
PENSANDO UN MONTÓN EN UNO

SERGIO TOLEDO PRATS

Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia

Un objetivo posible al enseñar Historia de la Filosofía es que los alumnos capten el nacimiento de la filosofía como la construcción colectiva de un tipo de discurso con sus nociones, relaciones y usos retóricos. Al no estar originariamente separado el lenguaje filosófico del mítico-religioso se puede perseguir la procedencia de los términos filosóficos a partir de experiencias rituales o técnicas, de costumbres, de relatos mitopoéticos o de disposiciones políticas, de usos médicos o jurídicos. Es interesante que los alumnos constaten la relativa unidad y generalidad del saber filosófico de la época en comparación con la pluralidad y especialización de las ciencias actuales, pues creo que todos coincidimos en que la interdisciplinariedad es uno de los objetivos y ventajas de la Historia de la Ciencia.

El conocimiento histórico, además de explicar el pasado, sirve para dar cuenta del presente, haciendo tomar conciencia de la historicidad de nuestra propia época. Y viceversa: en la enseñanza de la historia de la ciencia no se puede soslayar el que los alumnos tienen determinados conocimientos sobre las ciencias, y por tanto, una ideología implícita acerca de ella. Alimentan creencias y expectativas, extraen valores y procedimientos; en definitiva, la ciencia es hoy día una de las

fuentes del sentido de la vida. Por eso no me parece adecuado reducir esta disciplina a un sistema formal de enunciados sobre objetos y acontecimientos, o presentar la ciencia como un sistema axiológicamente neutral en un aséptico mundo ideal. Hay que mostrar que en la Antigüedad como ahora la construcción del saber es trabajo y azar, acumulación y crisis, transmisión y polémica, que ocurre en una sociedad real, con una política, economía y legalidad determinadas, y con diversas ideologías.

LENGUAJE Y CIENCIA

Hace tiempo cayó en mis manos un texto de Heisenberg (1955) donde exponía la posibilidad de que el fondo último de la materia accesible al conocimiento humano fuera un amplio conjunto de partículas elementales, y no unas pocas, como la mayoría de los científicos parecía esperar. Eso me hizo reflexionar sobre la presencia en el lenguaje científico de ciertos conceptos y relaciones, que han tenido importancia decisiva en la historia del pensar: principio y fin, lo uno y lo múltiple, causa y consecuencia, cuerpo, forma, límite, espacio y vacío, azar y necesidad, ser y devenir, verdad... Los usamos como vigas maestras en el andamiaje del pensar, y por su frecuencia, han generado automatismos del pensamiento, como la creencia implícita en que lo fundamental no sólo es más simple que lo que se deriva de ello, sino que tiende a la simplicidad absoluta. Esta preferencia por lo simple no es específica de la ciencia; la encontramos igualmente en la mitología y en la filosofía. En la mayoría de las cosmogonías míticas el universo conocido procede de una divinidad única o doble, aun siendo religiones politeístas. Las primeras cosmologías de los filósofos griegos son unitarias y hay que esperar un siglo para que aparezcan las teorías físicas pluralistas.

La física del siglo XX presenta, afortunadamente, un aspecto bastante problemático. Las teorías de la relatividad y la mecánica cuántica, así como la imposibilidad de conciliarlas, han producido notables cambios en la percepción del universo, que se han trasladado a otros ámbitos de la cultura. Por eso no es extraño que en *La Naturaleza y los griegos* Schrodinger exponga que había estudiado a los filósofos presocráticos para comprender mejor la ciencia actual, que Popper califique a Einstein de «*Parménides en cuatro dimensiones*», que los científicos redescubran viejos temas filosóficos, como Bohm con su distinción entre orden explicado y orden implicado, o Wheeler al afirmar que en mecánica cuántica «*ningún fenómeno es real hasta que es un fenómeno observado*». Los avances

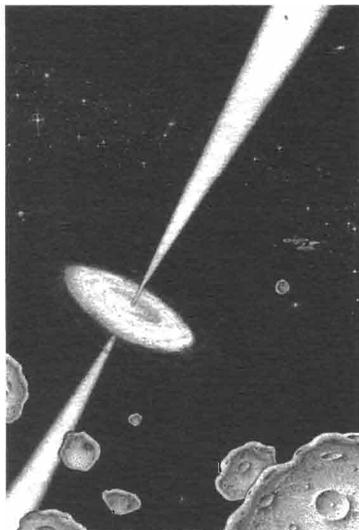
de la física microscópica parecen haber diluido el mismo concepto de realidad: «*Pero los átomos y las partículas no son tan reales; constituyen un mundo de potencialidades, antes que de cosas o hechos*» (Heisenberg). En el terreno macroscópico la relatividad se carga la idea de simultaneidad absoluta y el propio concepto de tiempo se evapora: «*Pasado, presente y futuro son una ilusión*» (Einstein), «*El mundo simplemente es, no ocurre*» (H. Weyl). Algunos científicos mantienen una epistemología realista y afirman que las teorías físicas y sus formalismos matemáticos nos describen el mundo tal como es; otros, más precavidos, adoptan una posición instrumentalista: «*Es erróneo pensar que la tarea de la física consiste en descubrir cómo es la Naturaleza. La física se ocupa de lo que podemos decir acerca de la Naturaleza*» (Bohr).

Es normal que ante este panorama problemático muchos científicos pongan su esperanza en una futura Teoría del Todo, sea el campo unificado, sea las supercuerdas. Para la mayoría de los físicos la teoría del Big Bang es muy probablemente verdadera y con el tiempo se irá perfeccionando. Algunos críticos discrepan por razones físicas o epistemológicas -como Hoyle o Feyerabend- y piensan que tal teoría es un relato mito-científico urdido en base a las leyes locales de la materia en nuestra zona del universo, más algunas observaciones, múltiples extrapolaciones y unas pocas predicciones. Pero la física especulativa de gran estilo no se detiene ante el escepticismo. En consecuencia, los estudiantes universitarios de Ciencias creen en ella casi como en el teorema de Pitágoras, a pesar de sus fallos predictivos sobre cuestiones de envergadura, tales como la densidad de materia en el universo, la concentración de cada elemento atómico o la temperatura de la radiación de fondo, a pesar de que no explica la existencia de radiaciones isotropas X y gamma, a pesar de que la distribución de las galaxias contradice la postulada isotropía del universo o a pesar de las dudas sobre el ámbito de validez de la ley de Hubble surgidas de la observación de ciertas galaxias. Creo que hay un interesante paralelismo entre el Big Bang y la cosmología milesia, cuya dignidad intelectual no desmerece de otras cosmogonías míticas o científicas, como el Huevo cósmico de los órficos o los vórtices cartesianos. En efecto, al igual que con Tales se inicia la cosmología mitofilosófica con el Big Bang comienza la cosmología mitocientífica.

La mecánica cuántica ha sido terreno abonado para interpretaciones plurales y contrapuestas: la de Copenhague, la de Einstein y Schrödinger, las variables ocultas de Bohm... Ciertas preguntas básicas siguen estando en el aire. ¿Debe interpretarse la cuantización como dis-

continuidad física o como discontinuidad matemática?. ¿Es un asunto experimental o estadístico?. ¿Qué significa ser una dualidad onda-partícula?. ¿Son meras potencialidades estadísticas las propiedades de la materia?. ¿Qué sentido tiene la causalidad en la esfera cuántica?. ¿Funciona ahí el principio de localidad o hay acción a distancia?. ¿Es el vacío un campo lleno de energía o puro espacio geométrico?. ¿Implica el principio de indeterminación la irrupción de la subjetividad del observador en la objetividad física o no?. Estos temas han popularizado diversas paradojas y experimentos mentales, tales como la simultaneidad y los trenes, los gemelos de Langevin y la elasticidad del tiempo, el gato de Schrödinger, el electrón y las dos ranuras... Se han visto afectados conceptos con una larga tradición en nuestra cultura: espacio, tiempo, realidad, materia, continuo y vacío, causa y determinismo, sujeto y objeto...

La extensión de la ciencia es un factor que contribuye a la proliferación de modelos alternativos, mientras que el incremento de la comunicación entre científicos favorece la reducción y concentración de alternativas. Se suele decir que la mayoría de los físicos sólo se interesan por su trabajo y son insensibles a estos debates. Sin embargo, a los que sí aprecian la especulación teórica esta situación de ambigüedad permite idear hipótesis y modelos sugerentes y extravagantes, como los muchos mundos de Everett o la reinterpretación de Wigner de la diferencia macroscópico/microscópico como materia/mente, mientras que otros



físicos reclaman la urgencia de un cambio lingüístico-conceptual. Es el caso de Bohm, con su proposición de sustituir el atomismo lingüístico de las lenguas occidentales por un nuevo lenguaje que describa la realidad en términos de una totalidad fluyente, el reomodo. En términos más modestos Bell ha escrito: «*Bien pudiera ser que una síntesis real de las teorías cuántica y relativista no requiera simplemente desarrollos técnicos, sino una radical renovación conceptual*».

El desarrollo de la física teórica ha favorecido el desarrollo de novedosas técnicas matemáticas, como el álgebra de matrices o el cálculo tensorial, así como teorías donde lo físico y lo matemático se imbrican casi totalmente, como las supercuerdas y las simetrías de referencia. A la vez se acusa a los físicos de recurrir con frecuencia a artificios matemáticos ad hoc sin significado teórico para resolver anomalías; se ha puesto en duda, por ejemplo, la pertinencia lógica de las técnicas de renormalización en teoría cuántica de campos para evitar que ciertas variables tomen valores infinitos.

Este panorama de ambigüedad y crisis estable no es exclusiva de la física actual; en cada ciencia tiene sus propios matices. En las matemáticas se da una situación menos comprometida. Ahí están las paradojas autorreferenciales de la teoría de conjuntos o el teorema de incompletitud de Gödel. Los matemáticos intuicionistas rechazan el principio de *tertio excluso* y el concepto de infinito, declarándose partidarios de una depuración de la actividad y el lenguaje de las matemáticas. Los teoremas obtenidos por ordenador han puesto en cuestión el estatuto de la demostración.

Algunos historiadores de las matemáticas han tratado de conectar éstas con la estructura del lenguaje. Del mismo modo que se ha relacionado la filosofía occidental del Ser con la estructura predicativa del griego, o la filosofía de conceptos universales con la importancia de la función nominal en las lenguas indoeuropeas, se ha relacionado el álgebra china con su escritura ideográfica y el carácter particularista de sus matemáticas con la importancia de la función verbal en la lengua china, y la relación entre el carácter algebraico de la matemática hindú y la escritura lingüística del sánscrito.

La necesidad de una adaptación del lenguaje a los nuevos resultados de la ciencia no pasa, según creo, por la ilusión de crear un lenguaje perfecto, ni en términos algebraicos (Lulio, Leibniz) ni de morfología racional (esperanto, volapuk); la lengua es una construcción social, y por tanto, históricamente ambigua, en cuanto implica la subjetividad experiencial de múltiples individuos y su transmisión en el tiempo. Así

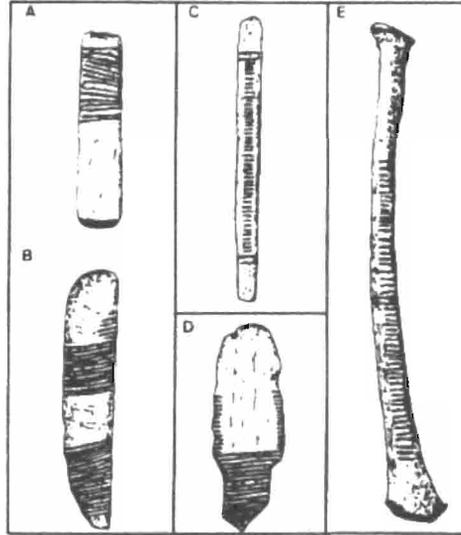
pues, el proceso de adaptación entre lenguaje y ciencia debe ser una tarea permanente cuyos efectos sólo pueden ser percibidos a largo plazo.

NUESTROS ANTEPASADOS Y LOS NÚMEROS

Diversos estudios etológicos han mostrado que especies animales mucho más antiguas que el hombre disponen de la capacidad de distinguir entre cantidades reducidas. Podemos suponer que es una cualidad muy útil, por ejemplo, para el control de la camada en las especies que tienen un corto número de hijos en cada época de cría. Los estudios sobre nuestros parientes más próximos, los primates, confirman su capacidad para reconocer cantidades pequeñas y formas geométricas simples cuando se les suministran los estímulos adecuados. Podemos, pues, partir de la hipótesis de que los homínidos de hace dos millones de años, que según parece, vivían como cazadores-recolectores en grupos estables de 30 a 50 miembros, tenían la capacidad de reconocerse entre sí como miembros de la misma comunidad sin necesidad de postular que tuvieran una idea de la cantidad de individuos que la formaban. En efecto, todavía hoy nuestra capacidad para percibir con exactitud cantidades de objetos semejantes es muy limitada. De un simple vistazo es difícil distinguir si hay seis o siete burros en el prado, cuatro o cinco moscas volando sobre nuestras cabezas. Esta reducida capacidad perceptiva cuantificante ha dejado su huella, todavía en épocas recientes, en lenguas donde los vocablos para cantidad se limitaban a uno, dos, tres y muchos. Creo que podemos razonablemente abrigar la convicción de que los avances en la distinción de la cantidad no se debieron producir antes del desarrollo del lenguaje, proceso que los paleontólogos actuales, al estudiar la evolución del aparato fonador de los homínidos, calculan que se inició hace 400.000 años como máximo y 100.000 como mínimo.

Todo origen es mítico; perseguir el origen es un sueño nebuloso en el que hay que conformarse con aproximaciones. Es casi seguro que nunca conoceremos el origen del lenguaje articulado ni el de los números, pero me cuesta creer que los humanos que procedían a enterramientos rituales hace 70.000 años, no hubieran desarrollado ya ciertas nociones de cantidad más complejas que las de los primates actuales, aunque no haya pruebas de ello. Los fósiles más antiguos que muestran posibles usos numéricos son los huesos de Lebembo y de Checoslovaquia, de hace 30.000 años, que tienen distintos agrupamientos de muescas y parecen haber sido usados como archivos de cantidad. Algunos historia-

dores niegan a este sistema gráfico de representación de cantidad el ser propiamente numérico, al no haber nombres de cantidad, pero eso me parece un ejemplo de logocentrismo. Puesto que investigaciones recientes señalan que la actividad ganadera pudo iniciarse en África hace 35.000 años, se ha postulado que el primer desarrollo de los números estuvo ligado a la necesidad de contar los rebaños, y que el surgimiento posterior de la agricultura, hace 15.000 años no hizo sino reforzar.



La hipótesis es plausible, aun pareciendo una extrapolación a partir de los que sabemos sobre la aparición de la escritura en Mesopotamia. Las tablillas más antiguas con escritura, de tipo cuneiforme, proceden de la civilización sumeria y han sido datadas en el siglo XXXIII; sólo contienen signos numéricos y signos que representan ovejas, cabras, sacos de cereal... Se cree que a mediados del IV milenio apareció la escritura, tanto en Sumer como en Egipto, para que el Estado pudiera registrar cantidades de bienes agrícolas y ganaderos, a efectos administrativos. Así, la invención de la escritura estaría ligada a la constitución de los imperios antiguos, caracterizados por el crecimiento demográfico, el desarrollo urbano y la centralización del poder.

A la operación de contar por acumulación de inscripciones sobre un objeto podemos considerarlo un sistema en base uno. Posteriormente evolucionó con la aparición de las bases dos y cinco. Es indudable que el

relieve del número 2 se halla vinculado a la división sexual. El sexo como metáfora fue muy poderoso en las civilizaciones antiguas; por ejemplo, los historiadores han recogido múltiples mitos de sexualización de la metalurgia, donde se concibe a la tierra pariendo los metales en sus entrañas; entre los pitagóricos, la letra delta, simbolizaba el arché geneoseos, principio generador, triángulo-vulva. Del proceso de contar por emparejamiento se han encontrado numerosos ejemplos en pueblos centroafricanos, polinesios, amazónicos y patagonios. Sus lenguas conservan en la denominación de los números la huella de su construcción como sistema de base 2.

Nadie ha discutido que el empleo de la base 5, muy difundida, y sus posteriores ampliaciones a las bases 10 y 20, tenga su origen en que el cálculo era manual. Diversas hipótesis han tratado de explicar la elección sumeria de una base tan elevada como 60 para su sistema de numeración. Una de ellas considera que fue el resultado de la fusión de dos pueblos, con numeraciones en bases 5 y 12. Esta base 12, que aún usamos los europeos en ámbitos restringidos, tiene un origen más oscuro, pues no está atestiguada la existencia anterior de una base 6, y podría derivar de la relación entre año lunar y año solar. El éxito de un invento podría medirse por la extensión y velocidad de su difusión; es seguro que los desarrollos concernientes a la medida de la cantidad se difundieron rápidamente por mor de su utilidad. Hay indicios de que ya en el cuarto milenio se habría difundido por distintas civilizaciones del Creciente Fértil un sistema metrológico elaborado por algún pueblo indoeuropeo y que fue aplicado en diversas técnicas, como la fabricación de ladrillos con medidas en proporción 1: 2: 4. Del mismo modo, el éxito de la escritura cuneiforme, adoptada por los pueblos vecinos de los sumerios, refleja la importancia de poder registrar cantidades de manera indeleble.

Cuentan los psicólogos que la primera separación que establece el niño -y le lleva meses realizarla- es entre yo y no yo, entre su cuerpo y el mundo externo. En los pueblos más antiguos la separación fundamental se establece entre nosotros -el grupo- y lo demás. Contar es unir: implica reconocer que cosas distintas son también lo mismo; junto a la alteridad transparece la unidad, juego de la diferencia y la repetición. Contar es también separar. Separar lo distinto para unir lo mismo. (Cómo vería el pastor primitivo lo mismo y lo distinto al contar?)Para contar una manada vería primero lo mismo -que eran cabras- o lo distinto -un conjunto de individuos? Este método de separación y unión, tras milenios de perfeccionamiento, conduciría al método por excelencia de Platón: generalización y división.

Poincaré y Brouwer pensaban que la concepción de los números enteros era resultado de la percepción, de la intuición de las cosas sensibles; Russell, en cambio, consideraba que era connatural a la mente humana, parte de su lógica implícita. Estudiando empíricamente el desarrollo intelectual del niño, Piaget llegó a una conclusión intermedia entre las posturas anteriores: a partir de la experiencia de operar con cosas concretas el niño llega a desarrollar el esquema formal del número, principio de conservación de la cantidad.

UN MUNDO DE DIOSES

La mirada de los antropólogos decimonónicos quiso ver en el totemismo la respuesta humana al polimorfismo del mundo, un modo de selección de seres y fenómenos naturales, elaborado en función de su interés específico para el grupo humano, y sobre el que articular los correspondientes ritos para simbolizar el trato mutuo; ritos a los que los mitos proporcionan el sentido verbal, medio de conservación y transmisión. A esa mirada los antropólogos del siglo XX han superpuesto una visión del totemismo como sistema simbólico para estructurar rasgos de interés social, tales como las relaciones de parentesco. Enfrentado a la vasta pluralidad de los seres naturales y de las relaciones sociales el hombre responde desarrollando un espíritu taxonómico que intenta organizar lo real esquematizando.

Tal vez el miedo, como emoción primordial del hombre ante un mundo que apenas controla, justifica la divinización de aquellos seres y fenómenos naturales con quienes reconoce una relación de dependencia. Así, al convertir las necesidades en rituales, el hombre se propone dominar mágicamente esas relaciones mediante la repetición y guardar memoria histórica de ello. El animismo, la fase más antigua del pensamiento religioso, se caracteriza por atribuir a todo lo existente conciencia y voluntad. Esta proyección de lo humano sobre el mundo indica el valor que concede el hombre a su propia capacidad perceptiva y a su capacidad de acción como formas básicas de relación con lo otro. Este reconocimiento de la diferencia humano/no humano, que a la vez postula una comunidad de sentir y querer, debió ir acompañado de un sentimiento de inferioridad del hombre respecto a la Naturaleza. Tuvo que ser la invención de la ganadería y la agricultura, así como el desarrollo de las técnicas metalúrgicas, lo que marcó un cambio de rumbo en las relaciones simbólicas del hombre con la Naturaleza. La domestica-

ción de animales, plantas y metales, disminuyó la dependencia del hombre respecto a su habitat, fomentando su narcisismo.

Las sociedades con historia más antiguas que conocemos, las mesopotámicas y la egipcia, de finales del cuarto milenio, se hallaban en una fase avanzada de transición del animismo al politeísmo. Sus dioses aún no son plenamente humanos, conservan cuerpos parcialmente zoomórficos; cuando el proceso esté acabado, los rasgos animales y vegetales se habrán transformado en símbolos convencionales que acompañan la representación iconográfica de dioses totalmente humanos. Es el paso que va de la serpiente Tiamat, del halcón Horus, del mono Hanuman o de los ángeles alados, a Dionisos con su copa y sus pámpanos o a Hefesto con su yunque. El politeísmo supone un incremento de la abstracción respecto al animismo: el acontecimiento se ha desdoblado en agente y acción. El dios ya no es el ibis, la palmera o el río; ahora hay un dios que regala con la llegada de los ibis, otro que hace fructificar la palmera y otro que acrecienta el río. La manipulación técnica es proyectada sobre la naturaleza y modifica la interpretación simbólica del mundo.

Se atribuye al faraón Amenhotep IV -siglo XIV a.n.e.- el primer intento conocido de reducir el politeísmo al monoteísmo, instaurando el culto de Atón como dios único. Aunque su tentativa fracasara fue el signo anticipatorio de un proceso intelectual que culminarían los filósofos griegos y los sacerdotes judíos en el siglo VI a.n.e. Suele vincularse la aparición del monoteísmo al régimen de monarquía dinástica, donde se opera la propia divinización del monarca. Esa separación simbólica entre el rey y los súbditos contribuye a justificar que el poder con que los gobierna sea el mismo poder, solitario y total, con que el dios único dirige el curso de los acontecimientos. Leemos en Homero: «*No es bueno el mando de muchos, el de uno basta*».

MITOLOGÍA, POESÍA, FILOSOFÍA

Decía Plutarco que la religión es la contemplación de los misterios y la filosofía es la contemplación de lo eterno. El tipo de discurso bautizado como filosofía nace dentro del discurso mítico-religioso y lentamente irá marcando distancias; por eso hay abundantes elementos religiosos en los pensadores presocráticos. La experiencia religiosa puede expresarse en forma de relatos míticos, sentencias oraculares, poemas cantados o recitados, o en escenificaciones como la tragedia. La expresión poética perdurará en algunos de los primeros filósofos, como Parménides y Empédocles; en cambio, los físicos jonios escribieron en

prosa. Entre la poesía de Homero y la prosa de Tales hay la enorme distancia que va de un mundo oral a un mundo con memoria escrita; por ello se ha dicho que el género filosófico nació como una forma nueva de escritura.

En Grecia, desde el siglo VIII la religión de los dioses olímpicos tiene un monumento didáctico: los poemas homéricos. Cuando Homero invoca a las Musas «*Yo no podría decir ni nombrar la muchedumbre de héroes que fueron a Troya*» está solicitando la inspiración divina para realizar su trabajo, desgranar el relato de un tiempo pasado cuyos hechos deben perdurar como lección en la memoria del pueblo heleno. Cuando Hesíodo, hacia el 700 a.n.e., reclama igualmente la ayuda de las Musas para componer su Teogonía es interpelado así por ellas: «*Sabemos decir muchas cosas falsas que suenan como verdades, pero también sabemos, cuando queremos, decir la verdad*». De este modo, Hesíodo está marcando distancias con Homero: su intención no es trazar un relato emotivo y edificante con dioses y héroes, sino dar una representación lógica de las grandes realidades de la Naturaleza simbolizadas por los dioses: Tierra, Eros, Cielos, Noche, Día... Esta vinculación de la verdad con lo divino se mantiene como una constante de la filosofía presocrática, con escasas excepciones -como los sofistas y Demócrito- y perdurará en la Academia platónica.

La cosmogonía hesiódica bebe de fuentes babilónicas, hititas y hurritas. Con su Teogonía pretende explicar el universo como un Todo, cuyo devenir escapa al poder del hombre, a quien no queda otra opción que someterse. Hesíodo sitúa el origen en el Caos; aunque no hay unanimidad sobre su significado hoy se lo interpreta como el espacio vacío, abismo primigenio que separa la Tierra de la bóveda celeste, o bien, el acto de la separación; la versión del Caos como desorden primordial fue un añadido estoico ajeno al espíritu de la obra. La acción de Eros, principio dinámico, al unir la Tierra y los Cielos (Gea y Urano) comienza el ciclo de las generaciones divinas. En esta obra late un espíritu monoteísta cuya finalidad es mostrar el poder de Zeus como rey de dioses y señor de la Naturaleza. Estos tres elementos teogónicos, la búsqueda del origen, el dinamismo de Eros y la tendencia monoteísta, continuarán presentes en las cosmologías de muchos pensadores presocráticos, que en general, poseen ciertos elementos comunes:

- La analogía entre el Cosmos -orden celeste- y la polis, ordenada por leyes. El término cosmos procede del verbo kosmein, disponer el ejército en formación de combate, lo que indica una proyección del orden político sobre los cielos.

- El hilozoísmo, la creencia en que todo lo natural está vivo; no se establecen diferencias entre mundo animado y mundo inanimado. La *physis* es el conjunto de lo viviente, campo de la reproducción y la generación, totalidad viva.

- La consideración de los acontecimientos naturales como acciones intencionadas, lo que muestra a la vez una pervivencia animista y una proyección del psiquismo humano sobre la Naturaleza.



LOS FILÓSOFOS PRESOCRÁTICOS.

Tales de Mileto (apr. 625-545)

No es casualidad que la filosofía haya surgido al este de Grecia, en Jonia, zona en permanente contacto con culturas orientales y con Egipto. La tesis más famosa de Tales, que el mundo está hecho de agua, ha sido relacionada con mitos babilónicos (Marduk y Tiamat), egipcios (el dios Nun) e hititas, y con mitos griegos arcaicos sobre el dios Océano, que aún resuenan en Homero y Hesíodo. Pero en Tales ya no se trata simplemente de que la Tierra y los cielos hayan emergido de las aguas primigenias. Su impronta racionalizadora consiste en entender la *physis* como un proceso dinámico, a partir de un estadio originario. Su genia-

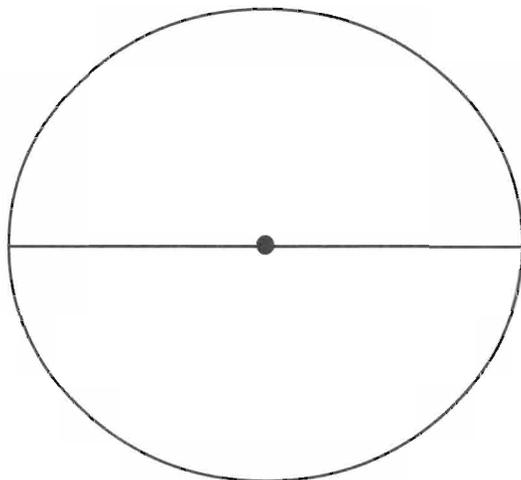
lidad estriba en reducir la multiplicidad de lo existente, con su variada gama de diferencias, a la unidad del agua. Aquí no se trata de pasar de lo semejante a lo uno, como al nombrar, sino de lo distinto a lo uno. Unidad que no está oculta, sino que muestra su importancia entre las demás cosas. El agua se convierte en patrón del cambio, aquello de lo que todo proviene y a lo que todo vuelve. Tales no debió explicar el mecanismo concreto de transformación del agua en las demás cosas, pues hubiera quedado algún rastro en autores posteriores, y es posible que se limitara a señalar el dinamismo del agua, observable en la lluvia y las nevadas, o en las mareas, a las que atribuiría ser causa de terremotos. Cuando Tales afirma que todo está lleno de dioses está independizando la *physis* de la tutela de los dioses olímpicos, al afirmar que cada cosa tiene dentro de sí -y no fuera- los principios de su naturaleza, de su dinamismo; con ello refuerza la unidad y autonomía de los seres físicos.

Algunos autores presentan a Tales como un viajero práctico, que durante sus estancias por motivos comerciales en ciudades mesopotámicas, egipcias y fenicias, aprendió diversas técnicas que introdujo entre los jonios, como predecir un eclipse de sol a partir de tablas astronómicas babilónicas, medir la altura de una pirámide comparando la longitud de su sombra con la de un objeto de altura conocida, medir la distancia de un barco en altamar a puerto y navegar según las estrellas. Pero para la mayoría Tales es, sobre todo, el inventor de la ciencia geométrica. Pecando de eurocéntricos, los historiadores sitúan en Tales el comienzo de la ciencia matemática, porque aceptan como definición de esta el modelo axiomático-deductivo, que fue cobrando forma en la cultura helena desde Enópides hasta Euclides. La exigencia de abstracción, demostraciones, reglas generales y exactitud, suponía la devaluación de la matemática pregregia, práctica, algorítmica, particular y aproximativa. Sea como sea, con Tales la matemática inicia su transición desde lo empírico a lo teórico, pasa de su uso técnico en la polis a ser una especulación sobre el mundo; al ir más allá de su mera manipulación mágica y técnica se comienza a elaborar una nueva imagen de la naturaleza.

Los teoremas atribuidos a Tales por la tradición parecen indicar que sus demostraciones se basaban en la simetría o superposición de figuras. Me detendré solamente en el de la división de un círculo por su diámetro en dos mitades iguales. En él lo uno y lo múltiple se presenta de dos maneras:

- El centro es un punto único respecto a la multiplicidad de puntos que pueden determinarse en el círculo; es el punto que define, preci-

samente, cuáles de todas las cuerdas posibles son diámetros. Gracias al centro todos los diámetros son el diámetro.



- Todos los círculos son el círculo; la pluralidad de tamaño de los círculos es reducida a la unidad de su figura mediante la definición de sus propiedades.

Dos condiciones necesarias para poder considerar como **demos-**tración ese salto desde los muchos círculos empíricos a la idea única de círculo.

Tales aconsejó a los jonios que hubiera una sola sede de la asamblea política y que estuviera en Teos, polis situada en el centro de Jonia. Podemos ver en ello un viaje de vuelta desde la teoría a la polis, un ejemplo aplicado de las virtudes de la teoría.

Anaximandro de Mileto (apr. 610-545).

En la cosmología de Anaximandro lo uno se presenta en forma de Todo, al que denomina Apeiron, término que Homero aplicaba al mar inacabable y a la tierra que nunca se acaba de recorrer. Parece que con este término quería significar a la vez lo ilimitado y lo indeterminado. Ilimitado quiere decir ausencia de límites espaciales, de forma externa. Indeterminado quiere decir ausencia de límites internos, de separaciones. Por eso lo Apeiron no puede tener cualidades, que **sólo pertenecen** a las cosas concretas. En ese sentido, lo Apeiron, a la vez que Todo es una Nada, al ser un concepto teórico construido mediante la

negación de las cualidades sensibles. Tal vez es la primera prefiguración de lo que Aristóteles llamará materia prima, con la salvedad de que ésta sólo tenía existencia virtual.

La principal diferencia con respecto a Tales estriba en no haber elegido un elemento empírico como principio de la *physis*. Lo Apeiron es lo circundante oculto, reservorio inagotable de donde viene todo lo presente; es inmortal e indestructible, luego divino; no ha sido generado, pero genera todas las cosas. El proceso cósmico se inicia mediante la separación del Fuego y la Bruma (aire húmedo). Como Anaximandro afirma que lo Apeiron abraza todas las cosas, hemos de entender que la separación ocurre internamente. Algunos autores han creído que tal separación se producía a partir de un movimiento de rotación de lo Apeiron, aunque no hay indicios textuales de ello. La hipótesis es plausible, pues la mayoría de los presocráticos consideraron que el movimiento era un principio fundamental, algo que existía desde siempre y no había que explicar su origen, pues no lo tenía. Otra posibilidad es que Anaximandro concibiera tal separación como el inicio del movimiento, lo cual aproximaría lo Apeiron al Caos de Hesíodo.

Comentaristas antiguos le atribuyeron la doctrina de que lo Apeiron genera muchos mundos, aunque tampoco hay referencias textuales. Es compatible y coherente con la noción de Apeiron la idea de múltiples mundos sucesivos; menos razonable suena la idea de múltiples mundos coextensivos, que otros comentaristas han defendido.

Mientras que Tales pensaba que la Tierra era plana y el universo semiesférico, Anaximandro parece haber sido el primer griego que habla de un universo esférico. A pesar de ello conservó la idea arcaica de que la Tierra era cilíndrica. Su interés por las matemáticas se ve en su mapa celeste, pionero en Grecia, donde ordenó proporcionalmente las distancias a la Tierra de los anillos del sol -27 diámetros terrestres-, de la luna -18- y de las estrellas -9-.

Quiero llamar la atención sobre una idea que considero de origen matemático y extrapolada a la *physis*. Según Anaximandro la Tierra yace fija en el centro del universo porque está en equilibrio. Aquí aparece la idea del centro como «uno» distinto del resto de múltiples lugares, tal como vimos en la geometría de Tales; será Arquímedes, tres siglos después quien desarrolle esta fecunda idea ligando la geometría y la estática de sólidos, anticipando con la noción de centro de peso la idea de centro de gravedad.

Anaxímenes de Mileto (apr. 585-520).

La cosmología de Anaxímenes sitúa al Aire como principio fundamental de todo lo existente. Igual que para el caso de Tales y el agua también hay precedentes en la mitología, por ejemplo, la teogonía del fenicio Sanconiatón, que toma como origen el aire ilimitado, tenebroso y ventoso, y con quien se ha querido emparentar también el Caos de Hesíodo. Anaxímenes parece haber tomado ciertas ideas de sus antecesores milesios; su Aire es, como el Agua de Tales, un elemento empírico, abundante y necesario para la vida; por otra parte, afirma que es ilimitado, como lo Apeiron de Anaximandro, y que es invisible cuando está muy junto, aunque se manifiesta por lo caliente, lo húmedo y por su movimiento. La importancia de Anaxímenes radica en haber dado una explicación de cómo lo uno -el Aire- se convierte en lo múltiple, las cosas. Sostuvo que mediante un proceso reversible de rarefacción y condensación, mediante el cual el Aire se rarifica en fuego o se va condensando progresivamente en viento, vapor, nube, agua, tierra y piedra. Este proceso dinámico es eterno, todo nace del Aire y puede regresar al Aire. Sin embargo, no parece que haya imaginado mundos alternativos o sucesivos.

En cambio, ha dejado patente la necesidad del Aire para todo lo vivo. Consideró que el mundo respiraba Aire, tal como los seres naturales mientras están vivos. Ya en Homero se encuentra que el aliento (pneuma) es el alma vital de los hombres. El Aire, en cuanto que es lo originario y eterno, lo penetra todo, es el Alma del Mundo, tal como para Tales lo era la humedad. Mantiene unido el cosmos igual que el alma le confiere unidad al cuerpo. Recogiendo la idea de Anaximandro, sitúa en el centro del cosmos la Tierra, a la que concibe plana y con escaso espesor, flotando en el Aire. La idea geométrico-física de equilibrio ha desaparecido, sustituida probablemente por la observación empírica de que los cuerpos extensos, planos y delgados, al ofrecer menos resistencia al viento, son más estables.

Pitágoras (apr.570-505) y los pitagóricos

Se cree que fue el primero en llamarse filósofo; aunque era jonio, por motivos políticos emigró a Crotona, sur de Italia, donde fundó su secta hacia el 525 a.n.e. No hay unanimidad sobre la datación de las distintas doctrinas pitagóricas, porque los comentaristas posteriores hablan, en general, de los pitagóricos. Aquí nos referiremos a las doctri-

nas consideradas más antiguas, anteriores en todo caso a la expulsión de la secta de Crotona hacia el 450 a.n.e.

La cosmología pitagórica se basa en dos principios: los cuerpos y el vacío, es decir, lo limitado y lo ilimitado. En esta época aún no se distingue claramente entre aire y vacío, así pues, es clara la filiación milesia de lo ilimitado; por otra parte, considerar los cuerpos como lo que tiene límites, y por tanto, una figura determinada, nos lleva de inmediato a la geometría. Para los pitagóricos la Tierra es redonda y tiene dos movimientos: traslación y rotación.

En mi opinión, fue el descubrimiento de que las verdades matemáticas eran verdades eternas lo que les llevó a considerar las matemáticas como el saber sagrado que revelaba la esencia del mundo. De ahí nace su famosa tesis: Las cosas son números. La mística de la secta pitagórica era el saber matemático. Parece que su origen estuvo en el descubrimiento por Pitágoras de que al pulsar cuerdas de monocordios emitían sonidos armónicos si y las longitudes de las cuerdas guardaban entre sí proporciones expresables mediante números, como 1:2, 2:3, 3:4. Esto motivó un interés por las matemáticas que se concretó en el desarrollo de la aritmo-geometría, fase a la que podemos adscribir la demostración del teorema de Pitágoras, los números poligonales y el estudio de los números pares e impares.

Los pitagóricos fueron los primeros atomistas; si todas las cosas eran números tenían que estar formadas por unidades. Las llamaron *hòros* y eran unidades aritméticas, geométricas y físicas a la vez. De su cantidad y su disposición espacial dependían las propiedades de cada cosa. No había diferencias físicas entre los *hòros*, eran todos iguales. Los números figurados constituyen un intento de expresar en términos aritméticos una realidad geométrica. Cuando el pitagórico Hípaso de Metaponto descubre, en la primera mitad del s.V a.n.e., las magnitudes irracionales, arruina esta cosmología aritmética, pues aunque se podía operar en geometría con tales magnitudes, no podían, sin embargo, ser expresadas mediante números. Quizá de aquí arranca la transformación del atomismo matemático de los pitagóricos en el atomismo físico de Leucipo.

Si observamos la tabla pitagórica veremos no sólo el lugar prominentemente que ocupan lo uno y lo múltiple, sino que podemos conectar con ellos otras parejas de opuestos.

La superioridad del límite sobre lo ilimitado es la de la Tierra sobre el Aire, la de la forma sobre lo amorfo; cada ser natural tiene unidad de forma, el aire no tiene figura.

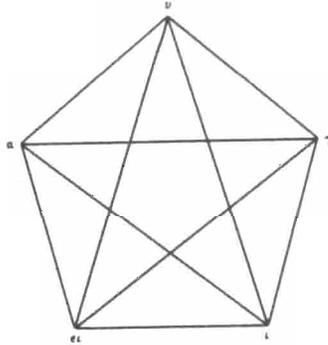
LÍMITE	-	ILIMITADO
IMPAR	-	PAR
UNO	-	MÚLTIPLE
DERECHO	-	IZQUIERDO
MASCULINO	-	FEMENINO
EN REPOSO	-	EN MOVIMIENTO
RECTO	-	CURVO
LUZ	-	OSCURIDAD
BUENO	-	MALO
CUADRADO	-	OBLONGO

El número se compone de dos elementos: lo impar y lo par. La primacía de lo impar deriva de que lo par, por descomposición, puede ser reducido a lo impar, pero no a la viceversa, por lo que lo impar es más simple.

Para los pitagóricos, lo Uno no es un número, sino el principio (arjé) de los números, su generador. No es par ni impar. Los números nacen de lo Uno tal como en Anaximandro las cosas nacen de lo Apeiron. Por ello la unidad es superior a la multiplicidad compuesta de unidades.

El reposo conserva la unidad de la cosa, en cambio, los movimientos pueden ser múltiples. Lo recto sólo tiene una forma, lo curvo muchas. El cuadrado y los números cuadrados sólo tienen una forma, el rectángulo y los números oblongos, muchas.

Hay ciertos indicios que permiten sospechar que los pitagóricos adoraban una única divinidad, bajo la denominación de Apolo, la más adecuada a su cosmovisión matemática. Se sabe que la secta creía en la reencarnación y se considera que Pitágoras fue el primer griego en postular la inmortalidad de alma individual, una idea que por esa misma época aparece en otras culturas, en Persia con Zoroastro y en la India con Buda, sin que se haya podido probar una vía de difusión en uno u otro sentido. Los cultos místéricos de la época, como el de Eleusis, están ligados al ciclo tradicional de muerte y renacimiento, como se ve en el mito de Dyonisos despedazado y esparcido, de cuyos restos rebrotará la vida. La racionalización del mito en los pitagóricos se convierte en que la vida nace de la muerte y la muerte nace de la vida, del mismo modo que todos los opuestos se generan entre sí. Según la noción helénica más antigua el alma individual es la porción del Alma del Mundo presente en cada ser vivo. Para los pitagóricos el alma individual es la



armonía del cuerpo. El Alma del Mundo es al macrocosmos lo que el alma individual es al microcosmos del cuerpo. Hay un avance hacia la diferenciación de las almas individuales, condición necesaria para articular un discurso ético en el que la culpa y la responsabilidad ya no son solamente colectivas. La idea de la inmortalidad personal es el señuelo que moviliza las emociones en pos del camino de salvación que la secta enseña. Alcanzar la excelencia como hombre significa liberar el alma de su destino de reencarnaciones sucesivas y lograr la fusión con la divinidad. Así pues, el pitagorismo implica un doble cambio respecto a la religión tradicional: se avanza desde los múltiples dioses hacia la divinidad una y el Alma del Mundo se multiplica en las almas individuales inmortales.

Jenófanes de Colofón (apr. 570-477).

De este poeta jonio, que emigró joven a Sicilia, son muy conocidos sus fragmentos de teología filosófica en que refuta las ideas antropomórficas sobre los dioses. Dios es Uno, inmóvil, y todo él ve, piensa y oye sin necesidad de ojos, mente y oído, y sin fatiga sacude todo con la fuerza de su pensamiento. Parece ser que defendió, en relación a la idea de Anaximandro, que los múltiples mundos posibles eran iguales entre sí.

Un rasgo peculiar de su cosmología es la afirmación de que el sol es nuevo cada día; nace cada amanecer en Oriente por aglomeración de vapores ígneos y avanza hacia Occidente en línea recta hasta perderse de vista; la distancia causa que su movimiento aparente ser circular. Así, Jenófanes separa la unidad del sol en la multiplicidad de sus apariciones diurnas.

Heráclito de Éfeso (apr. 540-480).

Heráclito representa un nuevo tipo de filósofo; su interés prioritario es la ética y sus doctrinas físicas están subordinadas a su actitud moral. Con él aparece el pensador solitario que desdeña a la mayoría de sus congéneres porque prefieren vivir según el placer antes que según la sabiduría; el maestro único frente a los ignorantes muchos. Su método legitima esta postura: para averiguar la verdad sobre el mundo Heráclito no escruta los cielos: se investiga a sí mismo. Su tesis principal es que hay una sola ley que gobierna el mundo, el Logos, que actúa según medida y proporción. Unidad de la ley natural que contrasta con la multiplicidad de las leyes humanas. Supuestamente el pensamiento de todo hombre puede conocer el Logos, pero no es fácil: la naturaleza gusta de ocultarse, la realidad una se esconde tras sus múltiples manifestaciones y tras los múltiples nombres que se dan a éstas. Cada hombre cree tener su propio saber sin percatarse de que la razón es común: la verdad es sólo una, la de todos, los errores son múltiples, los de cada uno por su cuenta.

Lo bueno y lo malo, lo justo y lo injusto, lo bello y lo feo, el día y la noche, sólo en la apariencia del habla son opuestos; toda pareja de contrarios encubre así su identidad. Lo real, la *diké*, el modo como las cosas son, se manifiesta siempre como oposición, discordia, guerra; así gobierna el Logos el devenir de la naturaleza. Unidad real y dualidad manifiesta.

Para Heráclito no hay un estadio originario del cosmos distinto del actual. El Fuego es el Alma del Mundo, el Logos encarnado en la *Physis*, su fuerza que todo lo transforma. Es eterno e ilimitado. El alma humana es de fuego. Bajo la pluralidad de las cosas y de los cuerpos yace la unidad del Fuego-Logos.

Alcmeón de Crotona (apr. 530-470).

Este médico, aunque se cree que no fue miembro de la secta, estuvo muy influido por los pitagóricos. Su doctrina es claramente dualista: «*La mayoría de las cosas humanas va en parejas*». Su fama procede de haber sido el primero en distinguir entre percepción y pensamiento, y por su teoría de la salud como equilibrio entre múltiples parejas de opuestos: calor/frío, humedad/sequedad, dulzor/amargor... En tres de sus fragmentos encontramos argumentos relacionados con lo uno y lo múltiple:

- La verdad sólo está al alcance de los dioses; los hombres deben conformarse con la pluralidad de sus opiniones y conjeturas.

- Poseer la capacidad de comprensión distingue a la especie humana de todas las demás, que sólo disponen de percepción.
- Los hombres mueren porque no son capaces de juntar el principio con el fin. Según Alcmeón los astros son divinos porque tienen un movimiento circular perpetuo; el hombre es mortal porque su alma no consigue perpetuar su movimiento. Vemos aquí una vez más el uso del círculo como unidad, que no tiene principio ni fin.

Parménides de Elea (apr. 520-445).

Parménides se educó en la tradición pitagórica, aunque su famoso *Poema* constituye un ataque directo a los fundamentos de tal filosofía. Rechazará el dualismo y elaborará un sistema monista; de los dos principios pitagóricos -los cuerpos y el vacío- negará la existencia del segundo y dará nueva forma al primero. De modo semejante a Heráclito, Parménides es un sabio iluminado por la divinidad que advierte a los hombres que viven en el error. Plantea por primera vez con todo rigor el problema de la realidad y la apariencia. La realidad es una sola y descubrirla exige poseer un método de conocimiento; las apariencias son múltiples y están constantemente presentes ante nosotros. La realidad sólo es accesible al pensamiento racional, mientras que el mundo de las apariencias lo captamos por los sentidos. En su *Poema* explica primero la Vía de la Verdad, única posible para el conocimiento, y luego la Vía del Error, una justificación de la apariencia del cosmos.

Frente a la tradición y a la percepción, el método de Parménides es la deducción lógica, en particular, la llamada demostración indirecta o reducción al absurdo. Es cuestión aún debatida si tomó este procedimiento de los matemáticos pitagóricos o viceversa. Su doctrina arranca con una afirmación dogmática: lo que es es y lo que no es no es; o sea, se afirma lo real, y se niega el vacío, la nada. Ahora bien, no todo lo que existe es; hay que distinguir entre lo que es - el Ser- y lo que parece ser, pero no es Ser: las apariencias engañan. A partir de esta tesis, por reducción al absurdo, demostrará las propiedades de lo que es: no ha tenido génesis, no tendrá fin en el tiempo, es único, indivisible, homogéneo, continuo, inmutable e inmóvil, semejante a una esfera. Algunas de estas propiedades pertenecen al lado superior de la tabla de valores pitagórica; otras, como la homogeneidad y continuidad, parecen dirigidas directamente contra Anaxímenes y su concepción del cambio físico como condensación y rarefacción. Pero lo importante es saber a qué se refiere Parménides con su expresión «lo que es», o bien, lo Uno.

La respuesta la encontramos en su insistencia en que ser y pensar son equivalentes. Lo Uno es la realidad-pensamiento que subyace al mundo de las apariencias. Por ser pensamiento esta realidad sólo es conocible mediante la razón, por ser corpóreo este pensamiento es el fundamento de la naturaleza. Y aunque no conste en los fragmentos conservados, todo nos lleva a creer que este pensamiento gobierna la naturaleza, es una versión racional del Alma del Mundo.

De la Vía del Error se conservan escasos fragmentos. Para Parménides el mundo de las apariencias también está regido por la necesidad, tiene su propio sentido. Para explicar su verosimilitud ideó una cosmología dualista: la naturaleza está compuesta de dos principios, Luz-Fuego y Oscuridad-Noche. A partir de ahí retoma elementos de las cosmologías jónica y pitagórica.

En resumen, en la filosofía de Parménides encontramos la Unidad del Ser frente a la multiplicidad de las apariencias, la unidad de la razón frente a la multiplicidad de percepciones, la unidad de la verdad frente a la diversidad de las opiniones, la unidad de la eternidad frente a la pluralidad del devenir.

Zenón de Elea (apr. 490-430).

Zenón, discípulo de Parménides, en consonancia con el método indirecto de su maestro, prefirió defender la doctrina de éste atacando la de sus rivales, en especial, el pitagorismo. En vez de argumentar que el Ser es uno e inmóvil prefirió exponer las contradicciones que se deducen de afirmar que el Ser es plural y es móvil; al probar lo segundo prueba lo primero. La pluralidad y el movimiento pertenecen al mundo de las apariencias, a la experiencia sensible y no al pensamiento lógico, a la razón. Sus argumentos son llamados aporías porque desembocan en contradicciones relacionadas con lo ilimitado.

La aporía del grano -una multitud de granos suenan al caer, un grano solo no suena, es o no sonoro el grano?- utiliza la oposición entre unidad y pluralidad para atacar el conocimiento sensible, del que no podemos fiarnos, porque es contradictorio.

La aporía del espacio -el espacio no existe porque si existiera tendría que estar en un espacio y este a su vez en otro espacio, y así sucesivamente- rechaza el principio pitagórico del vacío haciendo ver que si hubiera un espacio tendría que haber ilimitados espacios, lo que es absurdo.

Las aporías contra la pluralidad se dirigen contra la doctrina pitagórica de que todas las cosas están formadas por unidades iguales e

indivisibles (hóros). Zenón demuestra hábilmente que al considerar a la vez los hóros como unidades físicas indivisibles -con dimensión-, aritméticas - como cantidad numérica- y geométricas- como puntos- se derivan contradicciones insalvables. Es muy probable que la lógica de Zenón haya obligado a los pitagóricos a sustituir su horismo matemático por un horismo físico, del que surgiría el atomismo .

Las aporías contra el movimiento tratan de demostrar que éste no es pensable lógicamente, y por tanto no es realidad, sino apariencia, porque se producen contradicciones tanto si se piensa que el espacio es algo continuo -las dos primeras- como discontinuo -las dos últimas-. La aporía del estadio afirma que es imposible recorrer cualquier distancia dada, pues primero habría que recorrer su mitad, luego la mitad de la mitad restante y así sucesivamente. Como se ve Zenón usa la dicotomía para convertir una unidad -cualquier distancia- en una multiplicidad ilimitada de partes. En efecto, quienes consideraban el espacio como continuo lo pensaba como ilimitadamente divisible. Zenón señala que de ese proceso sin fin se derivan inmediatamente contradicciones. Zenón se niega a admitir que una distancia limitada pueda ser concebida como la suma de una cantidad ilimitada de partes. La aporía de Aquiles y la tortuga reitera el mismo argumento que la aporía del estadio, pero referida a dos cuerpos móviles, o sea, a un movimiento relativo.

Las aporías de la flecha y del desfile se dirigen contra quienes consideraban que el espacio estaba formado por una multiplicidad de unidades indivisibles yuxtapuestas, o sea, un espacio discontinuo. Zenón afirma que durante su vuelo la flecha -en movimiento aparente- está realmente en reposo. Para demostrarlo descompone la distancia recorrida en la multiplicidad de sus posiciones intermedias entre la posición inicial y la final. Este conjunto de posiciones es limitado, puesto que el número de unidades que componen cualquier distancia es limitado. Entonces Zenón hace ver que en cada posición la flecha se halla en reposo. Traducido a términos modernos, veintitantos siglos antes de Daguerre y los Lumière, Zenón ha descompuesto, en la cámara negra de su mente, la ilusión del movimiento continuo en la multiplicidad de sus fotogramas.

La aporía del desfile se dirige contra los que argumentaban, no que el movimiento era recorrer sucesivamente una serie de posiciones, tantas como unidades indivisibles tiene el recorrido, sino que consistía en el paso desde cada posición o unidad indivisible a la siguiente. La aporía de la flecha deconstruye un movimiento absoluto y la del desfile deconstruye un movimiento relativo, el de dos cuerpos móviles entre sí

respecto a un tercer cuerpo fijo. Obviaremos aquí su explicación porque nos llevaría mucho tiempo.

Meliso de Samos (apr. 485-420)

Fue el comandante de la flota samia que derrotó a la ateniense liderada por Pericles; aun siendo jonio, adoptó la filosofía de Parménides, introduciendo un cambio importante. Para Meliso, lo que es, el Ser Uno, es un Todo Ilimitado, porque si no lo fuera no sería Uno, sino que habría tres cosas: el Ser Uno, el límite y lo limitante. Asimismo, del hecho de que el Ser es Ilimitado deduce su eternidad, pues no puede tener principio ni fin. Afirmó que lo Uno es incorpóreo, porque si tuviera volumen, tendría partes y no sería Uno. Sostuvo que toda pretendida filosofía pluralista tendría que adjudicar a sus principios fundamentales las mismas características que definían a lo Uno, lo que de hecho ocurrió con Anaxágoras y Leucipo.

LOS FILÓSOFOS PLURALISTAS

Hacia mediados del siglo V a.n.e. algunos filósofos disconformes con el monismo de Parménides elaboran teorías físicas pluralistas. Aunque rechazan que el Ser sea Uno, la poderosa lógica del eleata les inducirá a atribuir a sus respectivos principios fundamentales la mayoría de las otras características de Ser parmenídeo: eternidad, indivisibilidad, inmutabilidad, homogeneidad. En efecto, después de Parménides ya no se puede decir que las cosas se forman por generación y corrupción, por tanto, los principios elementales no pueden haber tenido origen ni tener final. En los filósofos pluralistas los cambios de los seres naturales son explicados como cambios de la proporción en que se hallan mezclados los principios constituyentes. El concepto de proporción había sido desarrollado profusamente por los matemáticos pitagóricos. Precisamente las filosofías pluralistas comparten el hecho de sintetizar aspectos de la tradición pitagórica, eleática y de la física jonia.

Empédocles de Acragas (apr. 485-425)

Este médico y político siciliano, educado probablemente en la tradición pitagórica, parece ser que escribió -aparte de una obra sobre medicina- dos libros filosóficos: *Purificaciones*, de profundas resonan-

cias órficas, y *Sobre la Naturaleza*. Ambos exponen un mismo modelo: el tránsito desde lo Uno hacia lo múltiple por obra de la Discordia y el retorno desde lo múltiple hacia lo Uno por la acción del Amor. En el primer libro este modelo se aplica a los avatares del alma, en el segundo a la Naturaleza como totalidad.

Las almas de los seres naturales han sido separadas del Alma primordial por obra de la Discordia; su vida terrestre ha de ser un camino ascético de perfeccionamiento hasta conseguir reintegrarse en la unidad del Alma primigenia inmortal.

En la Física de Empédocles el estadio primitivo del cosmos era una Esfera compuesta por una mezcla perfectamente homogénea de cuatro principios elementales, a los que denomina raíces: Aire, Fuego, Tierra y Agua. Además hay otros dos principios vitales no corpóreos en movimiento continuo: Amor y Discordia. La penetración de la Discordia en la Esfera unida por el Amor va produciendo la separación de las raíces hasta que se llega a la desunión total: la Esfera formada por cuatro subesferas concéntricas de Tierra, Agua, Aire y Fuego. Entonces, por la acción del Amor se inicia el regreso hacia la unidad primordial.

La doctrina de las cuatro raíces es de probable ascendencia pitagórica y sus huellas se encuentran ya en Jenófanes y Heráclito. Cada ser natural está constituido por una mezcla de los cuatro elementos en una determinada proporción y está emitiendo continuamente efluvios, que le hacen ser percibido por otros seres naturales, al captarlos mediante sus órganos sensoriales. Vemos aquí la unidad del Ser como fondo inagotable de una multiplicidad de efluvios.

Un aspecto curioso es la teoría biológica de Empédocles sobre el origen de los seres vivos. En una primera etapa nacen múltiples miembros y órganos sueltos; en la segunda, se mezclan al azar, generando monstruos. En la tercera predominan las combinaciones exitosas, aquéllas cuya armonía les permite reproducirse, de manera no sexual; en la cuarta, aparecen los seres naturales sexuados. En esta doctrina vemos que se avanza desde la multiplicidad, mediante combinaciones aleatorias hasta la unidad como armonía.

Anaxágoras de Clazomene (apr. 500-428).

Su cosmología tiene una clara conexión con la de Anaximandro. Concibe el estadio primigenio del cosmos como un Todo, una mezcla heterogénea sin cualidades, indefinida, compuesta de fuego o éter, aire, tierra, agua y semillas. Estos son los principios fundamentales constitu-

yentes de los seres naturales, las diferencias entre estos se deben a las variaciones en las proporciones de su combinación. Anaxágoras diferencia netamente el microcosmos -los elementos y las semillas- del macrocosmos -los seres naturales-. La novedad de su microcosmos son las semillas: son ilimitadas en cantidad, tamaño y tipos. Son infinitesimales, y por tanto, imperceptibles para nuestros sentidos. Una fuerza de rotación, inducida por el Nous sobre un área de la mezcla inicial, se va extendiendo por toda ella, separando lo caliente de lo frío, lo seco de lo húmedo, lo denso de lo ralo, lo luminoso de lo oscuro. Lo primero en separarse es el fuego-éter y el aire, que por su ilimitada extensión serán los componentes más abundantes del cosmos.

En su concepción del macrocosmos Anaxágoras acepta algunos puntos de la filosofía de Parménides: el vacío no existe, así pues no hay generación ni destrucción, sino composición y separación. El cosmos es pleno y continuo, los cuerpos físicos son ilimitadamente divisibles. En cambio, rechaza que el Ser es Uno y admite una pluralidad de principios eternos. Defendió la pluralidad frente a las aporías de Zenón, válidas sólo, según él, contra aquéllos que pensaban el cosmos como discontinuo y compuesto por una pluralidad de unidades indivisibles, pero inválidas contra un cosmos continuo ilimitadamente divisible.

En el cosmos, además de las semillas existe el Nous, lo único que nunca se mezcla con lo demás, la sustancia más sutil y pura, perfectamente homogénea, que se extiende por todas partes y cuya autonomía le permite gobernar todas las cosas, siendo omnisciente y omnipotente, iniciador del movimiento del cosmos y presente de distintos modos en cada especie de seres vivos. Así pues, el Nous es el Alma del Mundo y el alma de los seres particulares, el Logos que todo lo gobierna, la Mente que abraza y circunda el cosmos. De ahí que el comentarista Simplicio dijera exagerando que en Anaxágoras sólo hay realmente dos principios: el Nous y la mezcla ilimitada de semillas.

En cada ser natural -piedra, planta, animal- hay una porción de cada tipo de semillas, en distinta proporción; su naturaleza propia le viene dada por la semilla cuya porción sea más abundante. Esto nos hace ver que el recurso de Anaxágoras a la pluralidad ilimitada fue su respuesta a la pregunta sobre cómo pueden unas cosas transformarse en otras. Al responder que mediante la variación de las proporciones relativas de las semillas, ofrece una teoría antieconómica, pero ingeniosa, que ahorra mucho esfuerzo especulativo para explicar la exuberancia de la naturaleza.

Leucipo de Elea o Mileto (apr. 480-425) y Demócrito de Ábdera (apr. 470-380).

Leucipo elaboró las grandes líneas del atomismo, como reinterpretación del horismo pitagórico tras los ataques de Parménides y Zenón. Demócrito perfeccionó la teoría difundiendo en numerosos libros. Los escasos fragmentos que se han conservado de ambos no permiten deslindar con seguridad las aportaciones de cada cual. Para los atomistas hay dos principios: el vacío, ilimitado en extensión, y lo pleno, ilimitado en cantidad, los átomos. Éstos son compactos, homogéneos, indivisibles, impenetrables e impasibles; tienen un número ilimitado de formas, aunque todos poseen la misma naturaleza. Tienen un número ilimitado de tamaños, aunque todos son imperceptibles por su pequeñez; su peso depende de su tamaño.

El vacío y los átomos son eternos y éstos se hallan en movimiento incesante desde siempre. A lo largo del tiempo se van formando y aniquilando en el vacío innumerables mundos. Cuando una gran cantidad de átomos confluye hacia una misma región del vacío se forma un mundo. Esa aglomeración produce un remolino, al que llaman necesidad, que mantiene los átomos pesados en el centro y proyecta los ligeros hacia fuera, formando éstos una membrana, el firmamento, que en su rotación va captando cuerpos del vacío exterior. Los cuerpos se producen por agregación de átomos, que al chocar unos con otros se enlazan o rebotan, pero no se fusionan. Las características fundamentales de los cuerpos son la forma de sus átomos, su orden interno y su configuración. Las cualidades sensibles no son reales, es decir, no pertenecen a los átomos individuales; son convencionales, caracterizan solamente a los cuerpos macroscópicos.

El movimiento de los átomos obedece a causas mecánicas, con la salvedad de los átomos esféricos del alma y del fuego, que tienen capacidad de automoción. Gracias a ésta los cuerpos pueden conocer y gobernar. La percepción se produce al captar los sentidos los efluvios emitidos constantemente por los cuerpos. En resumen, la relación entre unidad y pluralidad se presenta en los atomistas bajo diversos aspectos:

- Uno es el vacío e innumerables los mundos que en él se forman.
- Convierten el Ser Uno de Parménides en una multiplicidad de átomos que tienen muchas de sus mismas características.
- Los átomos tienen unidad de naturaleza y pluralidad de formas, tamaños y movimientos.
- Unidad provisional del cuerpo y multiplicidad de efluvios emitidos, simulacros de sí mismo.

Diógenes de Apolonia (apr. 475-415).

Por los fragmentos que se han conservado se cree que fue médico y se suele atribuir a su profesión técnica el empirismo que manifiesta su filosofía, lo que concuerda con la tradición de la escuela hipocrática. Rechazando tanto las consecuencias del eleatismo como de las físicas pluralistas Diógenes retorna al principio cosmológico único: el Aire, o según otras fuentes, la sustancia intermedia entre el Aire y el Fuego, el Éter que generaría a ambos. Este Aire o Éter es eterno e ilimitado y en su interior van surgiendo innumerables mundos. Justificó este regreso al monismo argumentando que la interacción que percibimos entre los seres naturales sólo es posible porque tienen la misma naturaleza subyacente; si no fuera así sólo habría interrelación entre seres de la misma especie.

El cosmos está ordenado del mejor modo posible, lo que demuestra que el Aire o el Éter es inteligente. Al ser la sustancia más sutil se halla presente en todas las cosas, aunque de distinto modo en cada una, lo que le permite gobernarlas. El alma de los seres vivos está formada por aire caliente. Su capacidad de conocimiento se debe a distintas formas de interacción entre el alma o aire interno con el aire externo a través de los órganos del cuerpo, siguiendo la doctrina de que lo semejante conoce a lo semejante.

Respecto a la relación entre unidad y multiplicidad, Diógenes regresa al punto de partida de la física jonia; al igual que Tales de Mileto explica la inmensa diversidad de las cosas sensibles mediante un principio único que les confiere unidad de naturaleza.



EJERCICIOS Y ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

- 1) Para comprobar la capacidad perceptiva numérica instantánea: Dibujar en 5 hojas distintas agrupaciones de objetos iguales en cantidad de 4,5,6,8, y 11 . Pasarlas a observación durante un segundo y hacer una tabla estadística de aciertos y errores para cada hoja.
- 2) Pasar números de base 2 a base 10 para ver la diferencia en la cantidad de cifras necesarias.
- 3) Dada una tribu con seis clanes (darles nombre) crear un sistema combinatorio de matrimonios para los miembros de cada clan.
- 4) Imaginar un sistema de seis dioses para el universo (dios de tal, dios de cual...) y registrar la estadística de entidades, fuerzas o denominaciones de los dioses.
- 5) ¿Están regidos por leyes naturales todos los acontecimientos del universo? Comentar las respuestas.
- 6) ¿Qué observaciones o ideas pudieron hacer pensar a ciertos filósofos griegos que el universo era un ser vivo?
- 7) ¿Qué observaciones o ideas hicieron pensar a algunos griegos que todos los acontecimientos del universo eran causados por sujetos concretos?
- 8) Medir objetos de magnitud desconocida a partir del tamaño de sus sombras.
- 9) Comprobar que en un círculo las cuerdas de igual tamaño pasan a la misma distancia del centro.
- 10) Presentar en un folio un mapa con cinco ciudades y sus respectivas cantidades de habitantes. Determinar el lugar ideal para crear una nueva capital como centralización del territorio. Razonar el procedimiento empleado.
- 11) ¿Qué razones pudieron hacer pensar a Anaximandro que las estrellas estaban más cerca de la Tierra de lo que lo estaban la Luna y el Sol?
- 12) ¿Qué razones pudieron hacer pensar a Anaxímenes que todos los seres naturales estaban compuestos de Aire?
- 13) Dibujar algunos números poligonales -triangulares, cuadrangulares, pentagonales...- y explicar las series numéricas que forman.
- 14) Comprobar si determinados números son amigos, abundantes o deficientes.

- 15) En la tabla pitagórica relacionar las siguientes parejas:
- | | | |
|-------------------|-----|--------------------|
| UNO/MÚLTIPLE | con | RECTO/ CURVO |
| UNO/MÚLTIPLE | con | MASCULINO/FEMENINO |
| UNO/MÚLTIPLE | con | REPOSO/ MOVIMIENTO |
| DERECHO/IZQUIERDO | con | BUENO/MALO |
| LUZ/OSCURIDAD | con | BUENO/MALO |
- 16) ¿Qué cosecuencias prácticas y morales se pueden derivar de la creencia en que todos los seres vivos tienen un alma inmortal?
- 17) ¿Si los burros pensarán, cómo crees que imaginarían a sus dioses: como hombres o como burros? Razonar la respuesta.
- 18) Comentar el fragmento de Heráclito: “El camino arriba y el camino abajo son uno y el mismo”.
- 19) Buscar parejas de conceptos opuestos y comprobar si hay en el lenguaje palabras para indicar un término medio entre ellos.
- 20) ¿Crees que es correcta la afirmación de Alcmeón de que hay muchas opiniones sobre un mismo asunto , pero que la verdad es una sola?
- 21) Si el universo de Parménides “se moviera” girando sobre su propio eje en el mismo sitio crees que sus habitantes podrían detectar ese “movimiento”.
- 22) Hacer un recuento de “falsas apariencias” de las que se haya tenido experiencia.
- 23) ¿Qué pasaría en el universo limitado de Parménides si alguien se acercara al límite y sacara la mano fuera?
- 24) ¿Ves alguna relación entre la aporía de la flecha y una película?
- 25) Idear argumentos para refutar la aporía de Aquiles y la tortuga.
- 26) ¿Qué ventajas y desventajas encuentras en el sistema de las cuatro raíces de Empédocles por comparación con el sistema de ilimitadas semillas de Anaxágoras?
- 27) Dibujar algunos monstruos posibles típicos de la segunda fase del desarrollo de los seres vivos según Empédocles.
- 28) Imaginar formas geométricas para los átomos de fuego, de agua, de tierra y de aire. Comparar con las formas concebidas por Platón en el Timeo.
- 29) ¿Por qué no se gastan los cuerpos que están emitiendo efluvios continuamente, según los atomistas?
- 30) ¿Qué circunstancias pueden haber llevado a Diógenes de Apolonia a pensar que el alma estaba formada por aire caliente? ¿Por qué relaciona el conocimiento con el aire?