

El nacimiento de la Ciencia: la Astronomía

María del Milagro Sánchez, licenciada en Filosofía y profesora de Matemáticas

El nacimiento de las distintas ciencias que conocemos, no se produjo simultáneamente, sino que se fueron sucediendo escalonadamente a lo largo de la historia. El primer ámbito de la naturaleza donde se intentó medir y predecir fue en el astronómico. El objeto de estudio de este ámbito es muy simple y repetitivo: el Cielo, que siempre está allí. Lo único que se necesita es mirar los cielos (es gratis), y generar un calendario.

Todos los pueblos han comenzado haciendo astronomía. Es una especie de universal cultural. Dentro de estos esfuerzos intelectuales, los de los egipcios y babilónicos tuvieron un gran éxito, aunque, al cabo de unos siglos, estos conocimientos fueron intento de especulación. Ateniéndonos al conocimiento que de ellos nos ha llegado por medio de los griegos, podríamos darle un contenido mágico, o religioso,... pero los primeros observadores del cielo, lo único que hicieron fue asignar una relación entre lo que pasaba en el cielo y lo que pasaba en la Tierra. Creían que un hecho tan repetitivo tendría influencia en los hombres. De ahí la relación que establecieron entre el cielo y la Tierra.

Si observamos el cielo, parece que las estrellas están fijas (de ahí el nombre de esfera de las **estrellas fijas** que le dieron los griegos), pero hay también otros puntos luminosos que se mueven : los planetas.

Tanto en Mesopotamia como en Egipto, y en otras tradiciones anteriores, de la observación de los cielos surgió en primer lugar la astronomía, y en una segunda instancia, al relacionar lo que ocurría en los cielos con lo que ocurría en la tierra, surgió la astrología. La primera, con carácter científico y la segunda no, pero ambas surgieron del mismo hecho: la observación del cielo.

Estos conocimientos pasaron posteriormente a los griegos y, esta admiración por los cielos, dio lugar a la construcción de una teoría científica. Pusieron en marcha un mecanismo de explicación: se intentó geometrizar una serie de fenómenos de carácter lineal, cinético y repetitivo. Descubrieron que había cuerpos que se movían en el espacio a cierta velocidad. Y crearon un modelo en el que había un cuerpo fijo: la Tierra. Después, todos los distintos puntos luminosos que recorrían el cielo en una y otra dirección.

El primer modelo científico que surge es extraordinariamente sensato e intuitivo: la explicación pitagórica. En este modelo, los planetas estaban colgados en esferas fijas de cristal.

En este sistema astronómico se cumplía un dictado bastante aceptable: *"Salvemos el sentido común"*. *Si vemos a todas las estrellas moverse por encima de nosotros, construyamos un modelo tal, que exista un homomorfismo entre lo que vemos y el modelo.*



Pitágoras

En principio había una cierta relación entre el modelo y lo que veían. Toda la astronomía antigua es la historia de los sucesivos refinamientos de esta teoría, para hacer coincidir lo que vemos y lo que el modelo define. Lo refinaron desde la teoría homocéntrica de Aristóteles, hasta la de Ptolomeo.

La construcción Ptolemaica, que va desde el siglo IV a. C. hasta el siglo II d. C. pretendía, no sólo dar la razón de cómo están hechos los cielos, sino que hubiera alguna homogeneidad explicativa; es decir, que los patrones explicativos de lo que pasaba en la Tierra, tuvieran una analogía con lo que pasaba en el cielo. En definitiva, los cielos tenían que ser de algo, tener los planetas una cierta materia y es-

estructura, y con ello se hace el salto de la teoría científica a una cierta construcción del mundo.

El principio racional de explicación de la astronomía antigua se basaba en lo siguiente:

« Si los seres de arriba se mueven, es que tienen **necesidad** de algo. Pero los seres de arriba son **dioses**. Si se mueven, su trayectoria no puede ir a ninguna parte porque ellos tienen la **perfección**. Y el movimiento que no va a ninguna parte es el **circular**. La ordenación del mundo lunar (el cielo), ha de ser perfecta, porque en la del mundo sublunar (la tierra) ya está el caos».

Este modelo se fue distorsionando poco a poco, al surgir anomalías (los movimientos retrógrados). Con ellas, se perturbaba el modelo original, puesto que con este modelo homocéntrico no se podían explicar (aunque ese modelo se correspondía con sus necesidades filosóficas, religiosas, etc.). Como con cualquier modelo científico, el hecho de que existieran anomalías que no pudieran explicar, no lleva al abandono del mismo, sino a su perfeccionamiento. Sin embargo, había una distorsión entre el astrónomo profesional, que quería modificarlo, y el que lo seguía utilizando, porque exigía una visión geocéntrica.

En principio, el sistema Ptolemaico era enormemente abierto al cambio. No eran dogmáticos que quisieran conservar a toda costa el modelo. Sólo conservaban una cosa: que la Tierra estaba en el centro del Universo. Pero incluso eso lo llegaron a cambiar. Llegaron a pensar que el centro de giro de las órbitas estaba ligeramente desplazado de lo que sería el centro de la

Tierra. Con estas modificaciones, el sistema resultó complicado y con un artificio rico.

Este sistema duró hasta el siglo II d. C. y, a partir de ahí se conservó prácticamente hasta el siglo XV sin interrupción, y constituyó una fuente de racionalidad durante la Edad Media. No era un sistema oscurantista, era una fuente de interés, y muy útil: les servía para navegar, hacer calendarios, hacer astrología, etc. Y el astrólogo era un individuo, que hasta el siglo XVIII estaba bien pagado, como por ej. Kepler. Los astrólogos formaban una casta profesional



Kepler

bien definida. Hacían cartas astrales para cada acontecimiento social. La astrología era una ciencia considerada. En cambio la astronomía es una ciencia transcultural.

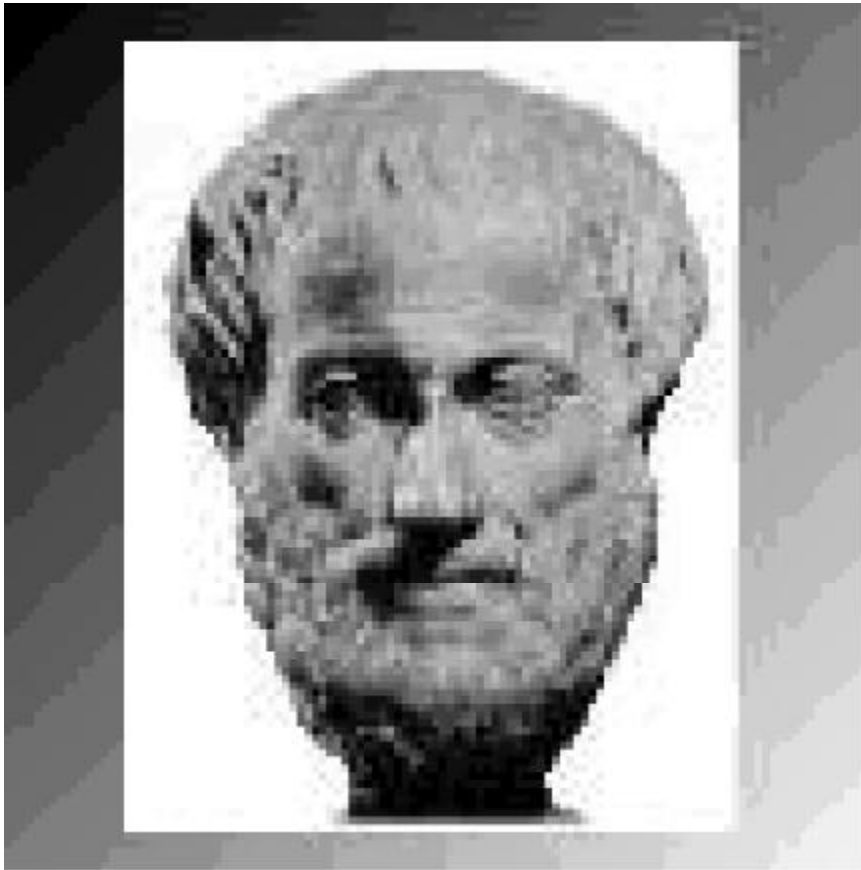
El sistema Ptolemaico se acabó en el siglo XVI. Comenzó a estar en decadencia, y en un siglo aproximadamente, con la llamada **revolución copernicana**, pasaron a ser heliocéntricos.

Podemos datar el comienzo de la revolución copernicana, pero no podemos decir exactamente lo que dura: desde el siglo XVI hasta fi-

nales del XVII, casi dos siglos. Desde la publicación de Copérnico hasta la de Newton, aproximadamente. Y en el intervalo, todo un proceso de transformación, en el que, no sólo cambia el lugar de la Tierra, sino el de todos los elementos de la Tierra.

Las teorías científicas no se abandonan cuando algo no funciona. Sobreviven más de lo que parece. Se tiene un criterio que consideran tolerable, puesto que con él funciona casi todo, y se intenta acotar el problema para que sea adecuada la explicación. Es decir, históricamente las teorías científicas se comportan de una forma distinta a como se consideran metodológicamente. Coexisten teorías contradictorias, se superponen unas teorías a otras, ... etc. De hecho, todo el mundo era copernicano, pero en la navegación se seguían utilizando las teorías ptolemaicas, porque les servía.

En este período ocurrieron varias cosas. Lo más espectacular fue el cambio de vista ptolemaico de los procesos astronómicos, a una visión copernicana. Lo ptolemaico y lo copernicano fueron los emblemas del cambio, pero no los contenidos. En realidad, hubo una transformación de una **física** en el sentido antiguo del término, a una **mecánica**. La razón del cambio de una teoría a la otra, fue porque la ptolemaica no les servía para hacer **nada más** que astronomía, pero no servía para hacer **física**.



Aristóteles

Si observamos cómo se veía la naturaleza al principio del proceso, vemos que era una física teológica y vital, y al final, era causal, y con una visión mecánica de la naturaleza. Y esto es lo verdaderamente importante.

Aristóteles era un gran científico, era realista. Intentaba demostrar que el conocimiento sensible servía para algo, y su visión de la naturaleza era vitalista. Interpretaba todo en función de esa visión de los seres vivos. Sus discípulos fueron los que convirtieron su filosofía en algo escolástico (toda la biología de esa época está interpretada en función de los fines). Y la ciencia posterior atiende a los medios, no a los fines, y su estructura deja de ser vitalista para ser mecanicista. En la disciplina ptolemaica podemos ver que todo

lo que ocurre en el Universo está dividido en dos grandes niveles: el supralunar (dioses, cuerpos perfectos que giran en movimientos circulares), y el lunar. La luna marca la frontera entre lo divino y lo humano.

La mecánica sólo reconoce un nivel. No hay diferencia entre el mundo sublunar y el lunar. Establece un continuo entre los planetas y las piedras, por lo que no se necesitan dos instancias explicativas; la mecánica permite una mayor penetración de la inteligibilidad de la naturaleza. Y los mecánicos del siglo XVII creían que estaban describiendo las leyes de la naturaleza.

La revolución copernicana fue el elemento de partida del cambio, del proceso que luego se bifurcó y complicó con procesos sociales, religiosos, etc.

CITAS FAMOSAS

La adulación es como la sombra, no hace al hombre ni mas grande ni mas pequeño.

Proverbio danés.

El arte de dirigir, consiste en saber cuando hay que abandonar la batuta para no molestar a la orquesta.

Von Karajan.

La pintura es poesía muda, la poesía, pintura ciega.

Leonardo da Vinci.

Todo lo que una persona puede imaginar, otras personas podrán hacerlo realidad.

Julio Verne.

Los años arrugan la piel, renunciar al entusiasmo, arruga el alma.

Albert Schewertzer.

Las personas mas insoportables son los hombres que se creen geniales y las mujeres que se creen irresistibles.

Anónimo.

Hay que subir la montaña como viejo, para llegar como joven.

Proverbio chino.

La juventud es un disparate, la madurez una lucha y la vejez un remordimiento.

Disraelí.