que se abren en el campo social, las reacciones que suscita, las presiones y fricciones que se crean, más incluso que la lógica de los argumentos, más que la coherencia interna de la teoría, más incluso que el propio contenido de la doctrina física, lo que se hace tema de estas historias. La erudición sociológica intenta suplir las fallas y lagunas del vocabulario científico “objeto de la historia”. Sin embargo, de este modo, sólo llegamos a las puertas de la física, sólo relatamos lo que sucede en sus vecindades, sin verdadero acceso a la vida interior del proceso científico. Interponemos un muro entre la historia y su objeto.

Un epistemólogo no puede aportar sino filosofemas cuando desconoce los desarrollos internos de la ciencia que medita, cuando carece de formación y competencia en las ciencias. Sin embargo esto es lo que abunda: epistemologías que pretenden codificar y rehacer el camino del saber científico sin tener idea de aquél camino en sus detalles, en sus protocolos internos. Teóricos del conocer que no conocen, que no han vivido en sus dudas y vacilaciones el razonar científico, que a duras penas conocen los resultados, por así decir, espectaculares que aceptan como dogmas y a partir de los cuales elaboran sus teorías del camino recto, del adecuado conocer. Son la contrapartida de los científicos puros, que ignoran la historia

y la sociología de la cultura. Y el vacío que media entre unas y otras epistemologías no se llena sumándolas, puesto que no resulta de ello una unidad superior sino una peor confusión.

* * * * *

Estas formas polares, extremas, de tratar el problema de la autonomía relativa de la historia de la física encuentran su razón de ser en la existencia objetiva de dificultades para la delimitación interna de esa historia en el seno de otras, de esa física en el contexto de los diversos saberes: son como la solución cerrada y la solución completamente abierta al problema, el “sí” y el “no” tajantes que no dejan al problema ni acabarse de esbozar, las soluciones sin matiz. A decir verdad rara vez las encontramos realizadas en tan escueta simplicidad, pero laxamente caracterizan las elecciones típicas asumidas por los historiadores académicos acerca de la autonomía. Quien busque una solución más ponderada tiene –al menos hoy en día– necesidad de hacer por su cuenta buena parte del trabajo de integración y acople de las realizaciones logradas bajo esquemas hermenéuticos extremos, contrapuestos, y reforzados sin duda por el distanciamiento institucional entre científicos de la naturaleza y de la sociedad.

Evitaremos plantearnos el problema de la autonomía de manera dogmática o tajante. Cada una de las soluciones extremas muestra, por sus aciertos, lo incierto de la otra. No conviene ni escindir la historia de la física de las demás ni fundirla hasta el punto de ya no diferenciarla. En diversas culturas, en diversas épocas, la física ha anudado relaciones variables con los saberes anexos, con las tecnologías, con los modos particulares de la organización social. Hubo físicas de Shamanes, de sacerdotes, de ciudadanos; físicas de marineros y de guerreros, de filósofos y de poetas, de teólogos y de alquimistas, de arquitectos, de artesanos, de técnicos y de ingenieros; físicas del espacio abierto, de las cámaras secretas, de los talleres y arsenales, de las aulas y los laboratorios. Por milenios se hizo física sin dar un nombre específico a esa actividad. Y aún la física civilizada, aquella que se plasmara en la Grecia presocrática y en cuyo “espíritu” aún se mueve tanto de la ciencia moderna, fue vivida por sus sabios como “filosofía natural” o amistad por el saber acerca de la naturaleza. En diversas fases del desenvolvimiento de la historia de la física hallaremos diseminada la física, ordenadas sus especulaciones por cánones (religiosos, políticos, éticos, estéticos, etc.) heterogéneos y variables. La autonomía relativa no se puede concebir como una relación fija, ahistórica, “estructural” ó sistémica; la autonomía se define, según las épocas y los pensadores, de manera variable, histórica, funcional. Cada uno de los grandes períodos de esa

historia de la física acarrea –como se intenta mostrar más adelante– modificaciones profundas en el grado y forma de esa relativa autonomía: se redefinen las distancias entre la teoría y la técnica; cambian las relaciones de fuerzas sociales; la función de la ciencia natural puede alterar drásticamente su campo de aplicación.

* * * * *

Por lo demás, esta variabilidad de la autonomía acarrea consigo un efecto inevitable: “el desplazamiento del nivel de las doctrinas” con el paso del “régimen intelectual del tiempo”: el valor hermenéutico, el alcance de una teoría física se fugan, en buena parte, con los tiempos idos, ellos mismos parte de las ruinas de las viejas culturas. Persisten a veces sólo trozos, “sobras y trozos”. Tres o cuatro cartas de Epicuro, y los dimes y diretes de muchos cronistas de cronistas, a cambio de uno solo de sus trescientos libros de física, por ejemplo; o unas cuantas noticias sobre Demócrito, quien se dice que escribió más abundantemente que Platón; y casi nada sobre los magos babilónicos, cuya obra fue arrasada dos veces, una por Alejandro y otra por el incendio de la Biblioteca de Alejandría. Ningún archivo nos devolverá esas huellas. Por otra parte, aún suponiendo el acceso pleno a los datos de esa historia, sucesivas edades científicas van leyendo diferentes semblantes del dato, lo valoran de maneras diversas. Determinados como

estamos a no poder pensar el dato en su autoctonía, en la transparencia u opacidad en que aparecía a los contemporáneos, no debemos sin embargo dejarnos dominar por esta limitación ni menos aún hacernos sus cómplices para justificar, de antemano –y por una especie de “fatalidad del hermeneuta” –, nuestras lecturas de un acontecer histórico cualquiera, lecturas de hecho y de derecho marcadas por la historia que nos atraviesa. Aquí solo cabe mantenerse atentos a los riesgos de la deformación del pasado que van de suyo con la tarea hermenéutica. Seamos como el etnólogo, autoanalista –cuando es bueno– de sus propias transferencias de valor y sentido al objeto de su estudio; seamos como el etólogo, que no progresa en el conocimiento del comportamiento ajeno si no saca a la luz los “ruidos hermenéuticos” que introduce su propio comportamiento. Seamos lo menos ruidosos que sea posible.

5. El “problema de los criterios de periodización”

Como consecuencia del movimiento acelerado de la evolución tecno-espiritual humana, la historia de la física debe reconocer muchas “fases” diferentes, muchos “estados” de la ciencia a lo largo del desenvolvimiento histórico. Los “períodos” aunque arrastrados por un movimiento general de

progresión, de ascenso neto, están recorridos por alzas y caídas momentáneas del ritmo de progresión, atravesados por fases variables. Así, finalmente, y en concordancia con nuestras elecciones previas, dividiremos el desarrollo de esta historia en tres grandes períodos, determinados por una estructuración característica de todo el campo socio-cultural, por un funcionamiento específico de la ciencia física en el contexto de los saberes y prácticas anexos, por protocolos de análisis, por instrumentales y por fines distinguibles globalmente dentro de cada período. Hablaremos pues de una ciencia de los “salvajes”, de los “bárbaros”, y de los “civilizados”; una ciencia neolítica, entre aproximadamente 30000 años a. de C. hasta aproximadamente 8000 años a. de C. y cuya estructura global y su funcionamiento fueron bellamente definidos por Claude Lévi-Strauss²¹; una ciencia despótica, de los grandes imperios antiguos, la ciencia hermética propiamente dicha, aproximadamente entre 8000 años a. de C. y el siglo VII a. de C., (y que en la América precolombina se desarrolla hasta la conquista ibérica)²² y cuya estructura global y su funcionamiento sólo se han definido de modo indirecto (por ejemplo en Bronowski, “El Ascenso del Hombre”); y finalmente una ciencia civilizada, de ciudadanos, de los milesios a nuestros días, ciencia sobre la cual se ocupa la absoluta mayoría de los estudios de

²¹ Levi Strauss, C. El pensamiento salvaje. Ed FCE, México D.F., 1993

²² Plazas, C. et al. Hidráulica Zenú. Ed Banco de la República, Bogotá, 1993

Ortloff, Ch. et al. Engineering aspects of the Chimú-Chicama Moche Intervalley canal. American Antiquity, Vol 47 No. 3, 1982

historia de la física, aunque muy pocos reconociendo la unidad de período de esa historia y más bien fragmentándolo en sus fases, acentuando sus diferencias hasta no ver –o rara vez poder ver– la coherencia global de un proyecto, de un estilo, de un método físico que compartimos con los griegos. Que M. Serres (*La Naissance de la Physique*) , que C. Sagan (*Cosmos*) sirvan aquí de guías para recomponer ese período civilizado de la ciencia de la naturaleza. El juego de fases e interfases, tan complejo durante este período de la historia de la física no debe hacernos perder de vista ese “suelo epistemológico” común.

Demos un ejemplo: una obra como la “Historia de las Ciencias” de M. Serres y colaboradores carece de criterios de periodización. A pesar de su valor no sabe distinguir con propiedad los tres grandes periodos, ignora la ciencia neolítica y va fluyendo sin solución de continuidad desde la ciencia imperial o despótica o sacerdotal o bárbara hasta la ciencia civilizada de los griegos a nuestros días. Las fases no tiene periodo y por lo demás, silencia por completo la ciencia precolombina –de la que tanto se conoce ya– y el pensamiento salvaje, la ciencia de Leonardo da Vinci, la hidrodinámica decimonónica, los comienzos de la reología, la etología. Y si esto sucede con una obra mayor...

Estos tres períodos, en seguida se comprende, sencillamente reflejan los tres grandes períodos en que se acostumbra dividir la historia de la cultura. Esta caracterización puede atribuirse a Lucrecio, a Rousseau y hasta a Levi Strauss. Pero la fuente directa de inspiración de la tarea que venimos realizando no se encuentra allí. La posibilidad de esta periodización –para la historia de la física– nos la dieron los grandes estudios de Deleuze y Guattari sobre las máquinas sociales (cf. Antiedipo, capítulo III, y Mil Mesetas, *passim*). En lugar de un imposible retorno a Lucrecio, a Rousseau, los hicieron retornar, integraron sus teorías de las tres edades en el seno de una teoría más completa. Seguiremos muy de cerca esa “teoría de la historia”, tendremos tiempo de ponderar su profundidad y sus alcances como también su relativa dificultad. El mérito de nuestro estudio –si lo hay– consiste en extender esa teoría al campo de una historia particular, la de la Física.

Jorge Alberto Naranjo Mesa
Profesor Titular U. Nacional.
Medellín, Agosto 2004