

LA OBRA ASTRONÓMICA DE ANAXIMANDRO

Enrique Cóngora

Es conocido el hecho de que a Anaximandro se le atribuye una serie de descubrimientos de carácter científico, fundamentalmente en el campo de la astronomía. En algunos casos, puede ser legítimamente planteada la pregunta de si su obra se encamina a problemas astrológicos o bien astronómicos, en el entendido de que la separación entre Astronomía y Astrología corresponde a ideas más modernas.

Al tratar de aclarar la obra científica (astronómica) de Anaximandro, tropezamos siempre con la escasez de información adecuada, ya que de Anaximandro se sabe solamente que escribió un tratado, el "Sobre la Naturaleza" (este título es cuestionable), ya que aparece mencionado por Suidas.

Por otra parte, en las citas sobre Anaximandro y sus doctrinas, los autores, en la mayoría de los casos, se limitan a repetirse unos a otros.

Así, respecto a Anaximandro y su obra astronómica, sólo pueden ser emitidas hipótesis fundamentales sobre las citas existentes sobre su obra, complementando estas citas con los conocimientos que se tienen sobre la astronomía de esa época. Con todo, si no es posible dar conclusiones definitivas, creo que un estudio de este tipo llevará, en todo caso, a una mejor comprensión de la obra de Anaximandro.

Así pues, se le atribuye a Anaximandro la invención del gnomon (Diógenes, Eusebio), la observación y explicación de los giros solares (Diógenes, Suidas, Eusebio), haber reconocido la oblicuidad del zodíaco (Plinio) y haber construido relojes de sol (Suidas, Eusebio) y haber preparado horóscopos (Laercio).

Debido a que se le atribuye a Anaximandro la invención del gnomon, instrumento básico para poder realizar una serie de investigaciones, comenzaré con una serie de consideraciones respecto a este instrumento.

La palabra *gnomon* proviene del verbo *gignosco*, que significa "conocer, comprender, etc.". La palabra *gnomon* tiene los siguientes significados: "conocedor, intérprete, aguja del reloj de sol, reloj de sol", teniendo también el significado de "regla, norma", y además de eso el de "escuadra de ángulo recto".

En todo caso, derivándose esta palabra del verbo citado, podemos suponer que la palabra *gnomon* se utilizó fundamentalmente para designar a "algún tipo de instrumento cognocente".

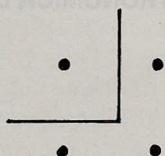
Así, al atribuirle a Anaximandro la invención del gnomon y tomando en cuenta el significado de la palabra, quedan para nosotros solamente dos alternativas: o bien inventó el reloj de sol, o bien inventó la escuadra (de ángulo recto). Pasaré a analizar estas dos posibilidades.

El uso de la escuadra como instrumento que ayuda a investigar (comprender,

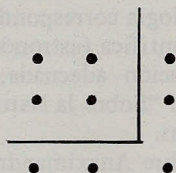
conocer) ciertas propiedades de los números es atribuido a los pitagóricos. Cómo los pitagóricos usaron la escuadra como *gnomon*, en el sentido del verbo *gignosco*) puede verse mediante los siguientes ejemplos.

Haré notar que en la concepción que los pitagóricos tenían de los números, éstos no eran representados mediante letras o símbolos abstractos (esto se hará también en Grecia, pero posteriormente), sino mediante figuras, en donde por ejemplo el 1 será representado por un punto, el 2 por dos puntos (una recta), el 3 por tres puntos (un triángulo), etc.

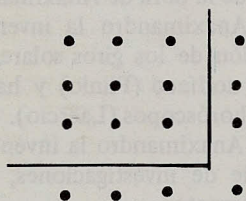
Así, si tomamos por ejemplo el 1, representado, como ya se ha dicho por un punto y “encuadramos” este punto mediante la escuadra, podemos entonces considerar que aparecen tres puntos más, según puede apreciarse en la figura.



Si encuadramos ahora esta figura, del modo que lo hicimos en el ejemplo anterior, aparecen ahora cinco puntos más, según vemos en la figura siguiente:



Si repetimos este proceso con la figura anterior, aparecen ahora siete puntos según puede verse en la figura que se da a continuación:



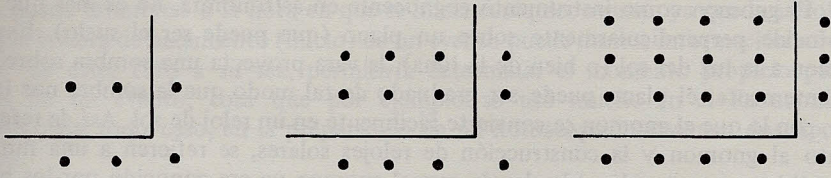
Puede entonces apreciarse que de este modo los pitagóricos generaban la serie de los números impares 1, 3, 5, 7, 9, 11,

Por otra parte, cada vez la figura obtenida ha sido un cuadrado; hemos observado que en el interior de la escuadra aparece siempre también un cuadrado, rodeado de un número impar de puntos que quedan fuera de la escuadra.

Estos cuadrados inferiores de puntos encuadrados por la escuadra, fueron denominados “números cuadrados”. De las figuras tratadas como ejemplo, puede observarse que los números cuadrados son (1), 4, 9, 16, 25, ... , que corresponden realmente a los cuadrados de los números (1), 2, 3, 4, 5, ...

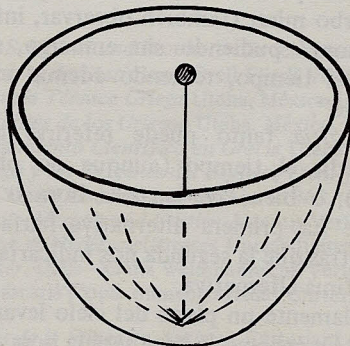
Mediante un método similar y a partir del 2 (representado como ya hemos señalado

por 2 puntos) podemos generar la serie de los números pares 2, 4, 6, 8, ... como puede apreciarse de las figuras siguientes:



Debido a que Pitágoras debió ser un poco posterior a Anaximandro y tomando en cuenta el hecho de que ninguno de los fragmentos conocidos lo asocia con descubrimientos de tipo numérico, como sí sucede frecuentemente con los pitagóricos, y no teniendo noticias de haber realizado tampoco descubrimientos en el campo de la geometría (Thales, su maestro, si está asociado a descubrimientos geométricos), podemos suponer que las referencias al descubrimiento del gnomon no hacen referencia a este tipo de gnomon. Así, considerando las alternativas planteadas, descartada la primera, sólo nos resta considerar la segunda; o sea, el reloj de sol. Como hemos visto, los fragmentos sí hacen referencias en cuanto a los descubrimientos astronómicos de Anaximandro, tales como la determinación de los solsticios y los equinoccios, haber reconocido la oblicuidad del zodíaco, etc. Pasaremos a analizar el gnomon, referido a este contexto.

Anaximandro inventó este instrumento es inexacto. Aún más, sería arriesgado afirmar que fuese Anaximandro quien lo introdujo en Esparta. Algunos autores (Abel Rey, *El Apogeo de la Ciencia Técnica Griega*) afirman que el instrumento introducido y utilizado por Anaximandro fue el *Polos*, que es una versión mejorada del gnomon. El *Polos* se distingue de este último por el hecho de que el plano sobre el cual se hace incidir la vara se sustituye por un hemisferio (cóncavo) en cuyo centro se fija la vara. Una bolita fijada en el extremo superior de esta vara, al ser expuesta al sol, proyectará una sombra en la concavidad hemisférica. Esta concavidad representa la bóveda celeste y la sombra de la bolita reflejará entonces exactamente el movimiento del sol en la bóveda celeste, solamente que al revés. No escapa el hecho de que este aparato tiene muchas ventajas sobre el gnomon, ya que además de reflejar “la bóveda celeste” y el movimiento aparente del sol en ella, conduce también a la idea de meridiano celeste (fácilmente adaptable a la idea de meridiano terrestre) ya que las sombras proyectadas por la vara sobre el interior del hemisferio darían la representación tradicional de los meridianos, según puede verse en la figura siguiente:



También, siguiendo la trayectoria de la sombra proyectada por la bolita durante un día, se obtendrá una línea que sugiere un paralelo celeste.

Así, el *polos*, además de realizar las tareas que puede realizar un gnomón, tiene muchas otras ventajas más.

El gnomon como instrumento cognocente en astronomía, no es más que una vara que incide perpendicularmente sobre un plano (que puede ser el suelo). Expuesto el gnomon a la luz del sol (o bien de la luna), la vara proyecta una sombra sobre el plano. Evidentemente, el plano puede ser graduado de tal modo que la sombra nos indique la hora, con lo que el gnomon se convierte fácilmente en un reloj de sol. Así, la referencia en cuanto al gnomon y la construcción de relojes solares, se refieren a una misma cosa. Ahora bien, es conocido el hecho de que el gnomon ya era conocido por los babilonios siglos antes de Anaximandro. Así, atribuirle el descubrimiento del gnomon es evidentemente inexacto. El fragmento de Suidas es más cuidadoso a este respecto, y señala sencillamente "introdujo el gnomon". Es sin embargo dudoso esto también, ya que como se ha dicho, el gnomon (astronómico) era conocido desde siglos atrás. Se supone que lo que Anaximandro introdujo fue una variante bastante perfeccionada del sencillo gnomon: el *polos* (o bien, el *Skiotheron*). Antes de describir el *polos* interesará discutir los alcances del gnomon como instrumento de investigación astronómica. Observando la sombra proyectada por la vara sobre el plano, puede realizarse una serie de observaciones interesantes. Por ejemplo, observando el momento del día en que la sombra proyectada es más corta, se determina el paso del sol sobre el meridiano correspondiente al lugar en cuestión. Se obtiene así la culminación del astro, o medio día. (Debido a que los griegos ya conocían la división del día en 12 partes (horas) (Herodoto) podemos referirnos en estos problemas a la "hora del día"). Por otra parte, observando día a día en qué época del año se produce a una hora determinada (el medio día, por ejemplo) la sombra más larga, se habrá determinado la llegada del solsticio de invierno *. Del mismo modo, observando de igual manera en qué época se produce la sombra más corta, se determinará la llegada del solsticio de verano. De igual manera, pueden ser desarrollados métodos para determinar los equinoccios y mediante métodos un poco más sofisticados, puede determinarse la oblicuidad de la eclíptica (zodiaco). Como vemos, lo que se puede desprender de la información dada en los fragmentos, es que Anaximandro utilizó sistemáticamente el gnomon (o una versión modificada) para hacer los descubrimientos astronómicos que se le atribuyen. Sin embargo, ya hemos señalado que el gnomon ya era conocido en tiempos de Anaximandro, de donde se desprende que la aseveración de que he citado que en algunos fragmentos se hace referencia a que Anaximandro se ocupó de teoretizar sobre la astrología y preparación de horóscopos (Simplicio, Laercio). Pasaré a examinar estas afirmaciones.

En el texto de Diógenes Laercio en que se hace referencia a la preparación de horóscopos se usa la palabra *oroscopeia*, de la cual se deriva directamente la palabra "horóscopo". Ahora bien, esta palabra está formada por las palabras *ora* y *scopeo*. Esta última corresponde al verbo mirar (también observar, informarse, etc.) y la primera puede ser traducida por "hora" pudiendo sin embargo, significar además cualquier división o período natural del tiempo, teniendo además el significado de "tiempo o momento oportuno o favorable".

Así, la palabra *oroscopeia* tanto puede referirse a la preparación de algún artefacto que permitiera medir el tiempo (aunque no obligatoriamente en nuestro concepto actual de "horas"); o bien, averiguar la hora o momento propicio para la realización de algún evento. La primera alternativa haría referencia a un problema netamente astronómico, mientras que la segunda nos indicaría un problema astrologógico.

Pasaré a analizar esta última alternativa.

Un horóscopo es sencillamente un plano del cielo levantado para una hora, lugar, día, mes y año determinado. En general, la hora será la hora de nacimiento de alguien, ya

que la astrología parte del supuesto de que el estudio (según ciertas reglas) del mencionado plano, puede dar cierta información sobre el carácter y destino de la persona a cuyo nacimiento corresponde el horóscopo. Sin embargo, he hecho notar que el plano del cielo puede levantarse a la hora en que se inicia cualquier evento, ya que la astrología admite que la hora de nacimiento (inicio) de un evento puede darnos información sobre el "destino" de éste. Esto a su vez, permitiría determinar el momento propicio para la iniciación de un evento, cosa que por ejemplo se usó mucho en el Renacimiento (Burkhardt). En todo caso, en la preparación de un horóscopo intervienen dos tipos de problemas:

- a. El problema astronómico de confeccionar el mapa celeste, referido a la posición de los planetas y correspondiente a una localidad geográfica determinada y a un tiempo determinado.
- b. La interpretación de este mapa de acuerdo con las reglas de la Astrología.

Lo que hemos afirmado anteriormente señala de manera casi inequívoca que Anaximandro construyó y utilizó el *polos* para medición de tiempo (determinación de la *ora*) e investigación astronómica. Por tanto, la palabra *ora* debe ser tomada en el sentido astronómico, con lo cual quedaría claro el sentido de la palabra *oroscopeia* en lo que a Anaximandro se refiere. Este criterio se vería reforzado por el hecho de que ninguna cita hace referencia a Anaximandro como dedicado a hacer predicciones astrológicas, salvo la cita de Cicerón, en la cual se menciona que Anaximandro predijo un terremoto en Esparta. Sin embargo, Cicerón no dice que esta predicción fuera realizada sobre la base de estudios astrológicos. Por otra parte, tomando en cuenta la cita de Simplicio, en la cual se afirma que "Anaximandro teoretizó sobre lo relativo a la Astrología" podría pensarse que esto refuerza la tesis astrológica. Para terminar, pasaré a analizar este último punto.

La palabra utilizada por Simplicio es *astrologian*, compuesta de la palabra *astron*, astro, estrella, constelación, y la conocida palabra *logos*. Así, *astrologia*, tanto puede ser traducida por astronomía, como también por astrología. Los diccionarios suelen traducir esta palabra por astronomía, y del mismo modo, *astro-logos* suele traducirse por "astrónomo", aunque la palabra *astronomia* (de *astronomeo*: "observar los astros") también existe en griego. Así, de nuevo, y tomando en cuenta todo lo que he señalado anteriormente, podemos mantenernos fieles a la idea de que Anaximandro se dedicó a la actividad astronómica. Finalmente y en refuerzo de esta tesis, haré notar que la astrología viene a sistematizarse en el siglo segundo por el egipcio helenizado Claudio Ptolomeo, quien redacta el "Tetrabiblos" en el cual se combinan la antigua astrología babilónica, de carácter religioso, místico y mágico, con el pensamiento racional helénico.

- Böttcher, Helmuth M., *Sterne, Schicksal und Propheten* Bruckmann, München 1965.
 Frankhauser, A., *Das wahre Gesicht der Astrologie* Orell Füssli Verlag, Zürich, Leipzig 1932.
 Rey, Abel, *El Apogeo de la Ciencia Técnica Griega* Uteha, México 1959.
 Rey, Abel, *La Ciencia Oriental antes de los Griegos* Uteha, México, 1959.
 Rey, Abel, *La Madurez del Pensamiento Científico en Grecia* Uteha, México 1961.
 Robin, L., *El Pensamiento Griego y los Orígenes del Espíritu Científico* Uteha, México 1956.
 Sarton, George, *Historia de la Ciencia* Eudeba, Buenos Aires 1965.
 Sementowsky - Kurilo, Nikolaus, *Mensch und Gestirn* Artemis Verlag, Zürich 1946.
 Taton, René, *La Science Antique et Médiévale* Presses Universitaires, París 1960.
Die Fragmente der Vorsokratiker, Diels-Kranz Weidmannsche Verlagbuchhandlung 1954.
Anaximandro. Traducción C. Láscaris (copia mimeografiada) Universidad de Costa Rica 1975.
 Bibliografía suscita en:
 Mondolfo, Rodolfo *Bibliografía de la Filosofía Antigua*, Editorial Losada, Buenos Aires.