

Guillermo Coronado Céspedes

El legado categorial de la ciencia griega presocrática

Summary: *This paper deals with the categorial legacy of Presocratic Science. Three topics are regarded as fundamental. They are the reductionistic thesis, the pitagorical emphasis on mathematical structures, and the pluralism approach as explanatory strategy. Besides, as a condition for analysis, the thesis of the "Greek miracle" is rejected.*

Resumen: *En este artículo se discute el legado categorial de la ciencia griega presocrática. Tres son los aportes que se consideran fundamentales, a saber, la tesis del reduccionismo, de la estructura matemática y del pluralismo como estrategia explicativa. Además, se propone como condición del enfoque el rechazo de la tesis del "milagro griego".*

En el presente trabajo, para abordar el tema del legado categorial de la ciencia griega presocrática, se propone una serie de afirmaciones básicas, que no solamente orientan la discusión, sino que resumen de manera inmediata los aportes fundamentales de esta etapa de la ciencia griega al posterior desarrollo de la racionalidad científica y filosófica occidental. Por supuesto que en ocasiones se ofrecerán pinceladas de los desarrollos ulteriores.

1. La ciencia griega no nace en el vacío

Es importante rechazar de plano la tan repetida tesis del "milagro griego" como la de un momento de absoluta discontinuidad no solamente con respecto de los eventos pasados, sino también respecto de los desarrollos culturales circundantes. También se debe rechazar la utilización

del pueblo griego por parte de la Idea hegeliana, con el fin de que ella inicie el proceso de autoconocimiento, pero que en el momento en que se agota su aporte será abandonado para que la Idea busque otro pueblo que le sirva para tal propósito.

De la relación con su propio pasado, baste con hacer referencia a los poemas homéricos y su importancia como el marco general de la educación que el griego recibía. Además de reconocer el enorme bagaje de información fáctica y técnica que estos poemas aportaban como experiencia colectiva.

Del nexo con los movimientos culturales circundantes, en primera instancia, recuérdese que los primeros griegos se sentían herederos de esas grandes culturas, como por ejemplo, lo deja bien sentado Platón, en su *Timeo*, al afirmar que los griegos son como niños curiosos ante la madurez y plenitud de la cultura egipcia. En segunda instancia, considérese cómo ellos mismos eran conscientes de la importancia de los viajes llevados a cabo por los pensadores griegos a dichos centros de avanzada cultural y técnica, y cómo de ellos trajeron consigo importantes innovaciones. Tal es el caso de las generalizaciones relativas a los ciclos de los eclipses, para Tales de Mileto quien "predijo" el eclipse de sol del 585 A.C., y el *gnomon* para Anaximandro, de la misma ciudad, para citar solamente dos casos. Lo primero interesa dado que el ciclo es una generalización empírica basada en una larga experiencia de contemplar los cielos, y el fundador de la ciencia y la filosofía griega lo está aplicando antes de disponer de una interpretación del por qué de los eclipses o de una tradición observacional estrictamente griega; lo segundo, un simple instrumento -barra colocada verticalmente

en el suelo- para calcular la hora durante el día gracias a la proyección de la sombra, que gracias a una mayor reflexión es transformado en instrumento de indagación astronómica.

2. La reducción de la pluralidad de los fenómenos a la unidad de un principio físico fundamental. *Los jónicos*

Este es el descubrimiento de la racionalidad misma que no se satisface con la experiencia cotidiana de la multiplicidad cambiante de las cosas que rodean al sujeto observador. Un preguntar por un *Principio*. No un preguntar por una multiplicidad cambiante tras la multiplicidad de cosas cambiantes, ya sea la multiplicidad de los datos sensoriales o la multiplicidad de dioses-fuerzas de los antiguos mitos de creación. Por el contrario, un preguntar que impone la necesidad de establecer un Principio o Arche, éste es, un fundamento físico-material-activo, con automovimiento, que es la fuente -Physis- de la diversidad de las cosas - el descubrimiento de Tales-, y al mismo tiempo el punto al cual todas retornan, como se desprende de la concepción de Anaximandro, el segundo de los pensadores milesios. "Ahí, de donde deriva la generación de los seres, también se cumple su disolución, de acuerdo con una ley necesaria, pues ellos deben expiar recíprocamente la culpa y pena de la injusticia en el orden del tiempo".

Llámesese Agua como en Tales, Apeiron según Anaximandro, o bien Aire en Anaxímenes, en cada caso es un factor que no siendo perceptible directamente, sin embargo se postula para reducir la infinita diversidad fenoménica a una *unidad única*. Por ello, esta tesis se conoce con el nombre técnico de Monismo.

Además, se prefiguran otras importantes consecuencias: i- el Principio, la unidad tras la multiplicidad; está sometido a un orden, a una Ley. No actúa de manera arbitraria como es tan común en la narración mítica y sus numerosos dioses. ii- Dicha legalidad se convierte en Necesidad - el proceso o procedimiento mediante el cual la unidad se transforma en multiplicidad, en lo dado, en la diversidad de las cosas, sigue un patrón definido-. iii- El Principio remite a lo universal. iv- Lo primario es físico; no un agente volitivo o un agente personal intencional - lo cual no implica que por ese entonces no incluyera lo espiritual, dado que la diferencia entre lo material y lo espiritual no había sido todavía planteada².

Por supuesto, que la afirmación racional de la existencia de un tal substrato o "estopa" de todas las cosas debía ser complementada con la explicación del proceso mediante el cual las cosas particulares se engendran o perecen. De hecho, de la explicación particular de Tales no se dispone de detalles precisos, pero sí de las propuestas por Anaximandro y Anaxímenes.

En el contexto de la cosmología de Anaximandro es de crucial importancia apuntar que se vislumbra la tesis transformista de las especies, tanto respecto del mundo biológico como del hombre, tesis central para el pensamiento biológico de nuestro tiempo edificado sobre la tesis de Darwin (1859)³. La de Anaxímenes es mucho más significativa dado el desarrollo posterior de la ciencia occidental por lo que se presenta a continuación. Del Aire o principio fundamental, las cosas se engendran a partir de un proceso, que ahora se denominaría mecánico, de condensación y rarefacción-dilatación-, puesto que por lo primero se comprende la formación de lo líquido y lo sólido, mientras por lo segundo, la aparición de lo ígneo. Y a partir de esta pluralidad inicial se presume la formación de toda otra diversidad.

Como escribe Teofrasto,

"Anaxímenes de Mileto, hijo de Eurístrato, compañero de Anaximandro, dice, como éste, que la naturaleza sustante es una e infinita, mas no indefinida, como él, sino definida y la llama aire; se distingue en su naturaleza sustancial por rarefacción y condensación. Al hacerse más sutil se convierte en fuego y en viento, si se densifica más, a continuación en nube; si se condensa más se convierte en agua, luego en tierra, después en piedras y el resto de los seres surgen de estas sustancias. Hace también eterno el movimiento, por cuyo medio nace también el cambio." (143, Teofrasto, ap. Simplicium, Fís, 24, 26)⁴

3. La estructura matemática como clave para la comprensión de la realidad.

Los pitagóricos

Corresponde en este apartado tratar el tema del Pitagorismo y su alianza con las matemáticas. Alianza que va a tener una larga y fecunda tradición, y que se mantendrá con altibajos hasta nuestros días. La doctrina pitagórica proporciona un principio formal de la realidad, no un principio material como en el caso de los Jónicos. La respuesta del Pitagorismo se resume en la fórmula o sentencia: el Principio de todas las cosas es el Número. El número es la esencia, la estructura interna de todo lo existente.

Los así llamados pitagóricos, habiéndose aplicado a las matemáticas, fueron los primeros en hacerlas progresar, y nutridos de ellas, creyeron que su principio fuera el de todas las cosas. Ya que los números por naturaleza, son los primeros en ellas (matemáticas), y les pareció observar en los números semejanzas con los seres y con los fenómenos, mucho más que en el fuego o en la tierra o en el agua (por ejemplo, tal determinación de los números les parecía que era la justicia; tal otra, el alma o la razón; aquella otra, la oportunidad, y, por así decir, análogamente toda otra cosa); y como también veían en los números las determinaciones y las proporciones de las armonías; y como, por otra parte, les parecía que toda la naturaleza por lo demás estaba hecha a imagen de los números y que los números son los primeros en la naturaleza, supusieron que los elementos de los números fuesen los elementos de todos los seres, y que el universo entero fuese armonía y mundo. Y todas las concordancias que podían demostrar en los números y en las armonías con las condiciones y las partes del universo y con su ordenación total, las recogieron y coordinaron. Aristóteles, *Metafísica*, I, 5, 985⁵.

En forma más simple: la naturaleza es número y el número es estructura matemática, luego la naturaleza es matemática; y como la matemática es racional, la realidad también lo es. Conclusión que tendrá implicaciones hasta nuestros días, especialmente en el ámbito de los científicos y su vocación por aprehender y expresar a la naturaleza mediante las matemáticas: Kepler y Heisenberg entre muchos otros⁶. Aunque de manera un poco más moderada en el mismo Galileo y su afirmación de que la naturaleza es un libro escrito con signos matemáticos y que solamente el que sea capaz de leerlos será capaz de comprenderla plenamente.

Los pitagóricos tenían dos formas de concebir las estructuras o armonías matemáticas: la aritmética y la geométrica. Pero ambas, en primera etapa, coincidían en la teoría de los números visualizados como configuraciones de cálculos o piedrecillas, en los tipos de números rectangulares, cuadrados, oblongos, piramidales, etc. Posteriormente al descubrimiento de la irracionalidad de la raíz del 2 y el 3, la configuración aritmética se abandonó y se enfatizó la geométrica, puesto que es obvio que, por ejemplo, la diagonal del cuadrado es representable como línea, pero no expresable en una relación o razón de números enteros. El énfasis en lo geométrico se prolonga en los planteamientos de Platón y su *Timeo*, para luego transformarse en relaciones algebraicas como en Kepler, y en estructuras más sofisticadas del cálculo en Heisenberg, ya en el siglo actual.

Corolario. Una crisis en el programa racional: *Los eleáticos*

La emergente racionalidad alcanzó un primer estadio de madurez cuando los representantes de la llamada escuela eleática, Parménides y Zenón, examinaron las estrategias explicativas tanto de los jónicos como de los pitagóricos.

En efecto, el programa jónico asume un Arche que es el fundamento inengendrado de todas las cosas engendradas, un algo que realmente es, pero que sin embargo deja de ser lo que es para convertirse en otras cosas - cosas que, desde una perspectiva absoluta, realmente no son -. En otros términos, que la explicación propuesta, aunque cumple con la exigencia de la razón, no cumple con la exigencia de lo sensorial, esto es, el reconocer o aceptar la pluralidad cambiante. El cambio, en su forma más general, es decir, el paso del no-ser al ser, y del ser al no-ser, queda inexplicado. El Arche que es pasa al no-ser, para que las cosas que no son lleguen al ser, pero al darse el proceso contrario, el Arche vuelve a emerger. Lo permanente se comporta como intermitente. Pero todo lo anterior no cumple con las exigencias de la permanencia y de la identidad. En consecuencia, el reclamo de los Eleáticos es simplemente que sea coherente con la Razón.

Además, los Eleáticos reaccionan vehementemente ante la afirmación de la existencia del Vacío por parte de los Pitagóricos. Vacío que es concebido como lo No-lleño, como lo opuesto al Ser, como el principio de la pluralidad de los números mismos. Ahora bien, Parménides y su gran discípulo Zenón, el creador de las casi insalvables "aporías", reclaman que no se puede afirmar que el no-ser exista, puesto que ello no es sino afirmar que existe lo no existente. Se violaría el principio de identidad, básico para la construcción racional.

En forma dramáticamente dialéctica, los Eleáticos concluyen que la única salida racional es la de negar el cambio y la multiplicidad, y comprometerse con la permanencia de la unidad inmóvil. Todo lo perteneciente al reino de lo sensorial y múltiple no es sino una ilusión. La única verdad es la del ser uno, único e inmóvil.

En síntesis, que el programa explicativo debe ser reformulado y afinado, para que pueda seguir siendo una alternativa a las formas míticas imperantes antes del descubrimiento de los Jónicos.

4. La estrategia del pluralismo como sistema explicativo de lo real

Mas no se puede abandonar tan fácilmente la realidad de la pluralidad de las cosas y su concomitante movilidad y transformabilidad. Ella es igualmente un dato que se debe tomar en cuenta y rescatar racionalmente, y no simplemente contraponerlo a la razón. Esta dicotomía debe ser superada, y el hacerlo supone ser fiel tanto al uno como al otro. En consecuencia, la solución de la crisis eleática supone como requisitos las respuestas a las siguientes preguntas: 1.- ¿Cómo ser fiel a la Razón, esto es, a su exigencia de lo permanente?, y 2.- ¿Cómo ser fiel al dato sensible, esto es, a lo múltiple y cambiante?

La solución supone una decisión de tipo ontológica de radical importancia que consiste en distinguir en la realidad dos planos o niveles, a saber, el de lo Simple y de lo Compuesto. Con la afirmación de un nivel de lo simple se cumplen las exigencias de la razón, esto es, aquellas de lo permanente, de lo increado, inmutable, inengendrado, etc. Con el plano de lo compuesto, se satisface la exigencia de lo sensible, esto es la pluralidad cambiante, la generación y corrupción, alteración, en fin, el cambio. Por supuesto que estos dos planos de lo real no se aplican a todos los existentes, sino que debe reconocerse la distinción fundamental entre lo Elemental y lo Compuesto; es decir, lo simple-permanente se dice de los Archai, de los Principios, mientras que la multiplicidad cambiante se acepta solamente de las cosas.

Acompañando a esta distinción entre lo elemental-simple y lo compuesto-cambiante, aparece la afirmación de una *pluralidad* de principios o elementos. Se postula la existencia de varios principios, no la de un único substratum. De ahí la caracterización de Pluralismos para estos intentos de respuesta a la crisis eleática. Y al mismo tiempo su fuerza explicativa, puesto que el problema del cambio - en particular del nacimiento y muerte- adquiere un nuevo sentido. Ya no se requiere una interpretación radical que implique el paso del ser al no-ser y viceversa, sino simplemente la combinación o desunión de los elementos primarios; la combinación nos explica el *nacer*, y la separación o disgregación el *perecer*. Igualmente, se comprende la alteración en tanto una modificación parcial de las relaciones, en que los elementos o principios conforman un algo.

Por supuesto que tales cambios, a saber, nacimiento, alteración y muerte, de ninguna manera se predicen de los Principios o Simples. Solamente de las Cosas o Compuestos. En otros términos, el cambio está tan excluido de los substrata como del ser de Parménides. Tales principios o elementos tienen la función del ser del gran eleata, pero ahora multiplicado por diversos factores según sea la estrategia del sistema pluralista. Mas el cambio también tiene su lugar en la explicación y comprensión racional del mundo de lo natural, dado que se le entiende en virtud de los principios y no en contraposición a los mismos. El cambio o movimiento también es racionalmente comprensible en su ámbito de acción, esto es, el nivel de lo compuesto. Y es el resultado de la unión o mezcla de los factores elementales, en el caso del nacimiento; de su desunión o disgregación en el caso de muerte. La alteración o cambio parcial es simplemente un caso parcial de combinación o disgregación que no afecta a la unidad de la cosa-compuesto sino sólo a su composición⁷.

En el caso de Empédocles de Agrigento, la estrategia pluralista se plasma en un sistema explicativo de la realidad edificado sobre la existencia de cuatro Raíces o Elementos y de dos Fuerzas. Los primeros representan el fundamento material pasivo de lo real; las segundas, la dimensión activa. Estas actúan como los factores de unión, el Amor, y de separación o repulsión, la Discordia, que obligan a las cuatro realidades simples a unirse o separarse, dando así origen a la formación-nacimiento y a la desunión-muerte de las cosas-compuestas. Estos dos conjuntos de entidades simples corresponden a la dimensión de lo permanente, esto es, cumplen con las exigencias de la razón, puesto que son inengendradas. El mundo de lo sensorial, múltiple y variable, por otra parte, es comprensible a partir de la referencia al nivel de lo permanente, pero ya no como un cambio violento y aniquilador, sino como una contrapartida compuesta y sensorial de lo racionalmente establecido.

O bien en la forma poética empleada por el filósofo,
I.i

Primero, escucha
que de todas las cosas cuatro son las raíces:
Fuego, Agua y Tierra
y la altura inmensa del Eter.

Todas las cosas de tales raíces surgieron:
las que serán y las que son y las que fueron.

I.3

Dual es la génesis de lo mortal;
y su destrucción, dual también;
porque la transeúnte coincidencia de todas
las cosas
engendra las mortales
y las destruye también;
mas, de nuevo, la Destrucción
alimentada por las cosas desnacidas
se volatiliza a sí misma.
Y, alternándose estos procesos,
nunca descansan de repetir sus intentos:
que, unas veces,
por Amistad con-vergen en Uno todas las
cosas;
mientras que, otras veces,
por odio de Discordia cada una di-verge de
todas.
(Poema. I.)⁸

En la doctrina de Leucipo y Demócrito, los fundadores del atomismo, también se plasma la estrategia explicativa del pluralismo, pero que en los tiempos griegos tuvo tan poca fortuna, para finalmente renacer y convertirse en el fundamento de la ciencia moderna a partir del siglo XVII. El pluralismo de Leucipo y Demócrito supone un conjunto infinito de Átomos moviéndose continuamente en un Vacío infinito. "Los principios de todas las cosas son los átomos y el vacío. Todo lo demás es solo opinión". Estos dos tipos de realidades ontológicamente fundamentales conforman el nivel de lo simple, mientras que los conglomerados, agrupaciones o compuestos resultantes, constituyen el nivel de lo compuesto y cambiante. Esto es así, pues se debe respetar el principio parmenídeo de la permanencia del principio. "Nada procede de la nada y nada vuelve después de haber sido destruido", expresan coherentemente los atomistas.

Pero el ámbito del cambio y de la multiplicidad no es ajeno a la comprensión, puesto que se considera que el nacer es unión de átomos como resultado casual del choque; el morir es la disgregación de un grupo anteriormente formado; y la alteración es la incorporación parcial, modificación de relaciones espaciales, o bien separación también parcial de átomos pertenecientes al grupo que se denomina una cosa o un compuesto. En los

tres casos es obvio que el factor clave es el movimiento propio de los átomos, puesto que si ellos fuesen inmóviles no se daría cambio alguno. "Todo se engendra conforme a la necesidad, y la causa de la formación de todo es el movimiento de torbellino". Ahora bien, este movimiento es posible, no solamente porque es, por postulación, propio de los átomos, sino también porque el vacío lo posibilita en tanto que es el sistema de relaciones espaciales que permite el moverse de una región a otra, tal y como modernamente entendemos el movimiento. Así, si la tesis de los parmenídeos de la negación del vacío fuese correcta, la realidad en tanto estática no permitiría modificación alguna. Mas para que tal inmovilidad sea imposible, el vacío existe como factor óptico fundamental. Finalmente, nótese que el vacío rodea a los átomos pero no está en su interior pues ellos son absolutamente compactos, tal como el ser de Parménides⁹.

En fragmento del comentarista Simplicio, se tiene que los atomistas,

"Dicen, además, que los principios llamados también átomos e indivisibles son infinitos e invulnerables por ser compactos y carecer de vacíos porque afirman que la división se produce a causa del vacío que se encuentra en los cuerpos, pero que los átomos están separados unos de otros en el vacío infinito en el cual se mueven, siendo diferentes por la forma, el tamaño, la posición y el orden. Al encontrarse bruscamente entran en colisión y, como consecuencia, unos rebotan al azar y otros se entrelazan con arreglo a su forma, posición y orden y permanecen unidos. Tal es el modo de producirse los compuestos." Simplicio¹⁰

O en términos del gran médico filósofo posterior, Galeno:

"...Los átomos carecen de cualidades y el vacío es un cierto espacio donde por toda la eternidad se mueven los cuerpos en todas direcciones o se enlazan mutuamente, y, en cierto modo, entran en colisión y rebotan, se dispersan y se unen de nuevo en tales o cuales conjuntos, dando origen así a los demás compuestos, nuestros cuerpos y las afecciones y sensaciones. Los cuerpos primordiales se suponen inalterables y no pueden experimentar modificaciones, por pequeñas que sean. En su existencia creen los hombres dando crédito a los sentidos. Ningún átomo puede ser caliente o frío, ni seco o húmedo, y menos aún blanco o negro, ni adquirir ninguna cualidad por ningún cambio." Galeno¹¹

Nótese que la estrategia pluralista no solamente se manifiesta en la postulación de varios factores explicativos últimos, átomos y vacío, que aunque en el primer caso son un infinito número, pueden concebirse como una diada fundamental, a saber, la de lo material y lo espacial, sino también

en la afirmación que los átomos mismos poseen solamente tres propiedades propias y reales: forma, tamaño y movimiento. Todas las otras cualidades son resultado de la relación entre el sujeto cognoscente y el objeto, como por ejemplo, los sabores, los olores, colores, etc. Esta distinción entre cualidades primarias y secundarias será igualmente de gran aplicabilidad en el pensamiento científico moderno.

Igualmente es importante como legado categorial, el énfasis en el azar y el rechazo del teleologismo o finalismo como los marcos interpretativos de lo real en su funcionamiento. Así, los atomistas afirmarán que hay una pluralidad de mundos que nacen, cambian y perecen, puesto que no hay razón especial para que exista uno solo, o un número determinado, o bien, para que sean por sí mismos permanentes. Los mundos son tan contingentes como los conglomerados de átomos que surgen como resultado de los choques de los mismos.

Conclusiones

El legado categorial de este primer estadio de la ciencia griega, el momento presocrático, se encuentra presente, ya sea en los primeros desarrollos de la ciencia moderna, allá en el siglo XVII, cuando Descartes intenta reducir toda la naturaleza a materia=extensión dotada de movimiento, o bien cuando en el siglo XIX se intenta reducirla a materia, por una parte, o a energía, por la otra. Por supuesto, que el reduccionismo de los primeros científicos griegos, está también presente cuando afirmamos que la estopa de la realidad es una materia-energía, substrato y fundamento de toda la naturaleza y sometida a la ley de la intercambiabilidad de la una en la otra, formulada por Einstein a principios de siglo, y mostrada al mundo de manera apocalíptica en 1945.

Igualmente presente está el legado griego, cuando se insiste en la primacía de las matemáticas, no solamente como el instrumento adecuado para expresar la cuantificación de la naturaleza, aporte de la ciencia del siglo XVII, sino como clave para develar su verdadera estructura. Es decir, cuando se replantea la vocación pitagórica. La ecuación fundamental, la llave de lo existente, se busca por los grandes exploradores teóricos del mundo físico, llámese Einstein, Heisenberg o Schrodinger. En una tal ecuación se espera poder

condensar y expresar las características esenciales del mundo.

Asimismo, el pluralismo como estrategia explicativa estuvo siempre presente cuando se empleó la teoría aristotélica de los cuatro elementos, la parelseana de los tres --azufre, mercurio y sal--, o cuando ellas fueron sustituidas por un corpuscularismo al estilo de Robert Boyle. En las constantemente crecientes listas de elementos químicos desde Lavoissier hasta los días de la producción de elementos artificiales. También en los esfuerzos conceptuales y experimentales por establecer la conformación de los átomos a partir de las partículas elementales; esfuerzos que se debilitaron, porque la cantidad de partículas elementales pasó de la atractiva triplete a cientos. Y en el presente, en la pluralidad de quarks que sirven de sustento a la construcción teórica fundamental.

Finalmente, nótese que esos tres legados, en el presente, no tienen simplemente que yuxtaponerse, sino que muchas veces surgen integrados en la búsqueda de una teoría unitaria de la naturaleza del mundo.

Notas

* El autor reconoce la colaboración de Alejandro Mayorga en la revisión del texto, con el fin de mejorarlo desde el punto de vista de la coherencia conceptual.

1. El texto doxográfico principal dice: "En el año sexto de la guerra que ellos (medos y lidios) venían haciéndose entre sí con igual fortuna, sucedió que, cuando la batalla estaba trabada, el día se convirtió de repente en noche. Tales el milesio había predicho a los jonios que iba a tener lugar esta alteración del día, fijándolo en el año en que precisamente ocurrió (el cambio)." Herodoto, I, 74. (Kirk & Raven,*76). Para explicar una tal predicción, a menudo se recurre a que Tales empleó el *ciclo de saros*, establecido por los mesopotámicos. Pero ello no puede ser así, puesto que el ciclo de saros fue realmente establecido tiempo después de Tales, siglo V o IV A.C. Lo que es verosímil, es que Tales empleara generalizaciones empíricas previas, no tan completas y precisas como aquella del saros, pero que fueron pasos previos establecidos por los observadores mesopotámicos. Finalmente, cabe señalar que tales regularidades no hacían posible una predicción con la exactitud que supone la leyenda, sino que se indicaba un intervalo entre la ocurrencia de un eclipse total de sol, y el siguiente --con el ciclo del saros de 18 años y 11 días, ésto es, 23 meses sinódicos--; por otra parte, tampoco se podía establecer con rigor el área geográfica de oscuridad total. En consecuencia, se asume que la predicción de Tales refiere únicamente a que en dicho año se presentaría el eclipse.

2. En esta enumeración se sigue la propuesta por Cornford.

3. Los textos más interesantes son los siguientes:

"El milesio Anaximandro creyó que del calentamiento del

agua y de la tierra nacieron peces o animales muy semejantes a ellos; en su interior se formaron hombres en forma de embrión, retenidos dentro hasta la pubertad; una vez que se rompieron dichos embriones, salieron a la luz varones y mujeres, capaces de alimentarse." Censorino, de die nat. 4,7. (Kirk & Raven, 138).

"Los animales nacen de lo húmedo evaporado por el sol. El hombre fue, en un principio, semejante a otro animal, a saber, el pez." Hipólito, Ref, I,6,6. (Kirk & Raven, *139)

"...; pues éste manifiesta que los peces y los hombres no nacieron de los mismos padres, sino que los hombres, en un principio, nacieron dentro de los peces y dentro de ellos se criaron, como los tiburones, y que, cuando fueron capaces de cuidarse por sí mismos, salieron a la luz y se posesionaron de la tierra. Plutarco, Symp. viii 730E (Kirk & Raven. *140)

Por supuesto que los fragmentos no son coherentes además que provienen de distintos autores. Pero lo importante es que a la cuestión del origen del hombre se propone una explicación en concordancia con la explicación general del cosmos. El hombre no sería un ser especial sino uno más en la gran historia del mundo.

4. Kirk & Raven. Texto *143.

5. Traducción en Mondolfo. *El pensamiento antiguo*, I, pp 56-7.

6. Véase: Coronado, Guillermo. "El atomismo de Leucipo y Demócrito como intento de solución a la crisis eleática". pp 27.

7. En esta sección se siguió de manera cercana el texto de mi artículo antes citado, pp 29-30, simplificándolo para los presentes propósitos.

8. Traducción de García Bacca, en los PRESOCRÁTICOS, pp 67-8.

9. Para un desarrollo más amplio de la aplicación de las categorías del atomismo, véase mi artículo antes citado, pp 30-33, donde se estudian al menos 11 distinciones categoriales significativas.

10. Vera, Fco. LOS CIENTÍFICOS GRIEGOS. Vol 1. pp 143.

11. Vera, op. cit. pp 162.

Bibliografía básica

Aristóteles. *Obras* Madrid. Aguilar, 1971.

Cornford, F.M. *From religion to philosophy*. New York. Harper Torchbooks. 1957.

Coronado, Luis Guillermo. "El atomismo de Leucipo y Demócrito como intento de solución a la crisis eleática" *Revista Comunicación*. I.T.C.R. Agosto, 1988, VOL 3 N* 1.

Farrington, B. *Greek Science*. Middlesex, Penguin Books, 1966.

García Bacca, Juan David. *Los Presocráticos*. México, F.C.E. 1984.

Heisenberg. W. *La Imagen de la Naturaleza en la Física Actual*. Barcelona, Edit. Seix Barral. 1969.

Hussey, E. *The Presocratics*. New York. Charles Scribner's sons, 1972.

Kirk, G.S., Raven, J.E. *Los Filósofos Presocráticos*. Madrid, Editorial Gredos, 1974.

Mondolfo, Rodolfo. *El Pensamiento Antiguo*. Buenos Aires, Losada, 1964. Vol.1.

Leucipo y Demócrito. *Fragmentos*. Madrid. Aguilar, 1970.

O'Connor, D.J. (Comp.). *Historia Crítica de la Filosofía Occidental*. I. Buenos Aires, Paidós. 1964.

Sambursky, S. *The Physical World of the Greeks*. N.Y. Collier Books, 1962.

Santillana, Giorgio de. *The Origins of Scientific Thought*. New York, Mentor Books, 1961.

Schrodinger, E. *La Naturaleza y los Griegos*. Madrid, Aguilar, 1961.

Vera, Francisco (edit) *Los Científicos Griegos*. Aguilar, Madrid. 1970. Vol. I.

Guillermo Coronado
Escuela de Filosofía
Universidad de Costa Rica