

Tal fué el resultado de la discusión respecto á la figura y tamaño de la Tierra; y cuando estaba todavía sin determinar, surgió otra controversia preñada de consecuencias más graves aún. Fué el conflicto relativo á la posición de la Tierra con relación al Sol y los planetas.

Copérnico, prusiano, hacia el año 1507, concluyó un libro *Sobre las revoluciones de los cuerpos celestes*. Había viajado por Italia en su juventud y dedicándose á la astronomía, estudiando en Roma las matemáticas. Un estudio profundo de los sistemas ptolemáico y pitagórico le había convencido de la verdad de este último, y apoyarlo era el objeto de su libro; comprendió que sus doctrinas eran totalmente opuestas á la verdad revelada, y previendo que podría acarrearle el castigo de la Iglesia, se expresó con prudencia y de un modo apologético, diciendo que había tomado la libertad únicamente de ensayar si, en el supuesto del movimiento giratorio de la Tierra, era posible hallar una explicación mejor que la antigua de las revoluciones de los mundos celestes; y que al obrar así había usado del privilegio concedido á otros de fingir las hipótesis que querían; el prefacio estaba dirigido al papa Paulo III.

Lleno de aprensiones en cuanto al resultado, se abstuvo de publicar su libro durante treinta y seis años, pensando que «tal vez sería mejor seguir el ejemplo de los pitagóricos y otros, transmitiendo sus doctrinas sólo por tradición y á sus amigos». A instancias del cardenal Schomberg lo publicó al fin en 1543; un ejemplar le fué presentado ya en su lecho de muerte. Su suerte fué la que él había temido; la Inquisición lo condenó como hereético, y en el decreto de la Congregación del Índice se prohibía y denunciaba su sistema como «falsa doctrina pitagórica en todo contraria á las Sagradas Escrituras».

Los astrónomos afirman con razón que el libro de Copérnico *De Revolutionibus* cambió la faz de su ciencia; estableció de una manera incontestable la teoría heliocéntrica; demostró que la distancia de las estrellas fijas es infinitamente grande, y que la Tierra es un simple punto en el cielo. Adelantándose á Newton, atribuyó Copérnico la atracción al Sol, á la Luna y á los cuerpos celestes;

pero se equivocó sosteniendo que los movimientos de los astros debían ser circulares. Las observaciones de la órbita de Marte y sus diferentes diámetros en distintas épocas habían sugerido á Copérnico esta teoría.

Al denunciar, pues, las autoridades eclesiásticas el sistema de Copérnico como contrario á la revelación, obraron sin duda por las consideraciones que de él se comprendían. Destronar á la Tierra de su posición central dominante, para darle muchos rivales y no pocos superiores, parecía que era rebajarla en sus pretensiones á las miradas divinas. Si cada una de las innumerables estrellas es un Sol rodeado de globos giratorios poblados de seres responsables como nosotros; si hemos pecado tan fácilmente y hemos sido redimidos á un precio tan fabuloso como el de la muerte del Hijo de Dios, ¿qué era de todos esos seres? ¿No había pecado ninguno de ellos, ó no debían pecar como nosotros? ¿Dónde, pues, encontrarían un Salvador?

Durante el año de 1608, Lippershey, holandés, descubrió que, mirando á través de dos lentes combinados de cierto modo, se aumentaba el tamaño de los objetos lejanos, viéndose con gran distinción. Había inventado el anteojo. Al año siguiente, Galileo, florentino, de gran renombre por sus escritos científicos y matemáticos, oyendo el caso, pero sin conocer los detalles de la construcción, inventó una especie de instrumento semejante para su propio uso; mejorándolo progresivamente, consiguió hacer uno que amplificaba treinta veces. Examinando la Luna, vió que tenía valles como los de la Tierra y montañas que daban sombras. Se había dicho por los antiguos que en las Pleyadas había habido primeramente siete estrellas; pero la leyenda refería que una había desaparecido misteriosamente. Volviendo su anteojo hacia ellas, vió Galileo que podía contar no menos de cuarenta, y en cualquier dirección que miraba descubría estrellas que eran por completo invisibles á la simple vista.

En la noche del 7 de Enero de 1610 distinguió tres pequeñas estrellas en línea recta, adyacentes al planeta Júpiter; descubrió una cuarta pocas noches después; notó que giraban en órbitas alrededor del cuerpo del planeta,

y con alegría reconoció que representaban en miniatura el sistema de Copérnico.

El anuncio de estas maravillas atrajo en seguida la atención universal. Las autoridades espirituales no tardaron en adivinar sus tendencias, como perjudiciales para la doctrina de que el universo estaba hecho para el hombre. En la creación de millares de estrellas, hasta entonces invisibles, seguramente debería de haber otros motivos que el de servir para iluminar sus noches.

Se había objetado á la teoría de Copérnico que si los planetas Mercurio y Venus se movían alrededor del Sol en órbitas interiores á la de la Tierra, deberían presentar fases semejantes á las de la Luna; y que tratándose de Venus, que tan brillante y notable es, estas fases debían ser muy marcadas. El mismo Copérnico había aceptado la fuerza de la objeción é intentado en vano hallar una explicación satisfactoria. Galileo, dirigiendo su anteojo al planeta, descubrió que las esperadas fases existían en efecto; se presentaba un octante, luego un cuarto, luego una elipse y, por fin, un pleno. Antes de Copérnico se había supuesto que los planetas brillaban con luz propia, pero las fases de Venus y de Marte probaron que su luz era reflejada. La noción aristotélica de que los cuerpos celestes difieren de los terrestres por su incorruptibilidad, recibió una ruda sacudida con el descubrimiento de Galileo de que hay montañas y valles en la Luna como los de la Tierra, de que el Sol no es puro, sino que tiene manchas en su superficie y gira sobre su eje en lugar de conservarse en un majestuoso reposo. La aparición de estrellas nuevas había arrojado ya serias dudas sobre la teoría de la incorruptibilidad.

Estos y otros muchos hermosos descubrimientos telescópicos tendían al establecimiento de la verdad de la teoría de Copérnico y alarmaron ilimitadamente á la Iglesia; fueron denunciados como fraudes y mentiras por el clero bajo é ignorante; algunos sacerdotes afirmaban que el anteojo podía dar indicaciones de los objetos terrestres, pero que en cuanto á los celestes era distinto; otros declaraban que esta invención era una simple consecuencia de la observación de Aristóteles de que pueden verse las

estrellas en pleno día desde el fondo de un pozo profundo. Galileo fué acusado de impostura, herejía, blasfemia y de ateísmo. Con idea de defenderse dirigió una carta al abate Castelli, insinuándole que las Escrituras nunca se consideraron como autoridad científica sino sólo como una guía moral; esto empeoró el asunto. Fué citado ante la Santa Inquisición, bajo la acusación de haber enseñado que la Tierra gira alrededor del Sol, doctrina «abiertamente contraria á las Escrituras». Se le ordenó que renunciase á esta herejía, so pena de ser encarcelado; se le obligó á que no enseñase ni defendiese la teoría de Copérnico y á comprometerse á no publicarla ni extenderla en adelante. Sabiendo bien que la verdad no necesita mártires, se conformó con lo que se le exigía y dió la promesa exigida.

Descansó la Iglesia durante diez y seis años; pero en 1632 se atrevió Galileo á publicar su obra titulada *Sistema del mundo*, siendo su objeto la defensa del sistema de Copérnico. Fué citado de nuevo ante la Inquisición de Roma y acusado de haber asegurado que la Tierra se movía alrededor del Sol; se declaró que había incurrido en la pena de herejía, y de rodillas, con la mano sobre la Biblia, fué obligado á abjurar y detestar la doctrina del movimiento de la Tierra. ¡Qué espectáculo! Este hombre venerable, el más ilustre de su tiempo, forzado por temor á la muerte á negar hechos que sus jueces, lo mismo que él, sabían que eran verdaderos! Fué luego enviado á una prisión, tratado con cruel severidad durante los diez años restantes de su vida, y se le negó sepultura en lugar sagrado. ¿No debía ser falso lo que necesita como apoyo tanta impostura, tanta barbarie? Las opiniones defendidas de este modo por la Inquisición son ahora motivo de burla para todo el mundo civilizado.

Uno de los más grandes matemáticos modernos, refiriéndose á este asunto, dice que el punto que aquí se disputaba era del mayor interés para la humanidad, por el rango que se asignaba al globo que habitamos. Si la Tierra estaba inmóvil en medio del Universo, el hombre tenía derecho á considerarse como el principal objeto de la atención de la naturaleza; pero si la Tierra es tan sólo

uno de los planetas que giran alrededor del Sol, un cuerpo insignificante del sistema solar, desaparece por completo en la inmensidad de los cielos, en la cual este sistema, tan vasto como aparece á nuestros ojos, es un punto insensible.

El establecimiento triunfante de la doctrina de Copérnico data de la invención del anteojo. Pronto no se encontró en toda Europa un astrónomo que no hubiera aceptado la teoría heliocéntrica con su postulado esencial, el doble movimiento de la Tierra: movimiento de rotación sobre su eje y de revolución alrededor del Sol; si hubieran hecho falta pruebas adicionales del último, las hubiese suministrado el gran descubrimiento de Bradley de la aberración de las estrellas fijas, aberración que depende en parte de la propagación progresiva de la luz, y en parte del movimiento de revolución de la Tierra. El descubrimiento de Bradley se iguala en importancia al de la precesión de los equinoccios. El de Römer del movimiento progresivo de la luz, aunque denunciado por Fontenelle como un error seductor y no admitido por Cassini, al cabo se abrió camino y fué aceptado por todo el mundo.

Fué luego necesario obtener ideas exactas de las dimensiones del sistema solar, ó colocando el problema bajo formas más limitadas, determinar la distancia de la Tierra al Sol.

En tiempo de Copérnico se suponía que la distancia del Sol no excedía de cinco millones de millas, y por cierto había muchos que pensaban que este cálculo era muy exagerado. Del examen de las observaciones de Tycho-Brahe dedujo Kepler, no obstante, que el error existía, pero en opuesto sentido, y que el cálculo debía de aumentarse, lo menos, á trece millones. En 1670 Cassini demostró que estos números eran igualmente discordantes con los hechos, y dió como distancia ochenta y cinco millones.

El paso de Venus por el disco del Sol, el 3 de Junio de 1769, se había pronosticado y se apreciaba su gran valor en la solución de este problema fundamental de la astronomía. Con laudable interés contribuyeron varios gobier-

nos para el éxito de las observaciones, así que en Europa hubo cincuenta estaciones, en Asia seis, y diecisiete en América. Con este objeto envió el Gobierno inglés al capitán Cook á su primer célebre viaje á Otahiti, donde observó con éxito completo. Salió el Sol sin una nube y el cielo continuó despejado durante todo el día; el paso en la estación de Cook duró proximamente desde las nueve y media de la mañana hasta las tres y media de la tarde, y todas las observaciones se efectuaron de un modo satisfactorio.

Pero al discutir las observaciones hechas en distintas estaciones, se vió que no había la conformidad que se hubiera deseado, puesto que los resultados variaban desde ochenta y ocho millones á ciento nueve. El célebre matemático Encke, por lo tanto, las revisó de 1822 á 1824 y sacó en conclusión que la paralaje horizontal del Sol, esto es, el ángulo bajo el cual se ve desde el Sol el semidiámetro de la Tierra, es $\frac{8576}{1000}$ segundos: esto da por distancia 95.274.000 millas. Más tarde Hansen revisó otra vez las observaciones, y obtuvo por resultado 91.659.000 millas. Ultimamente, Le Verrier dedujo 91.759.000. Airy y Stone, por otro método, obtuvieron 91.400.000, y Stone solo, revisando una vez más las antiguas observaciones, 91.730.000; por último, Foucault y Fizeau, por experimentos físicos, determinaron la velocidad de la luz, observación por lo tanto que difería en esencia de los pasos, y obtuvieron 91.400.000. Hasta que los resultados del paso del año próximo (1874) sean conocidos, es necesario, pues, admitir que la distancia de la Tierra al Sol es algo menor de 92 millones de millas.

Determinada una vez esta distancia, pueden averiguarse las dimensiones del sistema solar con facilidad y precisión. Es bastante mencionar que la distancia de Neptuno al Sol, el más remoto de los planetas conocidos hasta hoy, es próximamente treinta veces la de la Tierra.

Con auxilio de estos números podemos empezar á obtener una justa apreciación de la doctrina del destino humano del Universo y de la doctrina de que todo fué hecho para el hombre. Vista desde el Sol, aparece la Tie-

rra como una simple mancha, un tenue grano de polvo alumbrado por sus rayos. Si el lector desea una evaluación más exacta, aparte este libro de su cara unos dos pies y considere uno de los puntos ó comas: ¿este punto es varias centenas de veces mayor en superficie que la Tierra vista desde el Sol!

¿De qué importancia puede ser, pues, una partícula casi imperceptible? Ora fuese trasportada, ora aniquilada, nada, sin embargo, se echaría de menos. ¿Qué importancia tiene una de estas mónadas humanas, de las cuales pululan en la superficie de este grano de polvo mil millones, si ni un millón de ellas dejaría rastro de su existencia? ¿De qué importancia son el hombre, sus gozes, sus dolores?

Entre los argumentos presentados contra el sistema de Copérnico en la época de su publicación, había uno del gran astrónomo dinamarqués Tycho-Brahe, anteriormente aducido por Aristarco contra el sistema de Pitágoras, y que consistía en que si la Tierra, como se afirmaba, giraba alrededor del Sol, debía de haber algún cambio en la dirección en que aparecían las estrellas fijas. En cierto momento nos encontramos más próximos á una región particular del cielo, en una distancia igual á todo el diámetro de la órbita terrestre, que aquel en que estábamos seis meses antes, y de aquí que debiera de haber un cambio en la posición relativa de las estrellas; debían aparecer más separadas al irnos aproximando á ellas y más unidas al irnos alejando, ó para usar la expresión astronómica, estas estrellas habían de tener una paralaje anua.

La paralaje de una estrella es el ángulo formado por dos líneas que, partiendo de ella, se terminen una en el Sol y la otra en la Tierra.

En aquel tiempo la distancia de la Tierra al Sol apenas se conocía y se suponía demasiado pequeña; en otro caso, como acontece ahora, que se sabe que esta distancia pasa de 90 millones de millas, ó que el diámetro de la órbita terrestre es mayor de 180 millones, este argumento hubiera sido indudablemente de gran peso.

En contestación á Tycho se dijo que, puesto que la

paralaje de un cuerpo disminuye á medida que aumenta su distancia, una estrella puede hallarse tan distante que su paralaje sea imperceptible; esta respuesta era exacta, y la determinación de la paralaje de las estrellas ha dependido de la perfección de los instrumentos para medir ángulos.

La paralaje de α Centauri, hermosa estrella doble del hemisferio austral, que se considera actualmente como la más cercana á nosotros, se determinó por vez primera por Henderson y Maclear en el cabo de Buena Esperanza, en 1832 y 1833. Es aproximadamente de nueve décimos de segundo. De aquí que esta estrella está casi 230.000 veces más lejos de nosotros que el Sol. Si el Sol fuese bastante grande para llenar la órbita terrestre, ó, lo que es lo mismo, que tuviese 180 millones de millas de diámetro, se vería desde ella como un punto geométrico. Con su compañera gira alrededor de su centro común de gravitación en 81 años, y de esto se desprende que la suma de sus masas es menor que la del Sol.

La estrella 61 Cygni es de sexta magnitud; su paralaje se determinó primero por Bessel en 1838, y es próximamente de un tercio de segundo. Su distancia de nosotros es, por lo tanto, mucho mayor de 500.000 veces la del Sol; con su compañera gira alrededor de su centro común de gravitación en 520 años; la suma de sus pesos es igual á un tercio del peso del Sol.

Hay razones para creer que la gran estrella Sirio, la más brillante del cielo, dista de nosotros seis veces más que α Centauri; su diámetro probable es de 12 millones de millas, y la luz que emite, 200 veces más brillante que la del Sol, y sin embargo, ni aun con el auxilio del telescopio presenta diámetro mensurable; parece sólo como una brillante chispa.

Las estrellas, pues, difieren no solo en magnitud visible, sino también en tamaño real; como el espectroscopio revela, se diferencian grandemente en su composición química y en su constitución física. Este instrumento nos dice también la duración de la vida de una estrella por los cambios de refrangibilidad de la luz que emite. Aunque, como hemos visto, la estrella más próxima á nos-

otros se halla á una distancia enorme y del todo inconmensurable, éste no es sino el primer paso, pues hay otras cuyos rayos han necesitado miles, quizá millones de años para llegar á nosotros. Los límites de nuestro sistema son inaccesibles para nuestros más poderosos telescopios: ¿qué podemos, pues, decir de los demás sistemas que hay tras él? ¡Los mundos están esparcidos como polvo en los abismos del espacio!

¿Tienen estos cuerpos gigantes, colocados millares de ellos á tan vasta distancia que nuestra vista no puede distinguirlos sin auxilio; tienen, repito, por solo objeto, como afirman los teólogos, enviarnos su luz? ¿No demuestran sus enormes tamaños; que siendo centros de fuerza, deben ser centros de movimiento, soles de otros sistemas de mundos?

Cuando estos hechos eran aún imperfectamente conocidos (eran, en efecto, más bien teorías que hechos), Jordán Bruno, italiano, que nació siete años después de la muerte de Copérnico, publicó una obra sobre *Infinitud del Universo y de los Mundos*; fué también el autor de *Conversaciones de la tarde sobre el miércoles de ceniza*, apología del sistema de Copérnico, y de *La causa única de todas las cosas*; á éstas debe agregarse una alegoría publicada en 1584, *La expulsión de la bestia triunfante*. Había coleccionado también, para uso de los astrónomos futuros, todas las observaciones que pudo hallar respecto á la nueva estrella que apareció de repente en Cassiopea en el año 1572, y aumentó de brillo hasta sobrepasar á todas las demás del cielo, pudiéndose ver fácilmente en pleno día. De pronto, el 11 de Noviembre, alcanzó tanto esplendor como Venus en su época más favorable, y en Marzo siguiente decreció hasta hacerse de primera magnitud, mostrando varios colores en pocos meses y desapareciendo en Marzo de 1574.

La estrella que apareció súbitamente en la constelación de Serpentario, en tiempo de Keplero (1604), fué al principio más brillante que Venus; duró más de un año; pasó por varios tonos de púrpura, amarillo y rojo, y al cabo se extinguió.

En un principio estuvo Bruno dedicado á la Iglesia

como religioso dominico; pero empezó á tener dudas por sus meditaciones sobre la transustanciación y la Inmaculada Concepción. No se cuidaba de ocultar sus opiniones y cayó pronto bajo la censura de las autoridades espirituales, viéndose obligado á refugiarse sucesivamente en Suiza, Francia, Inglaterra y Alemania. Los finos sabuesos del Santo Oficio siguieron su pista sin compasión, y al fin le acosaron hacia Italia; fué preso en Venecia y encerrado en «los plomos» por seis años, sin libros, sin papel, sin amigos.

En Inglaterra había dado conferencias sobre la pluralidad de los mundos, y en este país escribió en su idioma nativo sus obras más importantes. Se aumentó y no poco la exasperación contra él, porque continuamente estaba declamando contra las falsedades é imposturas de sus perseguidores, diciendo que donde quiera que iba hallaba el excepticismo barnizado y oculto por la hipocresía, y que no batallaba contra la creencia de los hombres, sino contra la pretendida creencia, puesto que luchaba contra una ortodoxia que no tenía ni moralidad ni fe.

En sus *Conversaciones de la tarde* decía que las Escrituras nunca habían pretendido enseñar ciencia, sino moral, y que no podían aceptarse como autoridad sobre asuntos astronómicos ó físicos; especialmente debemos desechar la opinión que nos revelan sobre la constitución del mundo, de que la Tierra es una superficie plana, sostenida por columnas, y de que el cielo es un firmamento, el suelo del paraíso; al contrario, debemos creer que el Universo es infinito y que está lleno de mundos opacos y luminosos por sí; muchos de ellos habitados, y que nada hay á nuestro alrededor sino espacio y estrellas. Sus meditaciones sobre estos asuntos le habían hecho venir á la conclusión de que las opiniones de Averroes no estaban lejos de la verdad; que hay una Inteligencia que anima al Universo, y de esta Inteligencia es el mundo visible sólo emanación ó manifestación originada y sostenida por fuerza derivada de ella misma, y que si se suprimiese esta fuerza, todo desaparecería. Esta perenne Inteligencia que todo lo llena es Dios, que vive en todas las cosas, aun en las inanimadas; que todo está dispues-

to para ser organizado, para entrar en la vida. Dios es, por tanto, la *Causa única de las cosas, el Todo en Todo*.

Puede por esta causa ser considerado Bruno entre los escritores filosóficos como intermediario entre Averroes y Espinosa; el último sostenía que Dios y el Universo son lo mismo, que todos los sucesos ocurren por una ley inmutable de la naturaleza, por una necesidad invencible; que Dios es el Universo, produciendo una serie de movimientos necesarios ó acciones, á consecuencia de una fuerza intrínseca, inmutable é irresistible.

Por orden de las autoridades eclesiásticas, fué trasladado Bruno de Venecia á Roma y confinado en las prisiones de la Inquisición, acusado, no sólo de ser hereje, sino también heresiarca que había escrito de un modo indecoroso respecto á la religión; el cargo especial que había contra él era que había enseñado la pluralidad de los mundos, doctrina contraria á todo el tenor de la Escritura y enemiga de la religión revelada, especialmente en lo relativo al plan de la salvación. Después de una prisión de dos años, fué presentado ante sus jueces, declarado culpable de los hechos alegados, excomulgado, y, por su noble negativa á retractarse, entregado al brazo secular para ser castigado «tan misericordiosamente como fuera posible y sin derramar su sangre»; fórmula horrible que indicaba que el preso fuese quemado vivo. Sabiendo bien que aunque sus verdugos podían destrozar su cuerpo, su pensamiento viviría entre los hombres, dijo á sus jueces: «Quizás teméis más dictar mi sentencia, que yo escucharla.» Esta se llevó á efecto y fué quemado en Roma el 16 de Febrero de 1600.

Nadie puede recordar sin sentimientos de piedad los sufrimientos de aquellos mártires innumerables, que ora por una idea, ora por otra, fueron conducidos al suplicio á causa de sus opiniones religiosas; pero cada uno de ellos tuvo en su momento supremo un apoyo poderoso é infalible: el tránsito de esta vida á la otra, aunque á través de una dura prueba, era el tránsito de una miseria efímera á la eterna felicidad; era huir de la crueldad de la tierra á la caridad del cielo. En su camino por el valle sombrío, creía el mártir que una mano invisible le conducía,

que un amigo le guiaría dulcemente á pesar del terror de las llamas. Bruno no pudo tener este consuelo; las opiniones filosóficas en cuyo holocausto entregaba su vida, no le prestaban esperanza alguna. Debía librar solo la última batalla. ¿No hay algo grandioso en la actitud de este hombre solitario; algo que la naturaleza humana no puede dejar de admirar, al contemplarle allá en la lóbrega sala, en presencia de sus inexorables jueces? Sin acusador, sin testigos, sin abogado, sólo los enlutados familiares del Santo Oficio se deslizan furtivamente á su alrededor. Los verdugos y los útiles del tormento están abajo en el sótano; se le dice sencillamente que se ha atraído vehementes sospechas de herejía, puesto que ha dicho que hay otros mundos además del nuestro. Se le pregunta si se retracta y adjura de su error. Bruno no puede ni quiere negar lo que sabe que es cierto, y tal vez (puesto que lo había hecho otras veces) dice á sus jueces que ellos también en sus corazones tienen la misma creencia. ¡Qué contraste entre esta escena de honor varonil, de firmeza inquebrantable, de apego inflexible á la verdad, y aquella otra que tuvo lugar más de quince siglos antes en el atrio de Caifás, el príncipe de los sacerdotes, cuando cantó el gallo. «¡Y volviéndose el Señor, miró á Pedro!» (SAN LUCAS, XXII, 61). Y sin embargo, sobre Pedro ha fundado la Iglesia su derecho para obrar así con Bruno.

Pero tal vez se aproxima el día en que la posteridad ofrecerá una expiación por este gran crimen eclesiástico, y una estatua de Bruno se descubrirá bajo la cúpula de San Pedro en Roma.

