

copérnico y el copernicanismo

REVISTA DE LA
LATINOAMERICANA
División de Estudios
Hemeroteca

guillermo pineda gaviria

La proposición y puesta a punto del sistema Copernicano destaca uno de los aspectos más sobresalientes del avance científico: que es, ante todo, un acto de imaginación, cuyo éxito no sólo depende de la fidelidad a los hechos de la naturaleza sino también, y en alto grado, de las modas intelectuales de la época.

La acogida de que gozó entre los círculos intelectuales la propuesta de un modelo heliocéntrico, en clara oposición al clásico geocentrismo consagrado por la Escolástica, debe mucho al antiaristotelismo generalizado durante el Renacimiento. Actitud ésta que se manifiesta en prácticamente todas las actividades del intelecto, particularmente en la filosofía, y cuya influencia en la Astronomía habría de materializarse en el modelo Copernicano.

El autor es profesor en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Antioquia.

LOS ANTECEDENTES

Si nos situamos en el Siglo XV encontramos una tradición astronómica que por más de veinte siglos ha estado dominada por dos ideas rectoras: El Geocentrismo y el Movimiento Circular. La primera no es más que el acatamiento al sentido común que nos presenta una tierra inmóvil a cuyo alrededor discurre el universo. La segunda es la herencia del idealismo Platónico-Pitagórico que sólo admite movimientos perfectos, circulares, para cuerpos perfectos, los celestes.

El Cosmos Aristotélico, ordenado y coherente, explica los movimientos de todas las cosas a partir de la asignación de lugares naturales en el universo de acuerdo con la constitución de la materia. Así, al elemento tierra le corresponde el centro y en esferas sucesivas habrán de acomodarse el agua, el aire, el fuego y el éter, dando lugar a un mundo celeste cuyos pobladores, los astros, están hechos del perfecto éter, sujeto al movimiento circular, perfecto e infinito. Dentro de éste tenemos el mundo sub-lunar, poblado de cuerpos imperfectos y mutables, sujetos a movimientos rectilíneos y finitos.

La fe en la perfección del movimiento astronómico y la mística asignación del carácter de perfecto al círculo definen el "Axioma de la circularidad", elemento que sería a la vez factor de desarrollo y obstáculo en el avance de la Astronomía. Desafiando la idea de movimiento circular y perfecto los cinco planetas visibles a ojo desnudo parecen moverse caprichosamente contra el fondo de las estrellas fijas, e incluso cambian de brillo, como si la inmutabilidad de los cuerpos celestes hiciera con ellos excepción. Por su parte el sol y la luna parecerían cambiar de tamaño cuando en unas ocasiones sus eclipses son totales y en otras son anulares. Pero la idea fija es más fuerte que las apariencias y el reto platónico anima al estudio de la Astronomía para verificar que aún estos movimientos irregulares son, de alguna manera, movimientos perfectos y circulares.

DE EUDOSIO A TOLOMEO

La primera realización práctica del axioma de circularidad que tuvo éxito en salvar las apariencias del movimiento astronómico fue el modelo de esferas concéntricas elaborado por Eudasio y perfeccionado por Calipo. En este modelo la superposición de movimientos circulares debida a la rotación de unas esferas dentro de otras logra reproducir crudamente los movimientos retrógrados planetarios y los del sol y la luna, si bien no puede explicar los cambios de brillo o de tamaño relativo de los astros como variación de distancia a la tierra, situada en el centro. Este modelo fue acogido por Aristóteles y pretendía además explicar mecánicamente el movimiento astronómico mediante engranajes de unas esferas con otras. Se trata también del primer modelo que plantea una solución al problema dinámico, problema que pronto la Astronomía dejará de lado para concentrarse en la Cinemática, y sólo será planteado nuevamente por Kepler.

La introducción de los epiciclos por Hiparco, acogida por Tolomeo, signará durante más de quince siglos el quehacer astronómico convirtiéndolo en un juego cinemático de poner y quitar epiciclos sobre epiciclos, e ir haciendo correcciones periódicas en la medida en que los datos observacionales se desfasaban de las predicciones teóricas, siempre desde una perspectiva Geocéntrica.

LA ASTRONOMIA DEL RENACIMIENTO

Los vientos renovadores del pensamiento renacentista también habrían de afectar la astronomía.

Podemos señalar dos importantes factores que incidieron en la revisión de los modelos astronómicos clásicos y en la consecuente entronización del modelo Heliocéntrico de Copérnico. Desde el punto de vista puramente práctico era preciso hacer una revisión del calendario, pues se encontraba significativamente desfasado respecto a los ciclos estacionales. Esto requería de una revisión de las tablas astronómicas heredadas desde la época de Tolomeo, S. II, y de su complicadísimo modelo de ecuantes y epiciclos. Además, la navegación en alta mar, de primordial importancia económica y estratégica por estar en plena época de los grandes descubrimientos geográficos, precisaba de datos astronómicos confiables como elemento de orientación. De otra parte, el Neo-Platonismo y Pitagorismo que empezó a dominar los círculos filosóficos influiría definitivamente en desplazar a la tierra de su sitio privilegiado para colocar en él a su símbolo por excelencia: El Sol.

Los antecedentes de la idea del movimiento de la tierra se remontan al Pitagórico Filolao, cinco siglos antes de nuestra era. Aunque esta idea nunca tuvo en la antigüedad una gran acogida fue lo suficientemente notoria para provocar una refutación explícita por parte de Aristóteles y de Tolomeo, quienes argumentaron en su contra aduciendo la inexistencia del huracanado viento que provocaría su rotación, o los devastadores efectos que produciría la colosal fuerza que sería necesario aplicarle para producir su movimiento, aparte de la falta de evidencia sensorial que delate tal movimiento.

Basado en mediciones burdas, pero en extremo ingeniosas, Aristarco, S. III. A. C., concluyó que el Sol tenía un diámetro diez veces mayor que el de la tierra y que ésta a su vez era mayor que la luna, a partir de lo cual propuso el movimiento de la tierra alrededor del Sol. Es ésta la idea que acoge Copérnico dieciocho siglos después, en un ambiente intelectual propicio para los cambios dramáticos. Un antecedente más cercano a Copérnico de la idea del movimiento terrestre, o de la eliminación de la tierra como centro del universo, lo tenemos en Nicolás de Cusa, quien suponía el universo infinito y sin centro, y de quien Doménico Novara, el As-

trónomo maestro de Copérnico, se consideraba un seguidor.

En sus aspectos esenciales el modelo de Copérnico se diferencia del modelo clásico de Tolomeo en el lugar central que aquel asigna al Sol y que éste asigna a la Tierra. Desde el punto de vista puramente operativo ambos modelos utilizan epiciclos como elemento fundamental, y comparten la fidelidad al axioma de la circularidad. Aunque Copérnico elimina los ecuantes de Tolomeo, a la hora de realizar cálculos y predicciones astronómicas ambos modelos son igualmente complicados, de modo que la diferencia entre los dos planteará un problema de escogencia que hay que resolver a otro nivel.

Si bien el Copernicano es conceptualmente más sencillo, cuando de explicarle a un lego se trata, plantea problemas esenciales a la cosmovisión que hace del cielo y la tierra dos lugares de diferente naturaleza.

No deja de sorprender que la defensa y justificación que hace Copérnico de su modelo apele en un todo y por todo a la misma concepción escolástica que su obra está poniendo en cuestión, razón por la cual Thomas Kuhn considera a Copérnico "el último de los astrónomos clásicos", y a su modelo un intento por salvar el Aristotelismo.

¿Dónde reside la fuerza de la propuesta copernicana, que explique el tremendo impacto de su obra? No, ciertamente, en su trabajo de astrónomo, el cual, si nos atenemos a sus publicaciones, fue bastante pobre. Copérnico sólo publicó una obra en su vida, "De Revolutionibus", y eso a punto de morir. Lo cierto es que durante mucho tiempo corría el rumor por Europa de que Copérnico defendía un modelo Heliocéntrico y, tal vez por la alcuria del personaje, se consideraba que su opinión tenía gran autoridad.

Aunque estudió de joven en Italia, Copérnico vivió la mayor parte de su vida relativamente aislado en la provinciana población de Frauenburg. Animado por la posibilidad de trabajar al lado de quien era considerado un defensor del Heliocentrismo un joven protestante llamado Rheticus decidió colaborar con Copérnico, entonces un anciano cercano a los setenta años de edad. Del entusiasmo juvenil de Rheticus por el modelo Copernicano surgió la primera publicación, con carácter divulgativo, de la obra de Copérnico, la "Narratio Prima". El mismo Rheticus será en gran parte responsable de la publicación de la obra magna "De Revolutionibus".

Fueron, curiosamente, los protestantes quienes primero dieron la voz de alerta respecto al peligro que para algunos elementos de su doctrina representaban las ideas copernicanas. Si tenemos en cuenta que la obra de Copérnico apareció en el año de 1543 y sólo hasta 1616 se manifiesta alguna reprobación por parte de la iglesia católica, es posible suponer que la labor del autor y la expresión de sus ideas se dio en un ambiente de relativa libertad intelectual, máxime si se considera que contó con la venia papal.

En esencia el libro de Copérnico es un texto para especialistas que contó con muy poca divulgación. Según Arthur Koestler, sólo se hicieron cuatro reediciones en cuatrocientos años, por lo tanto no fue propiamente su éxito editorial lo que decidió el impacto de sus proposiciones. Para comprender el alcance y la repercusión de esta obra es preciso volver los ojos hacia Kepler y Galileo, cuya adopción y elaboración de las ideas copernicanas, genialmente sintetizadas por Newton, darían lugar a una nueva concepción del Universo y de la Astronomía, que difícilmente Copérnico reconocería como suya. La elaboración del concepto de movimiento inercial por Galileo, golpe mortal a la Física Aristotélica, y el abandono del Axioma de Circularidad por parte de Kepler, rompiendo la más acendrada tradición astronómica, harían posible la síntesis matemática de Newton, cuya sencillez y precisión habrían de constituir el nuevo dogma del conocimiento humano por más de doscientos años, hasta que una nueva moda intelectual de características insospechadas llegara a conmover nuevamente el panorama de la filosofía natural, como en su momento lo hicieron las ideas copernicanas.

BIBLIOGRAFIA

- KOESTLER, Arthur, *Los sonámbulos*, Salvat Editores, Barcelona, 1986.
- KUHN, Thomas, *La Revolución Copérnica*, Ariel, Barcelona, 1978.
- Los Científicos Griegos*, Aguilar, Madrid, 1970.
- Nicolás Copérnico, *Quinto Centenario*, Siglo XXI, Buenos Aires, 1973.
- SARTON, George, *Six Wing*, Meridian Books, Cleveland, 1966.
- DAMPIER, W. C. *A history of Science*, Cambridge University Press, New York, 1971.
- DE SANTILLANA, Giorgio. *The Crime of Galileo*, The University of Chicago, Midway Reprint, 1976.