

# La Revolución de Copérnico

LUIS VELOZO FIGUEROA

Profesor

Instituto de Geografía Universidad Católica de Chile

## RESUMEN

*Nicolás Copérnico nació el 14 de febrero de 1473 en la ciudad polaca de Torun y falleció en Frauenburg, el 24 de mayo de 1543. Estudió matemáticas, teología y astronomía en las universidades de Italia, Bolonia, Padua-Ferrara y en Polonia, Universidad de Cracovia. En estos centros de estudio conoció los escritos de los astrónomos griegos de la Antigüedad, especialmente los de Aristarco de Samos. Durante varios años fue profesor de matemáticas en la Universidad de Bolonia y regresó a Polonia para establecerse definitivamente en la ciudad de Frauenburg, en donde realizó la mayor parte de sus observaciones y trabajos astronómicos. El resultado de sus investigaciones están presentes en sus dos obras: "Commentariolus" y en "De revolutionibus orbium caelestium". En ambas obras expone sus ideas del Sistema Heliocéntrico que contradicen al Sistema Geocéntrico de Ptolomeo, astrónomo griego radicado en Alejandría.*

*Copérnico enunció que la tierra se desplaza alrededor del sol y gira en torno a su eje, originando la sucesión del día y la noche. Algunos años, después de su muerte, estas ideas fueron condenadas por heréticas, no sólo por la Iglesia Católica, sino también por las Iglesias Protestantes, especialmente aquellas fundadas por Lutero y Calvino. Sin embargo, el Sistema Heliocéntrico fue demostrado, posteriormente, por los astrónomos Galileo Galilei y Juan Kepler, a fines de los siglos XVI y durante el siglo XVII.*

## RÉSUMÉ

*Nicolás Copérnico est né le 14 février 1473 à la ville de Torun en Pologne et il est mort a Frauenburg, le 24 mai 1543. il a étudié mathématiques, teologie et astronomie dans les universités de Cracovie. Sur ces centres d'études il a connu les écrits, des astronomes grecs de l'Antiquité et surtout ceux d'Aristarco de Samos. Pendant plusieurs années il a été professeur de mathématiques à l'Université de Bologne et il a retourné à Pologne pour vivre en forme définitive à la ville de Frauenburg, où il a réalisé la plupart de ses observations et travaux astronomiques. Les résultats de ses recherches on peut les trouver dans les oeuvres: "Commentariolus" et "Des revolutionibus orbium caelestium". Dans ces oeuvres il a exposé ses idées du système heliocentrique lequel est tout a fait contraire au système géocentrique de Ptolomeo, astronome grec d'Alejrdría.*

*Selon les affirmations de Copérnico, la Terre se déplace autour du soleil pendant une année et, en plus, elle tourne aussi autour de son axe en donnant la al succession du jour et la nuit. Après quelques années de sa mort, ses idées ont été condamnées pour être considérées hérétiques, non seulement par l'Eglise Catholique mais aussi par les églises protestantes, comme celles de Lutero et Calvino. Cependant, le système heliocentrique a été démontré plus tard par les astronomes Galileo Galilei et Jean Kepler à la fin du XVI siècle et pendant le XVII siècle.*

A principios del siglo XVI, el calendario usado en Occidente europeo era el que introdujo Julio César durante el siglo anterior de la Era Cristiana; para ello, Julio César recurrió a Sosígenes, un famoso astrónomo de Alejandría, quien estableció un calendario muy parecido al actual, con 365 días repartidos en 12 meses y se añade un día más (*bixextilis*) cada cuatro años, hecho que origina el año bisiesto. A pesar de su gran exactitud, se advirtió que la duración del año tenía once minutos menos y que su acumulación de año en año da por resultado el error de un día entero cada 128 años. Esta situación constatada a comienzos del siglo XVI fue considerada grave, pues alteraba las fechas de Pascua. Por esta razón, el Papa León X convocó a Concilio en 1514, para hacer la reforma al calendario existente. Una de las per-

sonas invitadas a este Concilio fue Nicolás Copérnico, por intermedio del capellán doméstico del Papa, Bernardo Sculteti. Sin embargo, Copérnico rehusó la invitación aduciendo que el problema del calendario no podría ser resuelto mientras no se aclaren y resuelvan las leyes que regían los movimientos del sol y la luna. En todo caso, informó que ya estaba ocupado para resolver estos problemas astronómicos.

Treinta años después, en el año 1543, apareció su obra "De revolutionibus orbium caelestium" dedicada al Papa Paulo III y con ella tenía esperanzas que con la teoría del movimiento de los cuerpos celestes se diera el fundamento para la reforma del calendario juliano. Anteriormente, se habían escrito algunas de sus ideas en una publicación llamada "*Nicolai Copernici de hypothesis*

*motum caelestium a se constitutis commentariolus*". En ambas publicaciones, Copérnico explicaba sus ideas sobre los movimientos de los cuerpos celestes. En su primera obra, y cuyo título fue abreviado a "Commentariolus", expone siete hipótesis de las cuales las cuatro primeras de ellas son las más importantes para la teoría:

1. No existe un único punto central de las esferas celestes.
2. El centro de la Tierra no es el centro del mundo, sino sólo el de la gravedad y el de la órbita de la Luna.
3. Todas las órbitas rodean al Sol como si éste estuviese en el centro de todas; por ello, el centro del mundo se halla cerca del Sol.
4. La proporción entre la distancia Sol-Tierra y la altura de la esfera celeste es menor que la existente entre el radio de la Tierra y la distancia al Sol, de modo que ésta es imperceptible frente a la altura del cielo.

Con las ideas de Copérnico se hizo posible la reforma del calendario, labor que le correspondió realizar al Papa Gregorio XIII en 1582. El pensamiento de Copérnico fue conocido y popularizado años después de su muerte. En un comienzo, fue rechazado no sólo por la Iglesia Católica, sino también por los protestantes. Lutero criticó a Copérnico diciendo: "El nuevo astrónomo que quiere probar que la Tierra da vueltas y no los cielos, el Sol y la Luna, como un hombre sentado en un carro o barco que anda supusiera que él está en reposo y es la Tierra y los árboles los que se mueven ante él y agrega: *"este necio quiere volver patas arriba la ciencia de la astronomía. Pero como declara la Santa Escritura, el Sol y no la Tierra ordenó Josué que se detuviera"*. Por su parte, otro protestante, discípulo de Lutero, Felipe Melanchton, también criticó la teoría copérmica en un libro que publicó seis años después del fallecimiento de Copérnico. Como Lutero, también recalcó que según los textos de la Biblia, la tierra está inmóvil.

Ahora cabe preguntarse: ¿Fue Copérnico la primera persona que generó las ideas de translación de la Tierra alrededor del Sol y que este planeta giraba en torno a su eje? Para ello, es preciso conocer antecedentes, no sólo de Copérnico, sino también de otros astrónomos de la Antigüedad, como los egipcios, asirios, babilónicos, caldeos, sumerios, japoneses, hindúes y, sobre todo, aquellos conocimientos provenientes de los griegos.

Según el geólogo chileno Hugo Moreno, en su texto *"La Astronomía"*, 1978, expresa que seis

siglos a.C., Tales de Mileto enseñaba que las estrellas estaban constituidas por fuego, que la Luna estaba iluminada por el Sol y que la Tierra era redonda. Además, este sabio griego predijo el eclipse solar del año 584 a.C. que puso fin a la guerra entre Media y Lidia. Añade este autor que las primeras ideas sobre los movimientos de la Tierra, el de rotación en torno a su eje y el de translación en torno al Sol, fueron enunciadas por Pitágoras –probablemente entre 580 y 520 a.C.–. Es importante señalar que las ideas de la cultura grecolatina fueron dadas a conocer no sólo por los árabes, sino también por los sabios que huyeron del Imperio Bizantino, al caer la ciudad de Constantinopla en poder de los turcos, el año 1453. La gran mayoría de ellos arribaron a Italia. También se cree que Pitágoras y sus discípulos, al estudiar los cuerpos celestes, concluyeron acerca de la esfericidad de la Tierra, Luna y Sol. A través de los años, muchos sabios emigraron directamente de Grecia a Alejandría. Se asegura que fueron los griegos los primeros que se atrevieron a aplicar las leyes y principios geométricos al estudiar los cuerpos celestes y el Universo en su conjunto, como también fueron ellos los que trajeron consigo los estudios y escritos de los griegos de la Antigüedad. Entre ellos es importante destacar los trabajos de Aristarco de Samos, quien a fines del siglo III a.C. calculó la distancia entre la Tierra y la Luna, como asimismo la distancia entre la Tierra y el Sol. Según el profesor Moreno, "Su punto de partida era que cuando la Luna está en fase de cuarto creciente y cuarto menguante, el triángulo Sol-Luna-Tierra se forma un rectángulo en la Luna". Así, Aristarco de Samos fue el primero en sostener el sistema heliocéntrico: la Tierra gira en torno al Sol. Por otra parte, la mayoría de los sabios bizantinos, conocedores y herederos de la cultura griega, afirmaron también que se debe a Aristarco de Samos la idea del movimiento de la Tierra en torno a su eje.

El autor Angus Armitage, en su obra *"Sun, Stand thou Still the life and work of Copernicus the Astronemer"*, 1950 –afirma–: "Fueron los griegos los primeros que realmente abordaron el problema astronómico que más tarde Copérnico había que tomar de nuevo y llevar muy cerca de su primera solución. Más adelante agrega: "Los griegos dieron realmente con la idea que podía ser el Sol el centro fijo sobre el cual se movían en círculo la Tierra y los planetas. Este interesante desarrollo empezó en el siglo IV a.C. cuando Heráclides trataba de explicar la marcha peculiar de Venus y Mercurio". A partir de estas ideas, llegó también a la conclusión que lo mismo sucede-

ría con los demás planetas que conforman el sistema solar. Sin embargo, quien dio el primer paso asegurando estas hipótesis de Heráclides fue Aristarco de Samos, que pertenecía al centro de estudios de la Escuela Pitagórica. Aristarco, coterráneo de Pitágoras, explicó y afirmó la salida y puesta diaria de los cuerpos celestes y suponía que la Tierra daba vueltas una vez al día alrededor de un eje.

Volviendo a Copérnico, éste vivió en época de grandes y complejos cambios europeos. Por una parte, el movimiento cultural renacentista que impuso la admiración y el conocimiento de las antiguas civilizaciones griegas y romana; los radicales cambios en la cristiandad como la Reforma emprendida por Lutero en Alemania y Calvino en Francia y Suiza. En realidad, poco se conoce sobre su vida y hay autores que dudan de ciertas biografías que se han hecho sobre él. Incluso se especula si era polaco o alemán. Algunos opinan que su verdadero nombre es Koppernigk y fue el mismo quien se dio el nombre de Copérnico. Se piensa que la primera biografía más seria sobre él se escribió cien años después de su muerte y que fue obra de un francés llamado Gassendi, quien estudió y recogió todo tipo de datos proporcionados en forma escrita por personas que fueron sus contemporáneos, ya sea de origen alemán o polaco.

De lo que se ha podido averiguar, Niklas Koppernigk y en forma latinizada, Nicolás Copernicus, habría vivido en Torun, Polonia. Habría sido hijo de un rico comerciante y que incentivado por un tío obispo, llamado Lucas Watfrode, se hizo sacerdote católico. Posteriormente hizo estudios de astronomía en Cracovia, entre 1491 a 1495. Luego, se trasladó a Italia en donde estudió astronomía, matemáticas, derecho y medicina. Entró en contacto con la Curia Romana y siguió estudiando en Ferrara, medicina y derecho, graduándose de doctor en 1503. En 1506, vuelve a Polonia en donde estuvo al servicio de su tío obispo de Emerland hasta 1512, año en que tomó la canongía de Frauenburg que conservó hasta su muerte. A juzgar por su permanencia en Italia, tuvo ocasión de imbuirse de los conocimientos griegos de la Antigüedad, buscando en ellos una luz sobre el mundo de la naturaleza y del hombre. Adquirió el dominio del latín y así pudo conocer las obras griegas que habían sido traducidas a dicha lengua. Hay documento en Polonia que indican que en la Universidad de Cracovia estudió los temas matemáticos y geométricos de Euclides y su influencia directa de los problemas astronómicos. Según el autor Angus Armitage,

Copérnico trabajó con el profesor Brusezewky, quien le transmitió los conocimientos prácticos y el manejo de los instrumentos astronómicos para hacer observaciones del cielo. Reunió libros de matemáticas y astronomía que aún se conservan. También se guardan sus escritos que contienen notas, cálculos de matemáticas, geometría y astronomía, ciencia en la que trabajó por más de treinta años. Estos documentos demuestran que ellos fueron la base científica para corroborar lo afirmado por los sabios y astrónomos griegos, en especial, Aristarco de Samos. En 1492, cuando Cristóbal Colón descubrió América, Copérnico se encontraba estudiando, en Cracovia, los mismos fenómenos y estudios de los portugueses sobre las características del Universo y de la Tierra.

Italia fue el país donde Copérnico afianzó sus conocimientos astronómicos. En la Universidad de Bolonia tuvo la influencia de Domingo María de Novara. Este profesor fue uno de los espíritus rectores en el Renacimiento de los estudios griegos. Las ideas inspiradoras provenían, en gran parte, de Platón y de Pitágoras. Domingo de Novara y Copérnico observaban el cielo, tomaban notas y elaboraban hipótesis para su trabajo posterior. Copérnico, mientras estaba en Roma, tuvo la oportunidad de observar un eclipse de Luna, ocurrido el 6 de noviembre de 1500.

Además, es necesario señalar que por su mismo oficio de sacerdote católico, Copérnico se resistió a publicar sus observaciones astronómicas. Sin embargo, resulta curioso que cuando ocurrían las guerras de religión que se iniciaron a raíz de la Reforma de Lutero en Alemania y que comprometieron a Europa, fuese un protestante amigo y discípulo de Lutero, llamado Jorge Joachim, profesor de matemáticas de la Universidad de Witemberg, Alemania, quien lo incitó a dar a luz sus investigaciones astronómicas. Este profesor es más conocido con el nombre de Rheticus y basándose en algunas de las ideas de Copérnico, publicó en Alemania un resumen de ellas en "Narratio Prima", en 1540. Una vez vencida las aprehensiones de Copérnico, Rheticus eligió, como editor de la obra de Copérnico, a su amigo Juan Petreio de Nuremberg; sin embargo, como éste fue nombrado en un nuevo puesto en la Universidad de Leipzig, confió esta edición al clérigo luterano Andrés Osiander. Así, la impresión se llevó a cabo en Nuremberg el año 1543.

Es extraño que pese a sus distintas concepciones religiosas, Copérnico se entendiera muy bien con Rheticus, a tal punto que se asegura en las biografías, sin la insistencia de éste, su obra no habría sido publicada.

Según lo afirma el escritor Angus Armitage, Copérnico había sufrido repetidos ataques de hemorragia y apoplejía que lo sumieron en un estado de semiparálisis en 1542. A principios de 1543, se creyó que estaba a las puertas de la muerte. Sin embargo, resistió hasta el día 24 de mayo del mismo año. Justo ese día, momentos antes de morir, llegó a sus manos el primer ejemplar impreso de su libro que lo haría inmortal. Según otros autores<sup>1</sup>, Copérnico aún estaba lo suficientemente lúcido al leer el primer ejemplar, desautorizando la interpretación que Andrés Osiander hacía en el prefacio. Este último señalaba que el heliocentrismo defendido en el libro no era sino una hipótesis entre otras que permitía dar una mejor explicación de los fenómenos celestes, pero no una descripción de la estructura real del Universo.

Después de Copérnico, Giordano Bruno en su obra: "*Cena de le Genéri*", publicada en 1584, apoyó totalmente los planteamientos de Copérnico en sus originarias y verdaderas intenciones. De la misma manera, a fines del siglo XVI y comienzos del XVII, el italiano, Galileo Galilei y el alemán Juan Kepler, astrónomo y matemático ayudante de Tycho Brahe, no sólo demostraron la veracidad del Sistema Heliocéntrico, sino que complementaron las ideas de Copérnico. Mediante cálculos matemáticos, Juan Kepler señaló que las órbitas de los planetas no eran absolutamente concéntricas como lo afirmara Copérnico, sino elípticas. A partir de entonces, el Sistema Heliocéntrico deja de ser una teoría para transformarse en una realidad científicamente comprobada.

---

<sup>1</sup> *Historia Universal*, tomo V, Colección Océano, España, 2000.