

LA TIERRA

ES LA QUE SE MUEVE

Y NO EL SOL NI LAS ESTRELLAS,

Ó DEMOSTRACION DEL SISTEMA COPERNICANO

POR

el presbítero exclaustro

D. FRANCISCO DOMINGUEZ,

Factor Trólogo en su Religion, y Examinador Sinodal del
Arzobispado de esta ciudad.



GRANADA.

IMPRENTA DE MORENO Y RUIZ.

Año de 1845.

San de San Juan de los Rios de
Chiriquí

**Esta obra es propiedad del AUTOR, y ninguno
la reimprimirá sin su licencia.**

Nº 286.

652
177

ÍNDICE

. DE LO CONTENIDO EN ESTE LIBRO.

	PÁG.
Prefacio al lector	V
<i>Advertencias previas</i> =1. ^a Sobre los progresos científicos de este siglo	VII
=2. ^a Sobre las circunstancias del autor.....	XI
=3. ^a Sobre las cualidades de esta obrilla ...	XIII
=4. ^a Sobre las varias distancias del Sol á los planetas que se leen en diferentes autores	XVI
=5. ^a Sobre los círculos de la esfera	XVII
=6. ^a Sobre los principales sistemas inventados por los astrónomos, para explicar los fenómenos celestes ..	XX
¿Cuál de los sistemas explicados es el verdadero. =Proposicion. =El sistema que supone á la Tierra sin movimiento, es indigno de ser defendido por filósofos que usen bien de su razon	1
<i>Artículos que prueban esta proposicion.</i> = Artículo 1. ^o La quietud de la Tierra se opone á las verdades fundamentales ó primeros principios de la metafísica.	2
Art. 2. ^o La quietud de la Tierra se opone á los axiomas físicos, defendidos y creidos por todos los filósofos.....	5
Art. 3. ^o La quietud de la Tierra es incompatible con las leyes generales del movimiento de los cuerpos ..	7
Art. 4. ^o Tambien se opone á las leyes particulares observadas constantemente en los astros de nuestro sistema planetario ..	16
Art. 5. ^o Se opone ademas á las leyes del inmortal Keplero	23

Art. 6.º Se opone igualmente á las últimas observaciones de los astrónomos, hechas con los mas perfectos telescopios.	28
Descripcion de la plaza del Triunfo de Granada, indispensable para la inteligencia de algunos lugares de este escrito.	id.
Art. 7.º La quietud de la Tierra se opone á la recta razon.	38
Escolio, ó declaracion de la palabra billon.	46
Art. 8.º El sistema de la quietud de la Tierra se opone en fin á la sabiduría del Criador y Conservador del Universo	48
Art. 9.º Explicanse los fenómenos celestes en el sistema de Copérnico.	64
=1.º El dia y la noche.	id.
=2.º El año.	65
=3.º Las cuatro estaciones	66
=4.º Las retrogradaciones y estaciones de los planetas.	71
Quince cuestiones interesantes sobre la diversidad de estos movimientos y aspectos varios de los mismos planetas, desde la pág. 80 hasta la.	104
=5.º El año grande de Platon.	107
<i>Hipótesis ó suposicion que confirma cuanto va dicho en esta pequeña obra</i> =Si Dios con su omnipotencia, sacara un hombre de la Tierra y lo colocara á trescientos millones de leguas con direccion á la estrella del norte ¿que le sucederia?	112
Art. 10. Resuélvense los argumentos contra el movimiento de la Tierra.	116
§ 1.º Argumentos de razon.	117
§ 2.º Argumentos de autoridad.	123
Protesta del autor.	148

Présacio al Lector.

En este pequeño escrito te ofrezco , prudente lector , una verdad demostrada por la razon y por los sabios , y contradicha por los ojos y por el vulgo. Despues de haberla leído te puedes agregar á aquel partido , ó permanecer en este ; pero te advierto que el entendimiento , en buena filosofía , vale mas que los sentidos ; y que unos cuantos sabios , en sentir del Espiritu Santo , merecen mas crédito que los infinitos necios de que se compone el vulgo. La verdad aunque sea abstracta , siempre es amable y útil , y como tal te la presento en esta obrita. Si en ella encuentras cosas nuevas y originales , bendice al que ilumina á los hombres ; y si hallas otras que no sean verdaderas , repútalas por engaños míos y compadécete del carácter humano , expuesto siempre al error : solo Dios es infalible.

VALE

THE HISTORY OF THE

The history of the world is a vast and complex subject, encompassing the lives and actions of countless individuals and the events that have shaped our planet. From the dawn of time to the present day, the human story is one of constant change and evolution. The early years of our species are marked by a struggle for survival, as our ancestors sought to adapt to their environments and overcome the challenges of a harsh world. Over time, however, the human mind began to flourish, and we developed the capacity for reason, language, and culture. This led to the rise of great civilizations, each with its own unique contributions to the world. The ancient Greeks, for example, laid the foundations of Western philosophy and science, while the Romans built a vast empire that spanned across continents. The Middle Ages saw the rise of the Christian Church and the development of the feudal system, which shaped the social and political structures of Europe. The Renaissance brought a renewed interest in the arts and sciences, leading to the discovery of the Americas and the beginning of the modern world. The Industrial Revolution transformed the way we live and work, bringing about unprecedented progress and prosperity, but also creating new challenges and inequalities. Today, we stand on the brink of a new era, one in which the possibilities are endless and the challenges are great. The history of the world is a testament to the resilience and ingenuity of the human spirit, and it is a story that we must continue to explore and understand.



ADVERTENCIAS PREVIAS.



1.^a Sobre los progresos científicos de este siglo.

No llevamos mas que cuarenta y cinco años del siglo diez y nueve , y en ellos ha dado el saber humano los pasos mas agigantados. Con el vapor , los gases y el fluido eléctrico se han hecho y se estan haciendo cosas que parecen increíbles. Si á Colon , Gama , Magallanes , Bering , Cook y demas célebres marinos , hubieran dicho que contra viento y marea , contra la corriente de los rios , sin remos ni velas , habia de navegarse atravesando los mares en todas direcciones con mas prontitud y seguridad que en navios de alto bordo , les hubiera parecido una cosa del todo imposible. Sin embargo , este es el modo de navegar que tienen hoy los barcos de vapor , y lo que practican los marinos de todas las naciones civilizadas.

Si á Colon y á sus compañeros , despues que

VIII

tomaron tierra en su primer descubrimiento, se les hubiera asegurado que aquel mar Océano, aquel mismo Atlántico, corrido por ellos en tanto tiempo, con tanto peligro, sustos é incertidumbres, lo habian de atravesar en solo tres dias media docena de hombres, sin esfuerzo ni fatiga, con solo ó por medio de unas sencillas operaciones, habrian tenido semejante propuesta por arrebató de una imaginacion delirante. Sin embargo, el caso se verificó el año pasado de cuarenta y cuatro. Los arconatas ingleses que salieron de Inglaterra el sábado Santo á mediodía, montados en su globo aerostático, llegaron á la Carolina del sur en los Estados americanos, el martes de pascua de Resurreccion, caminando, ó mas bien volando cerca de cuatrocientas leguas en cada dia (*).

Si al principal director del soberbio puente de Trajano sobre el Danubio, le hubieran profetizado que en los futuros siglos llegaría un ingeniero á construir puentes sobre rios navegables que no levantarían una línea sobre el nivel del agua; tan cómodos que no impedirían á las grandes embarcaciones bajar y subir la corriente; tan anchos y magníficos que dentro de ellos llegarían á celebrarse ferias del mayor lujo é interés; y tan concurridas que en ocho dias entrarían en ellos doscientas mil personas; se reiría de semejante anuncio, y reputaría estos puentes por unos solemnes disparates. Esto no obstante, Mr. Tunnel ha hecho uno por debajo del Támesis con todas

(*) Así consta de los periódicos ingleses, franceses y españoles.

las condiciones referidas : invento repetido en otros rios navegables , con el nombre de tuneles.

Si en los tiempos de S. Agustin, cuando los obispos tenian que mandar un clérigo de su iglesia para dar parte á sus cohermanos en el episcopado de algun asunto interesante, gastando años enteros para obtener respuesta.... Y ¿qué digo en tiempos de S. Agustin? Si en nuestro mismo siglo se le hubiera pedido al inventor del telégrafo que dispusiera uno sin torres ni eminencias, sin señas ni contraseñas, sin anteojos de larga vista, sin necesidad de escribir y comunicarse sucesivamente unos á otros las noticias, sin ocupar mas personas que las que hay en los dos extremos, ó en el principio de donde salen y el fin en donde terminan, y sin gastar mas tiempo, aunque la distancia sea de ciento ó mas leguas, que el minutísimo de un segundo; ¿qué diria? qué responderia? Diria y responderia, que sin arte del diablo no era posible, ni podia concebirse semejante artificio. Los ingleses no obstante, lo han concebido y lo tienen corriente desde Londres á Windsor, y á las ciudades y puertos principales de la Gran Bretaña. Siendo lo mas particular que en este asombroso telégrafo no entran mas simples que el fluido eléctrico, el magnetismo y unos arambres que sostenidos por pósteles ó pilares, sirven de conductores y son realmente los correos que llevan y traen las noticias. El duque de Montpensier, hijo de Luis Felipe, que en el año pasado de 44, acompañó á su padre para pagar la visita á la reina Vitoria de Inglaterra, le vió trabajar, y tuvo la sorprendente satisfaccion de saber en Windsor que dista siete leguas de Londres, lo que en aquel

X

momento hablaba el Lord Maire con sus aldermanes en el gran salon de ayuntamiento de esta capital (*).

Por último, y omitiendo los caminos de hierro, los coches de vapor y otros descubrimientos admirables de este siglo; si á Copérnico que gastó la mayor parte de su vida en observar los movimientos de los astros y nos dejó el verdadero sistema del Universo, si á Galileo que conmovió á todos los sabios de Europa, con el descubrimiento de los satélites de Júpiter por medio de su telescopio, si á Kleper que encontró las tres famosas leyes, fundamento y alma del sistema planetario, si á Newton que demostró matemáticamente estas mismas leyes y con su atraccion general asignó la verdadera causa del movimiento de los planetas y cometas, si á Guillermo Herschel, descubridor de Urano y creador de la astronomía sideral en nuestros días; si á estos tan grandes hombres se les hubiera hablado de un telescopio, con el que se vieran claramente no solo los árboles, prados y florestas de la Luna, sino sus cuadrúpedos, peces y aves; un telescopio con el que se distinguiera á los seres racionales, observando sus casas y ventanas, sus murallas y castillos, sus guerras y combates, sus festines y comidas, sus matrimonios y ceremonias nupciales, sus templos y concursos religiosos; notando su estatura, color, facciones, barba, cabellera, sus largas y pintadas alas; en fin, todo el conjunto y todas las menudencias de su estruc-

(*) Véase el Castellano del 22 de octubre de dicho año.

tura exterior; se encogerian de hombros y bendecirian al Autor de la naturaleza que dió tal capacidad al talento humano. Sir Juan Herschel, hijo del último astrónomo arriba nombrado, es el inventor de tan estupendo telescopio; y con él han estado viendo y registrando todo lo dicho por espacio de tres años él y sus compañeros de expedicion en el Cabo de Buena-Esperanza (*). El lente objetivo de este telescopio pesaba 44,826 libras, que hacen 595 arrobas y una libra, y la fuerza aumentatriz de todo el instrumento, se calculaba en 42,000 veces. Desde que hay astronomía no se ha dado un paso tan avanzado. Este telescopio ha decidido la antiquísima cuestion de los habitantes de los astros, que desde Pitágoras hasta nuestros dias se ha estado ventilando; y al mismo tiempo ha ensanchado la idea que los hombres tienen de la omnipotencia, sabiduría, bondad y comunicacion de Dios para con sus criaturas. Tales son los progresos científicos de este siglo.

2.^a Sobre las circunstancias del autor de este pequeño escrito.

En vista de unos descubrimientos tan asombrosos, y en un tiempo en que ningun astrónomo duda del sistema de Copérnico, es bien extraño

(*) Guillermo IV rey de Inglaterra y tio de la reina Vitoria, costeó esta magnífica expedicion, dando la presidencia á Sir Juan Herschel, que llegó á aquella colonia el año de 1834, y volvió á Londres el 37. En agradecimiento dedicó al soberano la obra, donde se exponen sus asombrosos descubrimientos.

que haya persona empeñada en probar el movimiento de la Tierra, metiéndose á tratar del Sol, de las estrellas, de los planetas y de sus movimientos, órbitas, distancias y demas pormenores de una ciencia tan sublime como la astronomía. Sin duda que es muy extraño; y crecerá mas la extrañeza si se consideran las circunstancias del que esto escribe. Porque ¿qué conocimientos astronómicos puede tener un hombre que no ha leído mas autores que el Altieri, Almeida y Lugdunense, escritores del siglo pasado, con el breve compendio del Vallejo y algun otro folleto del presente? Una persona que ni siquiera ha visto un observatorio, un telescopio, ni ha manejado en toda su vida mas instrumentos de astronomía que la regla y el compas, y ciertamente con mucha menos destreza que un pobre albañil, ó un carpintero? En exclaustro en fin, sin trato ni comunicacion de gentes, que encerrado siempre en su celda jamas ha hablado con un astrónomo? Justas y verdicas son estas razones, lo confieso con ingenuidad. Sin embargo, voy á dar mis descargos. Lo primero, yo no escribo para sabios consumados, ni para astrónomos de profesion: si tal me hubiera propuesto, mi intento sería en extremo ridiculo; porque equivaldria á meterse un aprendiz á enseñar á los maestros. Escribo para los que habiendo frecuentado las aulas, y con alguna dosis de filosofia, no han formado idea del Universo y del mecanismo y movimiento de los astros. Escribo para los que sin haber estudiado filosofia y aplicados solo al comercio y á las artes, estan en disposicion de penetrar las razones alegadas en este escrito. Escribo en fin, para todo el que sa-

XIII

biendo leer, y habiendo oído decir que la Tierra se mueve, reputa por un solemne disparate semejante aserto. Lo segundo, aunque no soy astrónomo de profesion, he leído con sumo placer, desde mis primeros estudios, los fundamentos y razones de los que defienden dicho movimiento. En el dia, con los descubrimientos de la ciencia hechos en mi tiempo, estoy del todo convencido de su verdad. Se agrega á esto, que arrojado de mi convento por la revolucion, y recogido por almas generosas en un cármén solitario, desde cuya torre se descubre un horizonte magnífico, y teniendo á mano los globos celestes, armilar y terrestre, construidos en Barcelona, he podido dedicarme á tomar algun conocimiento práctico de los planetas, de sus movimientos, de los signos del Zodiaco, y de alguno otro de los principales que adornan y hermosean la maravillosa bóveda de los cielos. Y como en España han estado y estan todavía tan atrasadas, por desgracia nuestra, las ciencias naturales, en especial la astronomía, no se debe extrañar que en el fin de mis dias, á los 74 años de mi edad, trate de dar al público este pequeño trabajo. La verdad es amable y digna de saberse; y enseñarla al que no sabe, es obra de misericordia.

3.^a Sobre las cualidades de esta obrilla.

Varias cosas hay que notar en esta tercera advertencia. Lo 1.^o, el estilo, tal vez demasiado humilde, en que está escrito el presente opúsculo, y que de intento he procurado usar; porque escri-

biendo para personas á quienes es preciso instruir en una materia de por sí bastante sublime, me ha parecido mas conducente á este fin, no omitir medio alguno para darme á entender; por cuya causa se encontrarán repeticiones, términos vulgares y expresiones que choquen á los sabios.

Lo 2.º Todos los que han escrito de astronomía y sistemas celestes han usado de estampas y figuras geométricas para expresar mejor, y con mas facilidad sus pensamientos; pero en un trabajo tan ligero como el presente, sería esto aumentar su volumen y su precio; y es preciso evitar este inconveniente á beneficio de los lectores. Para unir estos extremos, sin faltar á la claridad, he procurado valerme de ejemplos triviales y caseros, alegando razones que expresen las ideas del mejor modo posible, segun mis pobres alcances. Se nota esto mas particularmente al explicar por medio del sistema copernicano el dia, la noche, las cuatro estaciones del año, y sobre todo, los movimientos directos, retrógrados y estacionarios de los planetas. Si á alguno de los lectores quedase alguna duda sobre estos particulares, registre las recreaciones del Almeida, ó las instituciones del Altieri y Lugdunense, y quedará satisfecho.

Lo 3.º Si este escrito llega á manos de algun castellano, le notará el defecto muy comun en los andaluces, sobre el pronombre personal *le*, *la*, *lo* de nuestra lengua castellana; pues tomamos, generalmente hablando, la terminacion *lo*, por la masculina *le*. Así decimos, «prendieron un ladrón, lo ataron y lo metieron en la cárcel.» Debíamos decir «le ataron, le metieron» como manda la gramática de la lengua y como se acostumbra en Cas-

tilla. Fr. Luis de Granada y Miguel de Cervantes, que son dos de los principales maestros de la lengua española, usaron varias veces en sus escritos del *lo*, en lugar del *le*. También lo ha usado en nuestros días el sabio y erudito académico D. Tomás Gonzalez Carvajal, traductor de los salmos y demás libros poéticos de la Biblia en verso castellano; y lo están usando actualmente, algunos periódicos de la corte de los más elocuentes y acreditados. Esta infracción del precepto gramatical, proviene no solo de la educación en la casa paterna, donde los hijos no oyen más que el *lo*, sino también de que el *lo* es más lleno para las oraciones, y más armonioso para el oído que el *le*. Nuestra lengua se deleita en la pronunciación de las vocales *á*, *ó* que llenan la boca, y son por lo mismo las más frecuentes y usadas en nuestro diccionario. Mas si á los castellanos choca el *lo* de los andaluces, no choca menos á estos el *la* de los castellanos. Acostumbran estos á tomar el acusativo *la*, por el dativo *le*; y así dicen «me encontré en la tienda á doña Antonia y la regalé un abanico.... la dije un secreto.» Este modo de hablar, bastante común en Castilla, es un verdadero defecto en nuestro idioma; porque confunde dos casos, poniendo el acusativo *la*, en lugar del dativo *le*. El expresado pronombre no tiene más que una sola terminación en el dativo, que es *le* en el singular, y *les* en plural; y así en las dichas oraciones se debe decir «le regalé un abanico... le dije un secreto.» Este defecto de los castellanos es menos disimulable que el de los andaluces, porque no se encontrará tan fácilmente en autores clásicos de la lengua.

XVI

4.º Sobre las varias distancias del Sol á los planetas , que se leen en los libros de diferentes autores.

Como las leguas adoptadas por las naciones de Europa no son todas iguales , porque unas son de 17, otras de 19 , otras de 20 , otras de 25 etc. al grado , resulta que , contando cada autor por las leguas de su nacion , no concuerdan en el número de millones que hay desde el Sol á los planetas ; así es que Mr. Aragó pone treinta y cuatro millones desde la Tierra al Sol , y nuestro Vallejo no da mas que unos veinte y siete y medio ; esto consiste en que el primero habla de leguas francesas de 25 al grado , y el segundo de leguas marinas españolas de 20 al grado. También puede consistir en que algunos autores no distinguan entre las tres distancias que todos los planetas tienen respecto del Sol : á saber , la máxima , la media y la mínima ; porque como ellos no caminan por círculos perfectos , sino por elipses mas ó menos prolongadas , y en uno de sus focos se encuentra ó está colocado el Sol , se hallan por consiguiente unas veces mas , y otras veces menos retirado de él. Yo en este punto sigo á D. José Mariano Vallejo , que en la primera impresion de su compendio de matemáticas , determina las distancias medias por leguas de 20 al grado , y de veinte mil piés castellanos cada una. Siempre pues , que en el discurso de este escrito se trate de leguas , se debe entender que hablo de estas.

XVII

5.º Sobre los círculos de la esfera.

Como el Universo aparece redondo , y la Tierra tiene sensiblemente la misma figura; y por otra parte el movimiento de los astros tiene sus límites fijos y determinados , han colocado los astrónomos varios círculos , tanto en el cielo como en la Tierra , para entender y explicar los fenómenos celestes. Estos círculos son diez ; seis máximos y cuatro menores : los máximos son el Horizonte , el Meridiano , el Ecuador , el Zodiaco , y los dos coluros : los cuatro menores son los dos trópicos y los dos polares. De todos vamos á dar una ligera idea.

El Horizonte es un círculo que divide la Tierra y el cielo en dos partes iguales , llamadas emisferios , superior é inferior. El hemisferio superior de la Tierra , es la mitad del mismo globo terráqueo donde se halla colocado el hombre : el hemisferio superior del cielo es la mitad del Universo que está sobre nuestras cabezas. El hemisferio inferior así del cielo como de la Tierra , es la otra mitad que corresponde á nuestros antípodas , á los cuales contemplamos como debajo de nosotros. La línea que bajando del cielo verticalmente y pasando por nuestra cabeza , nuestros piés , por los piés y cabeza de nuestros antípodas , toca en la parte opuesta del cielo , es el eje del Horizonte. Este círculo es tan variable que cada pueblo , y aun cada hombre , tiene su horizonte propio : en él se señalan los cuatro puntos cardinales de oriente , occidente , norte y sur ó mediodía , con los 32 vientos de la rosa náutica de los marinos.

XVIII

El Meridiano es un círculo que pasando por los dos polos del norte y del sur, divide el cielo y la Tierra en dos hemisferios; oriental y occidental; el oriental cae á la parte por donde sale el Sol; y el occidental á la parte por donde se pone. Se llama meridiano, porque cuando el Sol toca en él, es justamente mediodia. Tambien este círculo es variable para la mayor parte de los pueblos de la Tierra. La línea que, pasando por el centro de la Tierra, acaba en los puntos cardinales del oriente y occidente, es el eje del meridiano.

El Ecuador es un círculo que parte el cielo y la Tierra en dos hemisferios; el uno á la parte del norte, y se llama boreal ó setentrional, y el otro á la parte del sur, y se llama austral ó meridional. La línea que pasa por el centro de la Tierra y termina en los polos del norte y del sur, es el eje de este círculo. Se llama ecuador, porque cuando el Sol toca en este círculo, que es en marzo y en setiembre, se igualan los dias con las noches: este ecuador con respecto á la Tierra se llama línea.

El Zodíaco es un círculo atravesado entre los dos trópicos, que corta al ecuador, y forma con él un ángulo de $25 \frac{1}{2}$ grados con corta diferencia. Tambien divide la esfera en dos partes iguales; una á la parte del norte, y otra á la del sur. Este círculo se defiende de todos los otros en que no es formado de una sola línea como ellos, sino de una como faja que tiene de ancho unos diez y ocho grados. Se divide de occidente á oriente en doce partes iguales que se nombran signos del Zodíaco; á saber: Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acua-

XIX

rio y Piscis. Cada uno de ellos tiene 50 grados, y y todos juntos hacen la suma de 360, que es el número fijo de que se compone todo círculo. Por medio del Zodíaco va una línea que es la que corre ó describe el Sol en el año, y se llama eclíptica: cuando la Luna está dentro de ella ó le anda cerca, se verifican los eclipses de Sol y de Luna. El eje del Zodíaco es el mismo de la eclíptica, y va á parar á un punto distante $23 \frac{1}{2}$ grados de los polos del norte y del sur.

Los Coluros son dos círculos de la esfera, que se conciben metidos uno dentro de otro, cortándose mutua y perpendicularmente en ángulos rectos por los polos del norte y del sur: el uno se llama coluro de los equinoccios, porque corta á la eclíptica en los puntos equinocciales de Aries y Libra: y el otro se dice coluro de los solsticios porque la corta en los puntos solsticiales de Cáncer y Capricornio.

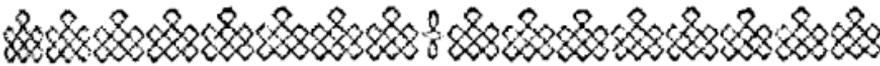
Los trópicos de Cáncer y Capricornio, son dos círculos menores de la esfera que distan del ecuador cada uno $23 \frac{1}{2}$ grados, y entre los dos abraza la distancia de 47, que es todo el ancho de la zona tórrida. El nombre de trópico trae su origen de la palabra griega *tropos*, que significa vuelta; porque al llegar el Sol á los dos puntos de Cáncer y Capricornio, parece que se vuelve atrás á desandar lo andado. El primero cae á la parte del norte, y el segundo á la del sur.

Los polares son dos círculos menores que dan vueltas á los dos polos del norte y del sur, á la distancia de $23 \frac{1}{2}$ grados: se consideran formados por las dos puntas del eje de la eclíptica, que dan un giro perfecto en un año alrededor de aque-

llos, y describe cada una el suyo. El del norte se llama tambien ártico, y el del sur antártico. Estos cuatro últimos, se dicen círculos menores porque no dividen la esfera en partes iguales como los seis primeros.

6.º Sobre los principales sistemas inventados por los astrónomos para explicar los fenómenos celestes.

Tres son los sistemas de astronomía que han dominado entre los filósofos cristianos desde el siglo 2.º de la Iglesia hasta el presente: el de Tolomeo, el de Copérnico y el de Tico-Brahe. El primero pone á la Tierra inmóvil en el centro del Universo; despues, á diversas distancias y dando vueltas diarias á la Tierra, se siguen la Luna, Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Júpiter y Saturno; todos los cuales tienen dos movimientos alrededor de nuestro globo: uno diario y comun no solo al Sol y á los planetas, sino tambien á las estrellas y á todos los astros del firmamento, que dan una vuelta completa en 24 horas; y otro propio y peculiar de cada planeta, en el que gastan mas ó menos meses, mas ó menos años, segun las varias distancias que tienen de la Tierra. Tolomeo floreció en el siglo 2.º de la Iglesia, y su sistema fué seguido generalmente y sin contradiccion hasta el siglo 16, en el que Nicolás Copérnico, natural de la Prusia polaca, publicó el suyo (el antiquísimo de Pitágoras) despues de haber consumido la mayor y mejor parte de su vida en observar los fenómenos celestes y los diversos movimientos de los astros. Su sistema es el siguiente:



CUESTION FUNDAMENTAL.

¿Cuál de los tres sistemas celestes explicados es el verdadero y digno de seguirse?

Aunque en lo dicho hasta aquí dejo indicado mi modo de pensar, sin embargo, como el fin ó el alma de este escrito estriba en la respuesta de esta pregunta, sentaré una proposicion que sirva de norte ó blanco, al que se dirijan todas las pruebas y razones que debo exponer. Digo pues :

PROPOSICION.

El sistema que supone á la tierra sin movimiento en el centro del Universo, es un sistema monstruo, indigno de ser defendido por filósofos que usen bien de su razon.

Avanzada y demasiado fuerte parecerá á muchos esta proposicion : sin embargo, en probando yo que dicho sistema se opone 1.º á las verdades fundamentales ó primeros principios de la metafísica ; 2.º á los axiomas físicos que creen y su-

ponen todos los filósofos; 3.º á las leyes generales del movimiento de los cuerpos; 4.º á las particulares, observadas constantemente en todos los astros de nuestro sistema planetario; 5.º á las leyes del inmortal Keplero, admitidas y confirmadas por todos los astrónomos del dia; 6.º á las observaciones hechas con perfectísimos telescopios por los astrónomos de nuestro tiempo; 7.º á la razon natural del hombre; y 8.º á la sabiduria infinita del Criador y conservador del universo: en probando yo, vuelvo á decir, estos ocho artículos, mi proposicion no parecerá avanzada ni demasiado fuerte; antes por el contrario, se deberá tener por justa, cierta, evidente; y el sistema de la quietud de la tierra, ó anticopernicano, por falso, monstruoso é indigno de ser defendido por hombres que usen bien de su razon. Vamos á las pruebas.

ARTÍCULO 1.º

La quietud de la tierra ó el sistema anticopernicano se opone á las verdades fundamentales é primeros principios de la metafísica.

Todos los filósofos así antiguos como modernos, ponen como verdad fundamental y principio metafísico del saber humano, este axioma ó proposicion evidentísima: «Es imposible que una cosa sea y no sea á un mismo tiempo» (1). Los metafísicos llaman á esta verdad notoria *el principio de contradiccion*, y casi todos convienen en que es el mas universal, el mas evidente y el primero de todos los principios de la metafísica. Para la inteligencia del lector supongo con los mismos filósofos, que las esencias de las cosas son tan inmutables,

que Dios con todo su poder no puede alterarlas ni mudarlas. Dios como omnipotente, puede hacer todo lo posible, pero no puede hacer lo imposible y repugnante. Por ejemplo, no puede hacer que el día de ayer no haya pasado; que el de mañana no sea futuro; que Adán y Eva no hayan sido criados: tampoco puede hacer que un mismo viviente sea hombre y no sea hombre; es decir, que tenga cabeza, manos, piés, cuerpo perfectamente organizado con sus cinco sentidos, y alma racional de hombre, y al mismo tiempo ser caballo perfecto con su cabeza, crines, piés, manos y cola de caballo. Esto es repugnante é imposible; estas son cosas que no caben en la imaginacion, porque en el hecho mismo de juntarlas se destruyen. ¿Quién es capaz de concebir á la par un hombre caballo, un pretérito futuro, un Adán y una Eva no criados? Es asimismo imposible que un cuerpo se mueva y esté quieto sin moverse, ó que se mueva á la vez hácia partes opuestas, v. g. hácia poniente y hácia levante. ¿Será posible que salga un hombre de Granada á las seis de la mañana, y caminando todo el día hácia el poniente llegue á Loja á las seis de la tarde; y que este mismo hombre salga en el mismo idéntico día á las seis de la mañana, y caminando todo el día hácia levante llegue á Guadix á las mismas seis de la tarde, haciendo dos jornadas diametralmente opuestas en un mismo día, en unas mismas horas, en unos mismos instantes? No, esto no es posible ni puede concebirse. Todas estas verdades nacen forzosamente del famoso principio de contradiccion que dice «Es imposible que una cosa sea y no sea á un mismo tiempo.»

Ahora pues, la quietud de la tierra se opone abiertamente, y destruye esta verdad fundamental, este evidentísimo principio de la metafísica. Pruébolo: los que suponen á la tierra quieta en el centro del universo, tienen que defender los dos movimientos, simultáneos y encontrados que se observan á primera vista en todos los planetas: uno diario y comun á todo el cielo hácia poniente, y otro propio y peculiar de cada astro hácia levante: este segundo es mas ó menos veloz, conforme es la distancia que ellos tienen del sol; así es que Mercurio, por ser el mas inmediato, apenas gasta tres meses en su vuelta, y Urano que es el mas remoto consume ochenta y cuatro años en completar la suya. Todos pues caminan, todos avanzan por momentos y sin parar hácia oriente. La Luna, que como satélite de la tierra le da una vuelta y recorre los doce signos del Zodiaco en veinte y siete dias, adelanta en cada uno cerca de trece grados; de suerte, que si hoy está en la cabeza, ó en el primer grado de Aries, mañana estará cerca del trece; pasado mañana cerca del veinte y seis; y al otro, ya habrá salido de Aries y se verá en Tauro; siempre avanzando hácia oriente, hasta que á los veinte y siete dias completa su círculo y llega otra vez á la cabeza de Aries. Esto es certísimo y evidente para los astrónomos: pero es aun mas cierto y evidente, si cabe decirlo así, que esta misma Luna sale todos los dias por el oriente, atraviesa todo el cielo, y se pone al fin por occidente. Esto lo ve y observa todo el mundo, no un dia ni dos, sino todos los años, siempre, continuamente. Con que tenemos, que la Luna (lo mismo digo de los demas planetas) está

moviéndose sin parar y haciendo círculos eternos hácia el poniente; y que esta misma Luna está moviéndose sin parar, y haciendo círculos ó eclipses eternas hácia levante. Pregunto ahora ¿es esto posible? No. ¿Se puede esto concebir? No. ¿No es este el caso absurdo é imposible del hombre que saliendo de Granada llegase á Loja y á Guadix, haciendo dos jornadas diametralmente opuestas, en un mismo dia, en las mismas horas y en los mismos momentos? Sin duda: y aun parece en algun modo mas chocante y contradictorio el caso de la Luna que el del hombre; porque en este se ven los limites del tiempo, desde las seis de la mañana hasta las seis de la tarde; y los términos de la jornada, Guadix y Loja: pero el movimiento de la Luna no tiene límites de tiempo ni de espacio: es el movimiento de un mismo cuerpo que está andando continuamente, sin parar de dar vueltas de poniente á levante, y de levante á poniente á un mismo tiempo; lo cual no puede concebirse de modo alguno. Luego ó hemos de decir, que ¡la primera verdad fundamental de la metafisica ó el famoso principio de contradiccion es falso, ó que la quietud de la tierra es una apariencia, una mentira. Escoja el lector.

ARTÍCULO 2.º

La quietud de la tierra ó el sistema anticopernicano se opone á los axiomas físicos, defendidos y creidos por todos los filósofos.

Axioma físico defendido por todos los filósofos es, que en el orden natural con que Dios rige el Uni-

verso, ningun efecto sea producido por muchas causas, cuando puede serlo por pocas ó por una sola (2); porque la naturaleza obra siempre del modo mas simple y sencillo. Ahora pues, los que defienden la quietud de la tierra suponen y creen que el Sol, la Luna, los planetas, los cometas, las estrellas y todo el Universo da todos los días una vuelta alrededor de la tierra. ¿No es así? Sí señor. Pues de este movimiento universal resultan mas de veinte mil millones de movimientos parciales... Jesús! El dulcísimo nombre de Jesús! Mas de veinte mil millones!... No te asustes, lector: ten paciencia y lee. Convienen los astrónomos del día en que las estrellas son otros tantos soles como el nuestro, y que cada una tiene sus planetas y cometas que giran y se revuelven en su rededor como en el nuestro. Tambien convienen en que el número de ellas se gradua en unos cien millones (3). Bien que si atendemos á la omnipotencia del Criador, á su infinita comunicabilidad para con sus criaturas, y á la extension interminable del espacio, el número de millones de estrellas no se puede calcular: así es que á proporcion que los telescopios se han ido perfeccionando, han ido apareciendo cada vez mas; y Sir Juan Herschel, con el estupendo inventado por él ha observado una multitud innumerable de estrellas en el emisferio meridional, que ni su padre, ni otro algun astrónomo habia visto jamas. Pero sean en hora buena cien millones, como se creia antes de la expedicion al Cabo del citado astrónomo; multiplicados estos por doscientos globos que giran alrededor del Sol entre cometas (4) y planetas, salen los veinte mil millones de movimientos, ó de cuerpos celestes que tienen que mo-

verse si la tierra no se revuelve sobre su propio eje. Pregunto ahora ¿para qué son, y de qué sirven veinte mil millones de movimientos, si con uno solo se consigue el mismo efecto? No es mas fácil que la tierra solo se mueva que no que se mueva todo el firmamento con todos los miles de millones de cuerpos ó globos celestes, Sol, planetas, cometas y estrellas, en él contenidos? ¿No creen todos los filósofos, que la naturaleza obra siempre del modo mas fácil y sencillo? que los entes no se han de multiplicar sin necesidad? y que si un efecto puede ser producido en la naturaleza por una sola causa, no lo produzcan muchas? Pues en nuestro caso se señalan diez y nueve mil novecientos noventa y nueve millones, novecientos noventa y nueve mil, novecientas noventa y nueve causas para producir un solo efecto, en vez de una que es capaz de producirlo: por consiguiente, se multiplica esa infinidad de entes sin necesidad, y se cree el absurdo de obrar la naturaleza del modo mas torpe y mas implicado. Por el contrario, muévase la tierra sobre sí misma en las 24 horas, y todo el firmamento queda en orden y quieto en su lugar. En conclusion, la quietud de la tierra, ó el sistema opuesto á Copérnico repugna á los axiomas físicos defendidos y creidos por todos los filósofos.

ARTÍCULO 3.º

La quietud de la tierra es incompatible con las leyes generales del movimiento de los cuerpos.

Una de las leyes generales del movimiento de los cuerpos es, que cuando un cuerpo es impelido

por dos fuerzas iguales, y diametralmente opuestas, queda parado sin movimiento alguno, porque las dos fuerzas se destruyen una á otra mutuamente, y ninguna queda capaz de comunicárselo: pero si ellas son desiguales, consumidas iguales cantidades en una y otra por el choque de las dos, el cuerpo camina con el resto de la mayor y con la misma direccion que esta tenia. Por ejemplo; si las fuerzas son 20 y 30, las veinte se destruyen mutuamente; y el cuerpo se mueve con diez, y con la direccion de la mas fuerte. Esta ley es general, y de su verdad ninguno duda; porque la razon y la experiencia la están mostrando. Veamos pues si concuerda con ella el sistema que impugnamos. Segun sus defensores, todos los planetas tienen ó están dotados de dos movimientos: uno propio hácia el oriente con el que dan sus vueltas en mas ó menos tiempo, segun las distancias á que están de su centro; y otro comun y general á todos hácia el occidente, con el que rodean á la tierra todos los dias en veinte y cuatro horas. Por consiguiente, todos ellos, incluso el Sol y la Luna, se hallan impelidos por dos fuerzas diametralmente opuestas: una hácia el levante y otra hácia el poniente. Y ¿cuál de estas dos fuerzas es la mayor? Sin duda la que mueve á estos enormes cuerpos hácia el poniente, puesto que ella les hace dar una vuelta entera en un solo dia, y les obliga á caminar y correr muchos millones de leguas por hora, siendo así que con la fuerza motriz hácia levante, lo mas que corre Mercurio, el mas ligero de los planetas, no llega á cuarenta mil leguas por hora.

Para hacer mas palpable esta misma verdad, pongamos el caso en Urano, impelido por las dos

fuerzas diametralmente opuestas hácia poniente y hácia levante á un mismo tiempo. La distancia media de este planeta con respecto al Sol y á la tierra, pasa de quinientos millones de leguas: considerando esta distancia como el radio ó semidiámetro del círculo que el planeta describe alrededor de la tierra, el diámetro entero tendrá mas de mil millones, y todo el círculo mas de tres mil. Ahora pues, divídanse estos tres mil millones de leguas por las 24 horas que tiene el día, y nos saldrán ciento veinte y cinco millones corridos por Urano en cada hora. Esto es considerando el movimiento comun ó diario hácia poniente. ¿Y en el movimiento propio y peculiar del mismo planeta ¿enánto anda en cada hora? Segun los principios sentados en el Almanaque Popular de España para el presente año de 45, no llega á cinco mil leguas españolas. Véase pues la diferencia que hay entre ciento veinte y cinco millones, y entre cinco mil leguas, y se conocerá lo que excede la fuerza del movimiento comun á la del movimiento propio.

La misma enorme diferencia sale si se hace el cálculo sobre el tiempo que gasta Urano en correr su grandísimo círculo; pues con el movimiento comun no gasta mas que un solo día, y con el movimiento propio gasta ochenta y cuatro años; que componen mas de cincuenta y cinco mil ochocientos y sesenta días. De consiguiente en la misma proporción qua está este último número con el uno, en la misma está la fuerza del movimiento comun con la del movimiento propio. Y siendo tantas miles de veces mayor una fuerza que otra ¿cómo la mayor no vence á la menor? cómo no impide á Urano seguir su movimiento propio hácia el

oriente? por qué lo deja caminar con toda libertad y sin la mas pequeña oposicion? No dice la ley de movimiento, que la fuerza mayor destruye la menor, y que el cuerpo camina ó se mueve con el exceso de la una sobre la otra? No son las dos fuerzas diametralmente opuestas? No es el mismo idéntico cuerpo de Urano el impelido hácia oriente y occidente? Con que, ó es falsa la antedicha ley que creen y defienden todos los filósofos, ó los anticopernicanos se engañan lastimosamente cuando dicen que la tierra no se mueve.

Pero no es solo incompatible el dicho sistema con la ley anterior; tambien se opone á otra que es la siguiente. = «Todo cuerpo puesto en movimiento sigue la direccion que le imprimió en el principio la fuerza motriz, á no ser que otra causa extrínseca lo pare ó se la haga mudar.» = Esta ley se funda en la propiedad ó atributo esencial de la inercia de que están dotados sin excepcion todos los cuerpos. Entienden los filósofos por inercia á aquella propiedad que tiene la materia y que goza todo cuerpo, de ser indiferente para la quietud ó para el movimiento: de suerte, que por sí, ni pide el uno ni el otro estado, lo mismo se acomoda con la quietud que con el movimiento: solo resiste á que lo priven del estado que una vez adquirió. Si lo paran, permanece siempre quieto y resiste á que lo muevan; pero movido, continuará eternamente en movimiento con la misma direccion que le comunicaron, á no ser que una causa extrínseca se la haga mudar. Esta ley es tan cierta y tan universal para los físicos como la anterior; y tan inconciliable con la quietud de la tierra como ella. Voy á manifestar la verdad de este último aserto.

Aunque los planetas están caminando siempre hácia el oriente , como arriba queda dicho, se observan sin embargo en su movimiento unas variaciones ó anomalías que jamas han podido explicar bien nuestros contrarios ; porque unas veces aparecen directos, otras retrógrados, y otras estacionarios.

Un planeta se dice que va directo , cuando se le ve caminar hácia levante , por el orden de los doce signos , Aries , Tauro , Géminis etc. : se llama retrógrado , cuando se vuelve atrás , moviéndose hácia poniente con direccion contraria á la que antes llevaba ; y se nombra estacionario, cuando aparece en un mismo punto del cielo por una temporada , sin andar para atrás ni para adelante. Los copernicanos, como defienden el movimiento anual de la tierra por el Zodiaco , explican con facilidad estas variaciones , diciendo , que las estaciones y retrogradaciones de los planetas no son mas que aparentes , porque todos ellos van siempre directos; pero con la combinacion de su movimiento con el de la tierra , resulta , que unas veces se ponen delante y otras detrás de ella , y aparecen por lo mismo ya directos, ya estacionarios , ya retrógrados , como mas adelante se demostrará. Pero los que sostienen la quietud de la tierra se ven forzados á defender un verdadero movimiento retrógrado en todos los planetas , incompatible con la ley universal del movimiento de los cuerpos que dice: un cuerpo movido jamas muda la direccion que le dieron en un principio , á no ser que una causa extrínseca le obligue á mudarla. ¿Qué causa hay para que los planetas anden primero directos, despues se paren , y al fin caminen hácia atrás?

Pueden ellos variar por sí mismos de dirección? No sería esto destruir la citada ley? Si fuera cierto, como dicen los tónicos, que los planetas caminan por epiciclos ¿no sería evidente que aquella ley de física general resultaría falsa? No tiene duda. Pero, dirá el lector ¿y qué cosas son, ó qué se entiende por epiciclos? Epiciclos son una porción de círculos pequeños, enlazados unos con otros sin interrupción, cuyo conjunto forma la periferia ó vuelta del círculo total, descrito y corrido por el planeta: por manera que este tiene que ir recorriendo todos los círculos pequeños, y variando de dirección, ya de levante á poniente, ya de poniente á levante, para concluir su vuelta por el Zodiaco. Este es el invento ridiculo, y la ficción extravagante de los anticopernicanos para explicar las estaciones y las retrogradaciones de los planetas. Pero ¿habrá hombre de juicio que abandone una ley general de física, dictada por la razón, confirmada por la experiencia y defendida por todos los filósofos modernos, solo por seguir el movimiento absurdo de los planetas por epiciclos? En los siglos de ignorancia, cuando no se sabía física, ni se conocian las leyes del movimiento, hubo muchos que lo siguieron; mas en el siglo diez y nueve no habrá uno que lo siga, si usa bien de su razón.

Por último, el sistema de la quietud de la tierra se opone á otra ley general observada constantemente en todos los cuerpos flúidos (5); á saber: Las partículas de los flúidos, por razón de su naturaleza, piden estar á una misma distancia del centro de su gravedad; y por consiguiente, su superficie está equilibrada, horizontal y á nivel. De

este principio físico nace, que todas las columnas de agua de un vaso, de un estanque, de un lago y de la mar están siempre á una misma altura: esta verdad es el fundamento de la nivelacion, tan esencial en los ingenieros y matemáticos. Pues esta ley, este principio, esta verdad notoria á todo el mundo es incompatible con la quietud de la tierra: de otro modo; si la tierra no se mueve sobre su propio eje, el agua del mar pierde su equilibrio. Doy la prueba: es una cosa demostrada en el día, que la figura de la tierra es la de una naranja, ó como dicen los geómetras, de una elipse algun tanto aplanada por los polos: de donde resulta que las tierras ó parajes de los polos y sus cercanías, están mas bajas que las tierras de la línea ó ecuador terrestre; de tal manera que el eje de nuestro globo terráqueo, considerado desde el polo del norte al polo del sur, es mas corto unas siete leguas, que el mismo eje tomado desde un punto del ecuador hasta el opuesto. Esta figura de la tierra, ó esta diferencia entre los dos ejes, la habian calculado Huigens y Neuton dentro de sus gabinetes, como un efecto necesario del movimiento de la misma tierra que ellos creian y defendian; y despues, en la expedicion que desempeñaron los sabios franceses Maupertuis, Clairaut y Camus en la Laponia, y Godin, Condamine y Bouguer con los dos españoles D. Jorge Juan y D. Antonio Ulloa en el Perú, para medir los grados del meridiano, se sacó con muy poca diferencia la verdad del cálculo de los dos astrónomos Huigens y Neuton.

Ahora pues, si la tierra está mas alta por el ecuador que por los polos ¿cómo no se cae el agua

que está levantada y como suspendida en el mismo ecuador y sus inmediaciones, y corre hácia los puntos del norte y del sur que están cada uno tres leguas y medias mas hondos, ó mas inmediatos al centro de la tierra? Por qué no bajan á la manera de grandisimos rios hácia sus respectivos polos los mares Pacifico y Atlántico que con su enorme extension abrazan todas las zonas, tórrida, templada y helada? Quién les impide que desciendan hasta lo mas profundo, como lo hacen todos los rios que no paran hasta llegar al mar donde descansan, se equilibran y nivelan sus aguas? Los defensores de la quietud de la tierra no aciertan á explicar este fenómeno, ni han podido dar una solucion satisfactoria á este poderoso argumento. Los copernicanos explican con suma facilidad la elevacion y suspension de las aguas en la zona tórrida. Véase su explicacion. Todo cuerpo que se revuelve sobre sí mismo, y que da vueltas alrededor de un punto ó centro, se halla agitado por dos diferentes fuerzas: una que pretende acercarlo al centro, y otra que intenta alejarlo de él: á la primera llaman fuerza centripeta, y á la segunda centrifuga. Si se toma una jarra llena de agua, y pendiente de una cinta ó cordel, se le dan vueltas verticales con violencia alrededor de la mano, no se derramará una gota, aunque la jarra se ponga boca abajo al pasar por la parte superior del círculo; lo cual no puede suceder si no es por la fuerza centrifuga que obliga á la vasija y al agua contenida en ella á separarse ó huir del centro, que en el caso puesto es la mano del hombre. Prueba de ello es, que si la cinta ó cordel se quiebra, al punto escapa la jarra por la tangente del círculo y

se aparta del centro , huyendo por el aire. Mas : si á la misma jarra se le hace un pequeño agujero en el fondo , saldrá el agua por él violentamente , y al formar el círculo en la parte superior , subirá para arriba contra su misma gravedad y peso natural. Esto supuesto , revolviéndose la tierra sobre sí misma , ella y todos los cuerpos que están en su superficie se encuentran con las dos fuerzas referidas. La centrífuga , si estuviera sola , todo lo arrojaría por el aire , pero como esto sería un desorden , ha dispuesto Dios que todos los cuerpos pesen y graviten hácia el centro , para que de esta suerte se equilibren las dos fuerzas , y no pueda la una prevalecer contra la otra. Pero es de advertir que la fuerza centrífuga no es ni puede ser igual en todos los puntos de la tierra ; porque como esta voltea sobre su mismo eje , cuyos extremos son el polo del norte por una parte , y el del sur por otra , los parajes inmediatos á estos mismos polos forman círculos muy pequeños , los cuales mientras mas pequeños sean , menos tienen que andar en las 24 horas : por consiguiente , menos velocidad y menos fuerza centrífuga deben tener. Por el contrario , el ecuador , como es el círculo mas grande y extenso de todos los que se consideran paralelos á él , desde el mismo polo hasta la misma línea , tiene mucha mas velocidad que todos ellos , especialmente si se hace la comparacion con los mas pequeños : porque es evidente que un círculo de seis leguas de circunferencia corrido en 24 horas , no puede compararse con el círculo del ecuador que tiene mas de siete mil , corrido en el mismo tiempo. Á proporcion pues que este corre con mas velocidad , tiene mas fuerza centrífuga y disminuye

el peso de los cuerpos. Esto mismo se entiende no solo de la línea ó ecuador , sino de toda la zona tórrida , con el conjunto de tierras y mares que en ella se encuentran. En una palabra , el movimiento vertiginoso ó de rotacion le da á la tierra la figura de naranja, y mantiene las aguas del ecuador tres leguas y media mas altas que las de los polos sin caerse : fenómeno que no puede explicarse sin la fuerza centrífuga de la tierra ; y que por lo mismo es una prueba terminante del sistema de Copérnico.

De lo dicho en este tercer artículo se infiere con evidencia , que la quietud de la tierra es incompatible con las leyes generales de la física, admitidas por todos los filósofos de los últimos siglos.

ARTÍCULO 4.º

Tambien se opone á las leyes particulares que se observan constantemente en todos los astros de nuestro sistema planetario.

Es constanste observacion de los astrónomos del dia, que todos los planetas giran alrededor del Sol, siendo este hermoso y benéfico astro el centro comun, y completando ellos sus vueltas en mas ó menos tiempo, segun la mayor ó menor distancia en que el Criador los ha colocado respecto del mismo Sol. Los planetas mas grandes y voluminosos tienen sus satélites, que son unos globos mucho mas pequeños que ellos, y que giran en su rededor, dándoles vuelta en mas ó menos dias, segun que de ellos están mas ó menos retirados. La tierra tiene uno que es la Luna, Júpiter

cuatro, Saturno siete, y Urano (6) nueve. Segun todas las observaciones, los cuerpos mayores atraen á los menores, obligándolos á darles vuelta; de tal manera que ningun astro de menor masa y volúmen es centro de otro mayor; y sería un trastorno del sistema planetario verse lo contrario. Por consecuencia de esta verdad, la Luna es cuarenta y nueve veces menor que la tierra; los cuatro satélites de Júpiter, aunque mucho mayores cada uno que la Luna, no componen todos juntos el peso ni el volúmen del mismo Júpiter; los siete de Saturno y los nueve de Urano son asimismo muy inferiores en masa á sus principales; y por último, todo el sistema dependiente del Sol, incluso todos los planetas primarios y secundarios, y la gran multitud de cometas, tiene menos materia que el cuerpo del mismo Sol. Esta es una consecuencia necesaria de la atraccion mutua y universal de la materia que observó y estableció Neuton, y que realmente es la que rige y modera los movimientos de los globos celestes y de los cuerpos terrestres en en toda la naturaleza (7).

Bajo este supuesto, y siendo tan universal esta atraccion ¿por qué no ha de andar la tierra al rededor del Sol como andan todos los planetas y cometas? Por qué ha de andar, en un órden contrario, el Sol al rededor de la tierra? No dan vuelta los astros menores á los mayores? Pues cómo el Sol que es un millon, trecientos noventa y cinco mil, trecientos veinte y cuatro veces mayor que la tierra en razon de su volúmen, se ha de sujetar á hacerle la corte, y á darle una vuelta todos los dias? ¿No es esto tan chocante como que un poderoso y magnífico monarca, rodea-

do de todos sus grandes y ministros, tenga siempre que servir á la mesa á un pobre aldeano, súbdito suyo? Ningun privilegio pues tiene la tierra para no observar la ley que todos los astros observan en nuestro sistema planetario: de ninguna cualidad goza ella que no gocen los demas. Todos son opacos sin mas luz que la que les presta el Sol, todos son de figura sensiblemente redonda; todos tienen sus montañas, sus valles, lagos y mares: á todos circunda su respectiva atmósfera: y todo esto es lo que se nota en la tierra. Si ella se gloria de tener un satélite que le sirve y alegra, Júpiter tiene cuatro, Saturno siete, y Urano nueve; y sin embargo todos rodean al Sol.

Si me oponen que la tierra está adornada y enriquecida con una infinidad de vivientes de todas especies, diré lo 1.º, que esto no influye en pro ni en contra para que ella se mueva ó esté quieta; ni para que por razon de sus habitantes se quebrante la ley universal de que vamos hablando: diré lo 2.º, que si el estar poblada la tierra de vivientes es bastante razon y causa suficiente para que ella no obedezca á la ley general de atraccion, todos los astros podian aspirar al privilegio de la inmovilidad, porque están habitados y llenos de vivientes. Esta que á muchos parecerá una ridícula paradoja, ha sido antes, y es ahora para mí una verdad poco menos que evidente. En prueba de ello digo así: ¿Es creible, que en los muchísimos miles de millones de astros como Dios ha criado en la infinita extension del espacio, no se encuentren vivientes que bendigan y alaben á su modo al Criador? Es creible repito, que no haya entre tanta multitud mas que un solo globo adornado por el Omnipoten-

te con esta singularísima gracia? Que todos estén sin vida; sin plantas, sin flores, sin árboles, sin aves, sin peces, sin reptiles, sin cuadrúpedos, sin racionales? Que nada haya en ellos de vegetacion, de vitalidad, de sentimientos ni de raciocinio? Que todo sea muerte y silencio sepulcral? Puede darse idea mas mezquina, mas chocante y mas opuesta á la omnipotencia, y á la infinita bondad, fecundidad y comunicabilidad del Criador para con sus criaturas? Lector despreocupado, apelo á tu juicio y á los sentimientos de tu corazon. ¿Dónde resplandecen mas estos hermosos y esenciales atributos de la divinidad; en un solo globo lleno de vivientes ó en veinte mil y mas millones de astros (muchos de ellos mayores que el nuestro) tan poblados y llenos de vida como la tierra? Cuál de estas dos ideas es mas propia de la bondad y fecundidad del Supremo Hacedor? La de un universo muerto, ó la de este mismo universo vivo? La de unos cuantos millones de criaturas que en un solo lugar bendicen al Señor, ó la de un sin número de billones, trillones y cuatrillones de estas mismas criaturas, que en una multitud incalculable de lugares alaban con David las glorias y maravillas del Criador? Finalmente ¿cuál de estas dos ideas llena mas los senos del corazon, y arrebatada mas al alma, á la admiracion y amor del Padre universal, del magnífico Autor de todo lo que tiene ser?

Sin embargo, esto es hablar teóricamente, y atendiendo solo á los argumentos de una ilustrada razon; pero hay mucho mas en la materia. La experiencia y los sentidos han confirmado al fin esta importantísima verdad. El inmortal Sir Juan Herschel y sus compañeros de expedicion, como ya se

dijo en las advertencias previas, han estado presenciando en la Luna, por espacio de tres años, el espectáculo asombroso de una multitud de vivientes de todas especies, entre las cuales se distinguían tres que usaban de razon: los selenios los vespertillos y los castores. Pero con la singularidad de que ninguna especie se parece al hombre, porque andan, vuelan y nadan; excepto el castor que no vuela. Siendo anfibios en los tres elementos de tierra, aire y agua. A la primera que es la dominante, le puso Juan Herschel el nombre de selenios, que equivale á lunicola, ó habitantes de la Luna; y su cuerpo es mas pequeño que el del hombre. Las alas de las hembras son mas hermosas y brillantes que las de los machos.

Probada pues y evidenciada la existencia de los habitantes en la Luna, se sigue naturalmente la de todos los astros del firmamento, pues sería hasta ridículo, que estando habitado nuestro satélite no lo estuviesen los planetas primarios tan superiores á él por todos conceptos. Con que sacamos, que la tierra no tiene absolutamente privilegio alguno que la distinga de los demas globos celestes; y por consiguiente, que debe estar sujeta á la ley de la general atraccion, moviéndose como ellos alrededor del Sol, que es el centro de todo el sistema planetario. Lo contrario sería un trastorno inconcebible.

Se opone además el sistema que impugnamos á otra ley, observada por todos los planetas; y es que los mas inmediatos al Sol caminan con mucha mas velocidad que los mas remotos, principiando por su órden desde Mercurio que es el mas próximo, hasta Urano que es el mas retirado. Este es

un efecto necesario de la atraccion que es mas fuerte y obra con mas actividad, á proporcion de la menor distancia. Por esta causa corren con tanta velocidad los cometas cuando se acercan al Sol, que es el que los atrae. Por el contrario, á proporcion que se van retirando; van aflojando en su carrera. He aquí una escala, sacada del Almanaque Popular de España para el presente año de 1845; en la que se asignan, en leguas francesas, las distancias del Sol á los planetas, y las leguas que andan ellos en cada minuto.

	Distancia al Sol en leguas.	Leguas corridas en un minuto.
Mercurio ...	15,561,000...	655
Venus.....	24,966,000...	485
La Tierra...	54,515,000...	412
Marte.....	52,615,000...	529
Júpiter.....	479,575,000...	178
Saturno.....	529,252,000...	152
Urano	662,114,000...	95

Por esta tabla se ve la gradacion ascendente de los planetas con respecto á su distancia del Sol; pues Mercurio que es el mas inmediato, no llega á catorce millones de leguas francesas; y Urano que es el mas remoto, pasa de seiscientos sesenta y dos. Tambien se advierte la gradacion descendente de las leguas corridas por los mismos planetas en un minuto; pues Mercurio corre seiscientas cincuenta y tres, y Urano no anda mas que noventa y tres. Esto es lo natural y lo que pide la atraccion universal

de la materia, defendida por los astrónomos y sabios de nuestro tiempo. Supongamos ahora á la tierra sin movimiento en el centro del Universo, y al Sol con todos sus planetas dándole una vuelta en 24 horas, como quieren los contrarios á Copérnico; y nos saldrá una escala de leguas corridas en un minuto, no solo disparatada y absurda, sino tambien enteramente contraria á la anterior. Vamos á demostrarlo: Mercurio dista del Sol trece millones trescientos sesenta y un mil leguas, como queda dicho: esta distancia es el semidiámetro ó radio del círculo que este planeta anda todos los dias al rededor de la tierra. Por consiguiente el diámetro entero será el duplo de esta cantidad; esto es, veinte y seis millones, setecientos veinte y dos mil leguas; y como la curva ó periferia del círculo tiene algo mas de tres diámetros, segun demuestran los geómetras, tendremos por lo menos ochenta millones, ciento sesenta y seis mil en el círculo diario de Mercurio. Partida ahora esta ultima cantidad por mil cuatrocientos y cuarenta minutos que son los contenidos en las 24 horas del día natural, resultan andadas por este planeta en cada minuto, cincuenta y cinco mil, seiscientas y setenta leguas. Hecha esta cuenta, veamos ahora lo que anda Urano. Su distancia al Sol es seiscientos sesenta y dos millones, ciento catorce mil leguas, que es el radio ó semidiámetro del círculo que él describe ó debería describir todos los dias al rededor de la tierra: por consiguiente el diámetro entero tendrá otro tanto mas; es decir, mil trescientos veinte y cuatro millones, doscientos veinte y ocho mil leguas: y todo el círculo mas de tres mil novecientos setenta y dos millones, seis-

cientas ochenta y cuatro mil leguas: las que partidas por los mil cuatrocientos y cuarenta minutos que tiene el día, resultan andadas por Urano en un minuto dos millones, setecientas cincuenta y ocho mil, ochocientas y ocho leguas. Ahora pues ¿no es una barbaridad, no es una monstruosidad increíble que un cuerpo tan enorme como Urano, rodeado de sus nueve satélites, corra en un solo minuto cerca de tres millones de leguas? Se han formado idea los anticopernicanos de lo que es un minuto de tiempo, y lo que son dos millones y setecientas mil leguas de espacio? Por otro concepto, ¿no es otra monstruosidad que el planeta mas remoto del sistema solar ande cerca de cincuenta veces mas ligero que el mas cercano? Pues este es el resultado del cálculo arriba expuesto. Compárese sino la velocidad de Mercurio sobre la de Urano segun la tabla del Almanaque, y se verá que la del primero es siete veces mayor que la del segundo, como lo exige la atraccion universal; mas puesta la quietud de la tierra, sale cerca de cincuenta veces mayor, no la velocidad de Mercurio sobre Urano, sino la de Urano sobre Mercurio. ¡Cuánto disparate! cuánta infraccion de las leyes naturales!

ARTÍCULO 5.º

La quietud de la tierra se opone además á las leyes del inmortal Keplero, admitidas y confirmadas por todos los astrónomos del dia.

Una de las tres leyes que hicieron célebre en astronomía el nombre del aleman Kepler ó Keplero, es la siguiente: «Los cuadrados de los tiempos

periódicos que gastan los planetas en describir sus órbitas, guardan entre sí la misma proporción que los cubos de las distancias del centro á que se hallan colocados." Como no escribo para astrónomos de profesion, necesito explicar algunos términos para hacerme entender de mis lectores. Se llama número cuadrado, el producto de cualquier número multiplicado por sí mismo: v. g., tres por tres son nueve: cuatro por cuatro son diez y seis: el 9 y el 16 son los cuadrados del 3 y del 4. Si el 9 y el 16 se vuelven á multiplicar por el 3 y por el 4 respectivamente, saldrán 27 y 64: porque tres veces 9 son 27; y cuatro veces 16 son 64. Estos dos últimos productos 27 y 64, son los números cubos de 3 y de 4. Supuestas estas verdades, vamos ahora á la ley de Keplero. Observó este astrónomo que todos los planetas guardaban una cierta proporción entre los cuadrados de sus tiempos periódicos y los cubos de sus distancias al Sol, de suerte que si el cuadrado del tiempo periódico de un planeta era por ejemplo cuatro veces mayor que el de otro, el cubo de las distancias del 1.º era tambien cuatro veces mayor que el del 2.º Pongamos el caso práctico en Mercurio y Venus: si damos tres meses al primero para dar su vuelta y ocho al segundo para completar la suya, diremos así: 3 por 3 son 9; y 8 por 8 son 64: el cuadrado de Venus es $7\frac{1}{9}$ siete veces y una novena parte mayor que el de Mercurio. Pues en esta misma proporción, con corta diferencia, deben estar y estan efectivamente los cubos de ambos planetas. Digo con corta diferencia, porque la proporción no sale idéntica con todo el rigor matemático, sino solo aproximada. Esta es la famosa ley de Keplero que es una de las bases

ó fundamentos de la astronomía; ley que despues demostró Neuton; y ley que sirvió al célebre Herschel para determinar, no solo el tiempo que debia gastar el nuevo planeta descubierto por él en darle su vuelta al Sol; sino tambien el gran número de millones de leguas que distaba de este centro universal de todo el sistema planetario (8).

Pues esta ley tan célebre y tan esencial á la astronomía sale falsa y absurda si la tierra no se mueve; y sale verdadera y muy conforme si le da su vuelta al Sol como todos los planetas. Dos partes tiene esta proposicion, y ambas se van á probar aritméticamente, sirviéndonos para ello del movimiento de la Luna. Demostremos en primer lugar la falsedad de la ley en el caso de estar inmóvil la tierra; para lo cual digo así: si la tierra estuviera quieta, la Luna no se moveria al rededor del Sol, porque ella no gira ni da vuelta mas que á la tierra, como satélite suyo. En esto no solo convienen tolemáicos y ticónicos, sino que es una verdad fundamental de su sistema. Supuesto pues que los cuadrados de los tiempos periódicos de los planetas están, segun la ley de Keplero, en la misma razon que los cubos de sus distancias al centro; saquemos en primer lugar los cuadrados del tiempo que gastan la Luna y Mercurio en describir sus órbitas; y despues formemos los cubos de sus distancias al centro, para ver si la razon de los cuadrados es la misma, ó á lo menos si se aproxima á la de los cubos. Manos á la obra. El tiempo que gasta la Luna en dar su vuelta al Zodiaco, son 27 dias, y el de Mercurio 88. El cuadrado de 27 es 729: el de 88 es 7,744. Partido este último por el primero salen al cociente diez con seis décimos: es decir que

el cuadrado del tiempo de Mercurio es mas de diez veces y media mayor que el de la Luna. Vamos á los cubos de las distancias de ambos astros.

La distancia media de la Luna á la tierra en semidiámetros terrestres es 60, el cuadrado de 60 es 3,600; y el cubo 216,000. La distancia media de Mercurio á su centro en los dichos semidiámetros es 9,285: el cuadrado de este número es 86,011,025: su cubo es 798,612,567,124. Partiendo este cubo por el de la Luna salen al cociente= 3,697,279. Es decir que el cubo de Mercurio es tres millones, seiscientas noventa y siete mil, doscienta setenta y nueve veces mayor que el de la Luna. Pregunto ahora ¿qué proporción tienen diez con tres millones? proporción, ninguna: desproporción, muchísima, enormísima. Con que tenemos que si la tierra está quieta, la famosa ley de Keplero sale falsa y disparatada: esto fué lo primero que digimos y nos propusimos probar. Probemos en seguida lo segundo; á saber; que si la tierra se mueve, la ley expresada sale exacta y verdadera.

Moviéndose la tierra al rededor del Sol, la Luna que es su satélite, la va siempre acompañando, así como los cuatro de Júpiter, los siete de Saturno y los nueve de Urano acompañan perpetuamente á sus planetas primarios, dándoles vueltas particulares á sus respectivos centros, y dándoseles todos juntos de mancomun al centro universal que es el Sol. En este caso, la Luna dista del Sol tanto como la tierra, porque ambos astros vienen á formar, digámoslo así, un mismo cuerpo, ó á lo menos dos cuerpos con un solo centro. Pero esto es, atendiendo á lo que se llama distancia media del

Sol: sobre lo cual es de advertir, que todos los planetas tienen tres distancias diferentes respecto del Sol; la máxima, la mínima y la media; y esto consiste en que ellos caminan, no por círculos perfectos, sino por elipses mas ó menos largas, en uno de cuyos focos está colocado el Sol. Por esta razon cuando vemos á la Luna llena, dista de nosotros 65 semidiámetros terrestres que es su máxima distancia; y cuando es Luna nueva, no dista mas que 55, y entonces está en la mínima. En el primer caso se enfilan los tres astros por este orden: primero el Sol, despues la tierra y al fin la luna. En el segundo caso se enfilan así: Sol, Luna y tierra. De aquí se sigue que la distancia media de la Luna á la tierra, es la de 60 de los dichos semidiámetros, porque entre 65 y 55 el medio es 60.

Teniendo pues la tierra y la Luna una misma distancia respecto del Sol, el cálculo que se forme sobre la una, se entiende formado sobre la otra; bajo este supuesto entremos en la dificultad. La distancia media de la tierra al Sol, es 24,020, veinte y cuatro mil y veinte semidiámetros: el cuadrado de este número es 576,960,400, quinientos setenta y seis millones, novecientos sesenta mil y cuatrocientos: y el cubo es 11,858,588,808,000, once billones, ochocientos cincuenta y ocho mil, quinientos ochenta y ocho millones, ochocientos y ocho mil. Partiendo este cubo por el de Mercurio, arriba expresado, nos sale catorce al cociente, que es la razon en que está un cubo con otro cubo: es así que la razon de los cuadrados de los tiempos periódicos de Mercurio y de la Luna era diez con seis décimas, segun arriba se demostró; luego la misma proporcion que tienen estos dos as-

tros entre los cuadrados de sus tiempos periódicos, esa misma tienen con corta diferencia entre los cubos de sus distancias. En efecto, si de 14 se restan $10 \frac{6}{10}$ saldrá una diferencia de $5 \frac{4}{10}$; cantidad que aun no compone la tercera parte de diez, y que realmente es una fracción despreciable incapaz de alterar la proporción; pues como ya advertimos, la que supone Keplér en su ley, no es matemática en todo rigor, sino solo aproximada.

Sacamos pues por último resultado, que si la tierra está quieta, lejos de haber proporción entre los cuadrados de los tiempos de Mercurio y de la Luna, y los cubos de sus distancias al Sol, sale la enorme diferencia de tres millones, seiscientos noventa y siete mil, doscientos setenta y nueve entre una y otra razón. Y si la tierra se mueve, no hay entre las dos razones de tiempos y cubos más diferencia que la tercera parte, y esta escasa, de la unidad. ¿Qué mayor prueba del sistema copernicano? Para los que entienden algo de aritmética y astronomía, es este uno de los argumentos más terminantes del movimiento de la tierra.

ARTÍCULO 6.º

Tambien se opone el sistema que impugnamos á las últimas observaciones de los astrónomos hechas con los mas perfectos telescopios.

Descripcion de la Plaza del Triunfo de Granada, indispensable para la inteligencia de algunos lugares de este escrito.

La gran plaza del Triunfo tiene cuatro costados desiguales, correspondientes á los cuatro puntos

cardinales del mundo ; esto es , al norte, al sur, al este y al oeste. En la parte del norte está el vasto edificio del Hospital Real y la entrada de la calle Real ; en la del sur ó mediodía está la acera de casas que principia en la puerta de Elvira, y dirigiéndose al poniente llega hasta la embocadura de la fuente Nueva. Desembocan en este costado ó testero la Tinajilla y las calles de Beatas, Atarazanas, San Juan de Dios y la de la fuente Nueva. En la parte del este ó levante está la acera de casas que principia en la misma de puerta Elvira y dirigiéndose hácia el norte llega hasta la calle Real. En este costado se hallan el convento de la Merced y la parroquia de San Ildefonso : desembocan en él las calles de Elvira , la Caba y de la Merced. En el de oeste ó poniente se contienen el convento de Capuchinos , la plaza de los toros ; y desembocan en él la calle ancha de Capuchinos y los arrecifes de San Isidro y San Lázaro. En medio de esta gran plaza hay una elevada y magnífica columna sobre la que descansa una hermosa imágen de la Madre de Dios en el misterio de su purísima Concepcion. Tal es el Triunfo de Granada.

Del movimiento de la tierra al rededor del Sol, se sigue forzosamente que el hombre se ha de poner cincuenta y cinco millones de leguas españolas, por lo menos , mas cerca ó mas retirado de las estrellas ; porque tal es la distancia que media entre los dos puntos mas separados del orbe magno , ó de la elipse que la tierra describe al rededor del Sol todos los años. De esta diferencia de distancias nace que las estrellas de 1.^a , 2.^a y 3.^a magnitud, que son reputadas por las mas próximas á la tierra, aparezcan todos los años con alguna variacion res-

pecto del lugar que ocupan en el cielo. Esto es lo que algunos astrónomos llaman el gran paralaje y otros la aberracion ó nutacion de las estrellas. Explicuemos la significacion del primer nombre, y por lo que de él digamos, quedarán explicados los demas, puesto que todos coinciden en una misma idea. Por paralaje se entiende la cruz ó ángulo que forman dos rayos de luz al pasar por un objeto, cuando este se mira desde dos puntos diferentes, y cuando los rayos despues de cruzados van á parar á otros objetos mas distantes. Por ejemplo, si á la Virgen del Triunfo que está en medio de su gran plaza, se mira desde la calle Real, irá á parar la visual hácia la calle de S. Juan de Dios; y si se mira desde Capuchinos terminará hácia la puerta de Elvira, formándose en ambos casos el ángulo ó cruz de los rayos en la columna de la Virgen. Esta divergencia ó referencia de un mismo objeto á diversos puntos del espacio, es lo que se llama paralaje. Si permaneciendo inmobiles los dos puntos del observador se acerca á ellos el objeto, el ángulo se abre y hace mayor, y por consiguiente los rayos van á parar á puntos mas distantes; como en el caso puesto; si se colocara á la Virgen 40 ó 50 varas mas inmediata al hospital Real, la visual que salia de los puntos dichos terminaria por una parte hácia la fuente Nueva, y por otra hácia la iglesia de la Merced, que están mas distantes entre sí que la calle de San Juan de Dios y la puerta de Elvira. Por el contrario, si ponemos á la Virgen cerca del arrecife que va á San Lázaro desde dicha puerta, los rayos de luz formarían en el objeto un ángulo mas agudo, y rematarían hácia la Tinajilla y hácia la calle del Sa-

ramento , puntos mas cercanos que todos los referidos.

Esta doctrina que sale de las reglas infalibles de la óptica , y que hemos explicado en el reducido espacio de una plaza , se hace mas interesante trasladándola á los astros , en escala incomparablemente mayor. En efecto , habiendo dentro de nuestro sistema solar tantos objetos que mirar , cuantos son los planetas y cometas en él contenidos ; y al mismo tiempo tantos puntos de término de las visuales cuantas son las estrellas del firmamento ; se observa que los planetas mas inmediatos á la tierra tienen mayor paralaje , y menor los mas retirados ; así es que si se mira á la Luna desde Granada , cuando ella está realmente bajo el ecuador celeste , aparecerá en alguna de las constelaciones meridionales ; y si en el mismo instante se observara desde el cabo de Buena Esperanza se veria en alguna de las setentrionales. Por el contrario , á Urano no se le debe advertir paralaje : y si se le advierte debe ser pequeñísimo en razon de su mucha distancia. Mas esto es hablando de planetas : si nos trasladamos á las estrellas es imposible que se les note paralaje , porque la mayor extension de la tierra , ó los dos puntos mas distantes de su ecuador , en comparacion de la inmensa distancia á que ellas están de nosotros , es como un grano de arena comparado con el universo. Pero no es lo mismo tomar dos puntos en la tierra , ó tomarlos en el orbe magno por donde ella gira al rededor del Sol. Los dos mas retirados de la tierra no distan entre sí mas que unas dos mil doscientas ochenta y cuatro leguas ; y los mas retirados del orbe magno , v. gr. , Cáncer y Capri-

cornio , distan por lo menos cincuenta y cinco millones de leguas uno de otro. Una tan gran distancia bien puede producir en las estrellas mas inmediatas á nosotros alguna variacion ó algun paralaje respecto del lugar que ocupan en el cielo, especialmente cuando se miran al traves de otras incomparablemente mas remotas que ellas.

Pero esta variacion , este paralaje , esta aberracion , este fenómeno , llámese como se quiera. ¿es una cosa fija? es una verdad constante entre los astrónomos? Para los copernicanos y newtonianos siempre lo ha sido : mas sus contrarios siempre la han negado ; y cuando algunos les oponian las observaciones de Hook , Flansted , Casini , Maraldi y Bradley, por las que constaba la expresada variacion en el sitio ó lugar de las estrellas, respondian que eran ó engaños de los observadores , ó defectos de los telescopios (9) : lo cual en tanto mas fácil de creer , cuanto que la aberracion ó diferencia de lugar sacadas de las expresadas observaciones consistian en unos pocos segundos; y en cantidades tan diminutas era muy difícil no cometer errores en el cálculo. Mas despues que el inmortal Guillermo Herschel reformó , ó mas bien creó , como dice su hijo , la astronomia sideral por medio de sus grandes y excelentes telescopios, ningun astrónomo se ha atrevido á negar semejante variacion. Esto es tan cierto que en los globos que se han construido y se construyen en este siglo , se pone un catálogo de estrellas que varian todos los años de ascension recta y de declinacion (10), tanto austral como boreal. En el que yo tengo de los fabricados en Barcelona para el año de 30 de este siglo , se numeran 44 estrellas de

1.^a, 2.^a y 3.^a magnitud. En los cuatro arcos que sostienen dicho globo hay siete separaciones ó casillas por este orden: en la 1.^a se pone la letra que designa la estrella: en la 2.^a la constelacion donde se halla: en la 3.^a su magnitud: en la 4.^a su ascension recta, que viene á ser el lugar que ocupa en el cielo: en la 5.^a la variacion que sufre esta ascension todos los años, llamada por lo mismo variacion anual: en la 6.^a la declinacion, esto es, lo que dista del ecuador hácia el norte ó hácia el sur: en la 7.^a la variacion anual de esta misma declinacion. Entre una y otra variacion es de notar esta diferencia; que la primera llega á 66 segundos con tres décimos; y la segunda no pasa de 20 con un décimo. La estrella de 4.^a magnitud del Coche-ro se halla en el primer caso; y la de igual clase de Leo, designada por la letra *b*, está en el segundo.

Ahora pues, si la tierra no se mueve por la eclíptica; quién es capaz de explicar esta multitud, esta variedad de movimientos que se advierten todos los años en dichas estrellas? Cómo se entiende que unas se aparten de su verdadero lugar 30, 40, 50 y hasta 66 segundos con tres décimos, sin que haya dos que convengan en los mismos grados de variacion? Por qué razon en la ascension recta (11) llega á los 66 segundos y en la declinacion no pasa de 20 la expresada variacion? Dependen acaso estas anomalías del movimiento propio de las estrellas? No: de ninguna manera. Lo primero por la diferencia que ha habido y habrá siempre entre los planetas y las estrellas: los primeros no tienen lugar fijo en el cielo, caminando hácia oriente y hácia occidente, recorriendo sucesivamente todos los sig-

nos del Zodiaco, y apartándose ya al norte, ya al mediodía, por cuya razon se llaman tambien estrellas errantes. Mas las segundas se han nombrado siempre estrellas fijas, porque jamas han variado de situacion en el firmamento; y por consiguiente la variacion que se les nota todos los años no consiste en ellas. Lo segundo porque si consistiera en ellas caminarian alternativamente hácia oriente y hácia occidente, hácia el norte y hácia el sur; y entonces daríamos en el grande inconveniente arriba notado de variar ellas mismas la direccion quebrantando la ley general que dice: el cuerpo puesto en movimiento no se para, ni muda de direccion, á no ser que una causa extrínseca le impela y obligue á ello. Lo tercero porque la variacion anual de las dichas estrellas, no se ha de entender, ni quiere decir, que cada año aumente una porcion de segundos, de suerte que si una varía en un año 50 segundos, en dos varie ciento, y en diez quinientos. Esto á mi modo de entender, es un disparate, porque en tal caso la estrella mas luciente del Cochero que tiene una variacion de 66 segundos y tres décimos, en el espacio de 500 años sufriria una dislocacion de diez y ocho mil, ochocientos noventa segundos, que componen mas de 52 grados; es decir, cerca de dos signos del Zodiaco: siendo asi que en el movimiento (por supuesto aparente) de las estrellas en el año grande de Platon, ó sea la precesion de los equinoccios andan mas que un minuto en setenta y dos años, y en la diminucion del ángulo de la eclíptica y el ecuador no sufren mas que medio segundo de dislocacion en cada año. En el caso que vamos hablando la estrella del Cochero hubiera dado desde

que se cultiva la astronomía dos vueltas enteras á todo el cielo, lo cual es un absurdo.

Se debe pues entender por variacion anual, que una misma estrella se aparta de su lugar una porcion de segundos, pero de tal manera que dentro del mismo año vuelve á su primitiva posicion, y esta es una prueba evidente del movimiento de la tierra; porque como ella da su vuelta por el Zodiaco todos los años, y en los puntos de Aries y Libra, de Cáncer y Capricornio, se pone distante de si misma y de las estrellas 55 millones de leguas, la visual aparece muy diversa al mirarlas desde los puntos opuestos. Contribuye tambien mucho á este fenómeno la inclinacion que tienen entre si los ejes del ecuador y de la eclíptica; inclinacion que se hace mas notable en los extremos de Cáncer y de Capricornio. El célebre astrónomo de nuestros dias Mr. Arago, despues de exponer el fenómeno observado por Bradley (el de la variacion ó aberracion de las estrellas) en su leccion 9.^a dice así: «De aquí se sigue que si la tierra se mueve no vemos las estrellas en su posicion verdadera, sino algo adelantadas; y la diferencia entre su posicion real y su posicion aparente es al seno de su inclinacion visible; obre el plano de la atmósfera, como la velocidad de la tierra es á la velocidad de la luz. Fácil es concebir ahora que admitido el movimiento de la tierra, las estrellas fijas deben presentar el fenómeno observado por Bradley, y la explicacion que acabamos de dar, imposible de cualquiera otro modo, constituye la prueba mas poderosa del movimiento de resolucion de nuestro globo.»

Con razon pues se obstinaban los ticónicos en

los dos siglos anteriores en negar el paralaje ó aberracion de las estrellas; pues una vez admitido no hay mas recurso que tragar á la fuerza el movimiento anual de la tierra por el orbe magno. En conclusion, el gran paralaje ó la variacion anual de las estrellas no es mas que aparente, y quien lo causa es el verdadero movimiento de nuestro globo, junto con el ángulo que forman entre si los dos ejes del ecuador y la eclíptica. Despues de Guillermo Herschel, ningun astrónomo duda hoy de esta verdad.

Aquí corresponde otra prueba bastante fuerte del sistema de Copérnico, por ser una forzosa consecuencia del movimiento de la tierra por el orbe magno: y consiste en el tiempo que gasta la luz en atravesar los cincuenta y cinco millones de leguas que él tiene de ancho. Antiguamente se creía que la difusion de la luz era momentánea; en cuyo error cayó el famoso Galileo, llevado de una experiencia hecha sobre la cumbre de dos montañas algo distantes entre sí, por medio de dos linternas cuya luz desaparecía repentinamente. Pero ¿qué son dos, tres, ni cuatro leguas de distancia para que al correrlas se advierta alguna diferencia de tiempo, cuando la luz anda en un segundo, que es la sexagésima parte de un minuto, mas de cincuenta y cinco mil leguas? Toda experiencia que se haga sobre la tierra dentro del horizonte sensible, vendrá á ser nula por la estrechez de los términos de comparacion. Solamente será conocida la difusion sucesiva de la luz cuando medie una porcion considerable de millones de leguas, como la que hay desde dos puntos diametralmente opuestos de la órbita de la tierra; v. g.

desde Cáncer á Capricornio, ó desde Aries á Libra. En efecto, por este medio han conocido los astrónomos, no solo la difusion sucesiva de la luz, es decir, con gasto de tiempo; sino tambien lo que ella corre en una hora, en un minuto y en un segundo. Y los satélites de Júpiter han sido el instrumento ó medio que los ha conducido á tan peregrino descubrimiento. Porque como el cuerpo de Júpiter es tan enorme, y arroja su sombra á una gran distancia, los satélites que le dan vuelta se meten en ella frecuentemente y desaparecen á los ojos del observador que los va siguiendo con su telescopio. El primero de estos satélites es el que mas veces se eclipsa, no solo porque siendo el mas inmediato á Júpiter tiene que atravesar su sombra por lo mas ancho, sino ademas por la brevedad de su tiempo periódico; pues no gasta en completar su vuelta mas que un dia, 18 horas, 27 minutos y 35 segundos: por consiguiente de dos en dos dias padece un eclipse, y esto constantemente, porque en todas sus vueltas se verifica.

Ahora pues, como los astrónomos varían de posicion con respecto á Júpiter, porque unas veces están de él 55 millones de leguas mas cerca, ó 55 millones mas lejos, han podido observar, y han observado efectivamente, que cuando la tierra está en conjuncion con dicho planeta ó en su mayor cercania, no gasta tanto tiempo dicho satélite en aparecer iluminado despues del eclipse, como cuando aquella está en oposicion ó en su mayor distancia. La diferencia de tiempo en uno y otro caso es de 16 á 17 minutos (12): y este es el tiempo que gasta la luz en atravesar toda la órbita de la tierra, ó el orbe magno. Partidos pues los 55 millones de

leguas por los expresados minutos, ó por los segundos que ellos contienen, salen por un cálculo medio las cincuenta y cinco mil, seiscientas y sesenta leguas, según Vallejo, corridas por la luz en un segundo. La precedente observacion prueba á un mismo tiempo la estupenda velocidad de la luz, y el movimiento annuo de la tierra.

ARTÍCULO 7.º

La quietud de la tierra se opone á la recta razon.

¿Será conforme á la recta razon abandonar por un error de los sentidos, por una preocupacion llamada con la leche, los primeros principios de la metafisica, los axiomas mas evidente de la fisica, las leyes generales del movimiento de los cuerpos, las particulares que guardan los astros en sus revoluciones, y las constantes observaciones de los astrónomos hechas con los mas perfectos telescopios? No: lejos de ser esto racional sería un modo de discurrir bárbaro y ajeno de toda razon. Pues esto es lo que sucede con la quietud de la tierra. No tenemos mas argumentos fisicos ó metafisicos para sostenerla que el aparente movimiento del Sol, de la Luna y de las estrellas que salen todos los dias por el oriente y se ponen por el occidente: y como esto es lo que hemos visto desde que nacimos, se nos hace muy duro abandonar esta constante preocupacion. Mas un hombre de juicio que usa bien de su razon, no sujeta su entendimiento á un manifesto error de los sentidos, dejando á un lado una copia de argumentos como los que van expuestos en los artículos precedentes.

Pero aun fuera de estos hay otras pruebas que demuestran ser incompatibles con la razon natural el sistema que impugnamos. 1.^o Dicta la razon y lo confirma la experiencia, que un cuerpo puesto en movimiento, gaste mas tiempo á proporcion que es mas largo el camino ó el espacio que debe correr. Si á un caballo en el picadero le atan una cuerda de cinco varas, dará una vuelta por ejemplo en un minuto; pero si la cuerda fuere de diez varas, necesitará doble tiempo; y si en lugar de diez fuera de ciento, gastaria veinte minutos en formar y correr el circulo; porque segun nos dicen los fisicos, los tiempos guardan la razon directa de los espacios corridos, en los movimientos ecua-les. En el primer caso el circulo descrito por el caballo es de treinta varas; en el segundo de sesenta, y en el tercero de seiscientas. ¿Cómo ha de correr el caballo este último circulo en el mismo tiempo que corrió el primero? ¿Son lo mismo treinta varas de espacio que seiscientas? No sería esto un trastorao del órden natural establecido por el Autor de la naturaleza? Y se deja entender que las cinco, las diez y las cien varas del ejemplo, se pueden convertir en cinco, diez y cien millones de leguas, resultando círculos de treinta, sesenta, y seiscientos millones de las mismas; porque el mas y el menos no alteran la sustancia. Ahora pues ¿se puede componer con la razon natural que la Luna, el Sol, Júpiter, Saturno, Urano, todos los cometas, todas las estrellas sin dejar una, estando entre sí á tan enormes distancias, y teniendo que formar y correr círculos tan desiguales de millones, billones y trillones de leguas, todos y todas recorran el suyo en las veinte y cuatro horas sin

discrepar un solo minuto segundo ? ; Buenas tragaderas tendrá el que se engulla absurdos y monstruos tan horrendos!

2.^a prueba. Dieta la razon y lo confirma la experiencia, que los cuerpos son mas ó menos fáciles de mover, á proporcion de su pequeñez y sutileza, de su mayor ó menor volúmen y de la mayor ó menor cantidad de masa que contienen. Esta regla general que se observa en los cuerpos sólidos se nota igualmente en los fluidos. El aire es mas fácil de mover ó es mas ligero que el agua; el vapor lo es mas que el aire eraso; el hidrógeno mas que el vapor; el fluido eléctrico mas que el hidrógeno, y la luz mas que el fluido eléctrico y mas que todos los cuerpos, pues es la mas ligera de toda la naturaleza. Estas verdades son incontestables. Pues bien; este órden dispuesto por Dios y observado y conocido por todos los fisicos, se destruye y desaparece, si la tierra está quieta y el sol y las estrellas son las que se mueven. Pruébolo. Si la tierra está quieta y el sol y las estrellas se mueven, es preciso admitir cuerpos, los mas pesados y de mayor volúmen que hay en todo el Universo, y que sean no obstante mas ligeros que la luz: es así, que esto trastorna y hace desaparecer el órden admirable dispuesto por Dios en la naturaleza con respecto á la movilidad y ligereza de los cuerpos; luego, etc. Hecha esta breve reseña, en prueba de ser escolástico rancio el que escribe en esta forma, entremos en materia al estilo moderno.

Las estrellas si no son mayores, son á lo menos tan grandes como el sol; proposición y verdad que admiten todos los astrónomos desde la

invencion de los telescopios (15); porque observada por ellos la lánguida y amortiguada luz de Saturno y Urano y de sus respectivos satélites, al dirigirlos hácia las estrellas, resplandecen estas con una vivísima y refulgente que no puede ser comunicada por el Sol como la de los planetas, sino propia y originada de su misma sustancia. Siendo pues por lo menos tan grandes como el Sol, son por consiguiente muchos miles de veces mayores que la tierra, que Júpiter y que todos los astros de nuestro sistema planetario, como arriba queda dicho hablando del Sol. Probemos ahora que estos cuerpos tan pesados y voluminosos, si la tierra no se mueve, son mas ligeros ó corren mas que la luz. En efecto, si está quieta, las estrellas con todo el firmamento le dan una vuelta todos los dias, formando un círculo que tiene por centro á la misma tierra. Y ¿cuánta es la distancia que hay entre esta y aquella? Es tan grande, es tan enorme, que algunos astrónomos la suponen incalculable. Sin embargo, Flasted que tiene gran nombre en la astronomía, habiendo observado el paralaje de la estrella del norte, formó un cálculo de trigonometría y dedujo que distaba de la tierra cincuenta mil millones de semidiámetros terrestres; los que multiplicados por mil ciento cuarenta y dos leguas que tiene cada semidiámetro, hacen la cantidad de cincuenta y siete billones, y cien mil millones de leguas: colóquese esta estrella que es de segunda magnitud en el mismo ecuador celeste, ó mas bien fórmese el cálculo sobre otra de la misma magnitud como la de Orion que toca al expresado círculo. En tal caso, esta estrella dará una vuelta todos los dias que tenga seis tantos mas de

leguas que la expresada cantidad. La razon; la distancia entre la tierra y la estrella forma el radio ó el semidiámetro del círculo corrido por la estrella; y como el radio no es mas que la sexta parte del círculo, como demuestran los geómetras, tendremos que multiplicados todos aquellos billones y millones por seis, saldrá la enorme cantidad de trescientos cuarenta y dos billones, y seiscientos mil millones de leguas corridas en un solo dia. Pártase ahora este número por ochenta y seis mil y cuatrocientos segundos que tienen las 24 horas del dia, y nos saldrán al cociente tres mil novecientos sesenta y cinco millones, doscientas setenta y siete mil, setecientas setenta y siete. ¡Que tal! ¿Lo has oido lector discreto? En un segundo ¡andar una estrella cerca de cuatro mil millones de leguas!

Sin embargo, estas son tortas y pan pintado, como dice el adagio español. Si en lugar de la estrella de segunda magnitud se pone una de las que observó el célebre Herschel que eran 1243 veces menores que las medianas de la primera magnitud (como asegura D. Cayetano Cortes, traductor de las lecciones de astronomía de M.^a Arago), el exorbitante número de leguas arriba expresado vendrá á reducirse á una cantidad casi insignificante. En efecto ¿qué significacion ó qué proporcion tienen cuatro mil millones no cabales con dos billones, cuatrocientos seis mil y quinientos millones? Pues estos últimos billones y millones tiene que andar en un segundo la estrella de Herschel si la tierra no se mueve. ¿Se habrá oido disparate semejante desde Adan acá?

Pero no cortemos el hilo del discurso. ¿Cuánto anda la luz en un segundo? Cincuenta y cinco

mil seiscientas y sesenta leguas: y cuidado que en este punto, sobre poco mas ó menos, están acordes todo los astrónomos. Para saber pues lo que la estrella de Herschel camina mas que la luz, partamos los billones y millones corridos por la estrella, por los caminados por la luz, y nos saldrá al cociente, cuarenta y tres millones doscientos treinta y cinco mil, setecientos diez y seis veces mas ligera la estrella que la luz. He aquí otro disparate hijo legitimo del de arriba. Su deformidad se conocerá por este breve discurso. Si un hombre de juicio afirmara seriamente que una piedra de molino andaba mas que la luz, no diríamos que al pobre se le habia ido la cabeza? Y si se empeñara en sostener su delirio, tratando de convencer de él á los demas ¿no le llevarian al momento al hospital de los locos? Pues téngase presente que la fuerza del ejemplo puesto es casi nula respecto de lo que es en realidad. Porque ¿qué comparacion tiene una piedra de molino con el peso y volúmen de toda la tierra? y qué cosa es la tierra al lado del Sol, cuyo volúmen es 596 veces mayor que el de todos los planetas juntos? Con que siendo las estrellas tan grandes por lo menos como el Sol, vendremos á sacar que el loco de la piedra de molino sería infinitamente mas cuerdo que el defensor del movimiento diario de las estrellas al rededor de nuestro globo: vendremos á sacar que los cuerpos mas pesados y voluminosos de toda la naturaleza son mas ligeros que la luz. ¡Qué monstruosidad! qué contradiccion!

Recopilemos ahora los absurdos contra la recta razon que se siguen de no moverse la tierra, para que el lector los vea reunidos y le causen mas

fuerte impresion. 1.º Si la tierra no se mueve, el círculo que le da la Luna alrededor, importa cuatrocientas once mil, ciento y veinte leguas: el de Urano compone una suma de mas de tres mil ciento cincuenta y dos millones: el de la estrella de 2.ª magnitud llega á trescientos cuarenta y dos billones, y seiscientos mil millones: y el de la estrella de Herschel pasa de doscientos veinte y un mil, cuatrocientos veinte y cinco billones, y novecientos mil millones. Estos cuatro astros y los innumerables de todo el firmamento corren sus respectivos círculos en las 24 horas del dia, sin que discrepen un segundo de tiempo; destruyendo si fuera así, el principio de física sentado por todos los filósofos, de que los espacios corridos por los cuerpos con movimiento ecuable, guardan entre si la razon directa de los tiempos: si poco espacio, poco tiempo; si inmenso espacio, inmenso tiempo. 2.º Si la tierra no se mueve, una estrella de 2.ª magnitud camina en un segundo cerca de cuatro mil millones de leguas; y una de las mas remotas de Herschel corre en el mismo segundo mas de dos billones, quinientos setenta y dos mil, setecientos noventa y nueve millones de las dichas leguas. 3.º Si la tierra no se mueve, la estrella que toca al ecuador celeste en la constelacion de Orion es mas de setenta y un mil, doscientas treinta y siete veces mas ligera que la luz; y la estrella de Herschel resulta asimismo mas ligera que la luz cuarenta y seis millones, y cuarenta y cuatro mil y pico de veces. 4.º y último: si la tierra no se mueve, los cuerpos mas pesados y voluminosos que Dios ha criado en el Universo, como son las estrellas, son millones de veces mas ligeros que la luz,

que es el cuerpo mas veloz y ligero de toda la naturaleza. ¡Estupenda, horrorosa contradiccion!

Al conjunto de razones expuestas en este artículo falta la última pincelada; y consiste en esta pregunta: Si la tierra se mueve ¿cuánto anda ella en un segundo? Respuesta: 528 varas. = El que entienda de cuentas puede por sí mismo formar el cálculo en esta forma. El semidiámetro del globo terráqueo tiene (14) mil, ciento cuarenta y dos leguas, y el diámetro dos mil, doscientas ochenta y cuatro: por consiguiente, el círculo máximo del ecuador terrestre tendrá seis mil ochocientas cincuenta y dos, dándole tres diámetros á su vuelta ó periferia. Mas como las leguas son de veinte mil piés, es necesario multiplicar este número de piés por las seis mil ochocientas cincuenta y dos leguas, y saldrán ciento treinta y siete millones, y cuarenta mil piés; los que partidos por tres que tiene la vara, darán al cociente cuarenta y cinco millones, seiscientas ochenta mil varas castellanas. Todo este número de varas entra en el círculo máximo del ecuador terrestre, llamado línea. Pero como este círculo da una vuelta entera en 24 horas, y estas contienen ochenta y seis mil y cuatrocientos segundos, se deben partir todas aquellas varas por estos segundos para saber cuántas de ellas entran en uno de estos. Hecha pues la particion salen al cociente 528. Este es el máximo de lo que anda la tierra en un segundo: es decir, un poco mas de lo que corre una bala despedida por un cañon de á 24. En vista de esto, dejo á la discrecion del lector, el escoger entre los dos extremos de esta forzosa disyuntiva: ó creer que la tierra revolviéndose sobre sí misma, camina en un segundo de tiem-

po quinientas veinte y ocho varas castellanas; ó convencerse que algunas estrellas corren en el mismo segundo dos billones, quinientos setenta y dos mil, setecientos noventa y nueve millones de leguas, formando sobre nuestras cabezas un círculo inconcebible y casi infinito en su extension.

ESCOLIO Ó DECLARACION DE LA PALABRA *billon*.

Como en este artículo hemos usado algunas veces de la palabra *billon*; y por otra parte habrá lectores que no tengan una idea exacta de lo que ella significa, me parece conveniente darle alguna explicacion, y ponerle algunas señales para que sea conocida, y se pueda penetrar algo de su grandísima extension. No contiene mas que cinco letras, y se pronuncia con la misma facilidad que el millón; pero á fe, que de una á otra hay una enorme diferencia. El billon se compone realmente de doce nueves y una unidad colocada debajo del último en esta forma:

999999999999

1

sumándolos con la dicha unidad resultan doce ceros y la misma unidad al principio; de suerte que todos hacen un billon: se deben pronunciar así: novecientos noventa y nueve mil, novecientos noventa y nueve millones, novecientos noventa y nueve mil, novecientos noventa y nueve y una unidad. Todas estas palabras están embebidas en la sola de *billon*.

Pero no es esto lo que da á conocer la grandeza y extension de este número: se vendrá en conocimiento de lo que es, por estas cuatro notas ó

señales. 1.^a Si á un diestro contador le entregaran un billon de reales en pesos duros, y le dijeran que contase cinco horas por la mañana y cinco por la tarde, bajo la condicion de contar mil reales en cada minuto, contaria sesenta mil en una hora, y seiscientos mil en un solo dia. Bajo este supuesto ¿cuánto tiempo gastaria en contar el billon? Por cierto no lo contaria en cien años; ni en quinientos; ni en mil; ni en dos mil. Para contar un billon de reales en pesos duros se necesitan mas de cuatro mil quinientos y cincuenta años. De suerte, que si Dios hubiera dado á Noé, al salir del arca, la comision de contar el billon con las dichas reglas, á estas horas no la habria concluido, y le quedaria todavia cuenta para mas de doscientos años. 2.^a Un billon en pesos duros no cabe en la plaza del Trínfo; ni en la vega de Granada; ni en muchas vegas reñidas como la de Granada. Para encerrar un billon en duros es necesario un cajon cúbico que tenga ocho leguas de largo, ocho de ancho y ocho de alto: cajon que descansaria por levante en la sierra de Alfacar, por poniente en la de Loja, por mediodía en la Nevada, y por norte en las alturas de Alcalá la Real: y cajon que se veria sobre las nubes en mas de doscientas leguas en contorno. 3.^a El expresado billon, ó el cajon que lo contuviera, pesaria, no solo mas que la sierra Nevada, sino mas que todas las sierras de primer órden que se cuentan en España; porque todas ellas juntas no forman un cubo sólido de ocho leguas; y un cubo, no de tierra y piedra, sino de pesos fuertes. 4.^a Con los duros de un billon hay para empedrar por dos veces todo el terreno de España y de sus posesiones ultramarinas.

¡Tal es la idea del billon! tanto abrazan las cinco letras con que se pronuncia! Y si esto es un solo billon de reales en duros ¿qué serán doscientos veinte y un mil, cuatrocientos veinte y cinco billones de leguas, de veinte mil piés cada, como queda dicho arriba?

ARTÍCULO 8.º

El sistema de la quietud de la tierra se opone en su á la sabiduria del Criador y conservador del Universo.

Cuanto se diga en este artículo no es mas que una consecuencia de lo dicho hasta el presente. En efecto, si del sistema que impugnamos no se siguen mas que disparates, absurdos, trastornos de naturaleza, movimientos encontrados y efectos realmente imposibles ¿quién ha de decir que el tal sistema es obra de la infinita sabiduria del Criador? Seria artifice sabio el que construyese una máquina que para cada movimiento tuviese una rueda particular, distinta en magnitud, fuerza y velocidad, de tal suerte que si tuviera un millon de efectos contuviera un millon de ruedas para producirlos? No seria mucho mas sabio, mas ingenioso y mas digno de alabanza el que con una sola rueda diese impulso á todos los movimientos y produjese los fenómenos raros y admirables de su máquina? No tiene duda. Pues estamos en el caso. Dios es el artifice supremo; y el Universo es la máquina dispuesta por su sabiduria: en la cual si la tierra no se mueve, todo el firmamento tiene que moverse comenzando desde la Luna hasta las estrellas ob-

servadas por Herschel que, como ya se dijo, eran de una magnitud 1245 veces menor que las medianas de la 1.^a, ejecutando por consiguiente una infinidad de movimientos, tan diferentes en fuerza y velocidad, como astros hay en toda la extension de los Cielos. La Luna con su círculo diario alrededor de la tierra, representa en esta gran máquina una rueda que tiene de circunferencia cerca de medio millon de leguas; Venus que le sigue, representa otra que importa mas de ochenta y seis millones; la del Sol, mas de ciento y sesenta; la de Urano, mas de tres mil; la de la estrella de Orion, inmediata al Ecuador, llega á trescientos cuarenta y dos billones y seiscientos mil millones; y la de Herschel, pasa de doscientos mil millones. Y entre estos seis astros hay una infinidad de otros que representan cada uno su rueda distinta de las demas.

Se pregunta ahora ¿para qué son tantas ruedas? de qué sirve esta infinidad de movimientos? Si con uno solo basta ¿para qué son todos los otros? ¿Á qué fin poner en agitacion todo el Universo? Con que se mueva la tierra sobre sí misma está todo compuesto: con una vuelta sola que ella dé hácia levante, les parece á los hombres que todo el firmamento voltea hácia poniente. Esto es muy natural, muy sencillo y muy suficiente. Por ventura ¿se podrá decir que á la infinita sabiduría de Dios se ocultó la importancia de esta pequeña rueda, ó que no previó la sencillez y utilidad del movimiento vertiginoso del globo terráqueo, con el que se evita el trastorno universal del firmamento? ¿Qué blasfemia! suponer imprevision é ignorancia en el Supremo Artífice! Pues no hay medio, ó la tierra se mueve, ó la grande obra, la estupenda obra de

los Cielos está mal dispuesta y arguye desórden y falta de conocimientos. Siendo así vayan al rincón del olvido, y júntense con los entes de razon y con los delirios de los hombres el sistema de Tolomeo, el de Tico-Brahe y todo el que suponga á la tierra sin movimiento. La sabiduría de Dios vale mas que dichos sistemas.

Pero es de advertir, que hasta aquí solo hemos atendido á la multitud y diferencia de las ruedas de la máquina: considerando ahora la cuantidad de movimiento que resultaria, especialmente en las estrellas, si ellas girasen todos los dias alrededor de nuestro globo, asombra el número de guarismos que sale despues de formado el cálculo. No quiero privar al lector de la satisfaccion de verlo. Digo pues así: Es inconcuso entre los fisicos que la cantidad de movimiento de los cuerpos es el producto de la masa ó materia por la velocidad con que el mismo cuerpo se mueve. Bajo este principio, veamos qué cantidad de movimiento corresponde á la estrella de Herschel, colocada en el ecuador celeste, al dar su vuelta diaria en contorno de la tierra. Consideremos primero cuál es su mole ó su peso, y despues cuánta es su celeridad. Digimos arriba que las estrellas son por lo menos tan grandes como el Sol; por lo que, conociendo la masa que tiene este, se vendrá en conocimiento de la que á aquella corresponde. La del Sol no es muy difícil saberla comparándola con la de la tierra. Ahora bien, la de la tierra, segun Vallejo, asciende á ciento veinte y nueve mil, trescientos treinta y ocho trillones; doscientos treinta y cuatro mil, ciento setenta y nueve billones; novecientos cuarenta y un mil, setecientos y un millon; qui-

nientos un mil y noventa y seis quintales. Si hacemos el cómputo de todos estos trillones, billones y millones, y los multiplicamos (sin contar los picos) por trescientos veinte y nueve mil, setecientos y treinta veces que pesa el Sol mas que la tierra, resultarán diez cuatrillones; treinta y tres mil, setecientos sesenta y nueve trillones; treinta y dos mil, setecientos cuarenta y tres billones; novecientos cincuenta y un mil, ochocientos y treinta millones de quintales correspondientes al peso del Sol, y por su posicion al de la estrella en cuestion. Esta es su masa: vamos á su celeridad, que es la segunda parte de la cantidad de movimiento. Sobre este punto demuestran los fisicos que la celeridad sigue la razon directa del espacio corrido por el cuerpo; de suerte que quanto mayor es el espacio, otro tanto mayor es la celeridad: por consiguiente tendremos que multiplicar todos los cuatrillones, trillones, billones y millones de quintales expresados, por los doscientos veinte un mil, cuatrocientos veinte y cinco billones, y novecientos mil millones que tiene el circulo corrido por la estrella. Formado el cálculo, resultan (15) dos sextillones, doscientos veinte y un mil quintillones, trescientos ochenta y cuatro mil cuatrillones, cuatrocientos cincuenta y siete mil trillones, quinientos y catorce mil billones de cantidad de movimiento en la expresada estrella. Y si se gradua su fuerza viva por el cuadrado de la velocidad como defiende Leibnizt con los mas exactos filósofos, subirá la cuenta á decullones. ¡Qué monstruosidad!

Sin embargo, aun no está vaciada toda la idea, ni manifiesta toda su deformidad: porque el cálculo ha estribado sobre una sola estrella, y para sa-

ber y graduar la cantidad de movimientos que resulta en un solo día de la quietud de la tierra, es necesario agregar á los decullones citados, todas las cantidades de los muchos miles de millones de estrellas, planetas y cometas que existen en los Cielos; es decir, la cantidad de movimiento de todo el Universo. Mas aquí se confunde el entendimiento; aquí se oscurece, se pierde el cálculo; aquí se agotan todos los guarismos. Y todo esto ¿para qué? Para que la tierra no se mueva: es decir, para que el todo se ordene á una sola parte; para que lo mínimo sirva á lo máximo; para que un cuerpo insignificante que al lado del Sol y de las estrellas es menos que un grano de arena, arrastre y tire de todos los cuerpos celestes, haciéndoles voltear á su rededor como si fuera el rey de todo lo criado. ¿Y diremos que una máquina así dispuesta, es máquina bien ordenada? diremos que semejante artefacto es obra de la infinita sabiduría de Dios? Todo lo contrario: obra donde no aparece mas que desórden, confusion, ignorancia y trastorno de todas las ideas de armonía y racionalidad, no puede ser obra del Supremo Hacedor.

Todo lo dicho hasta el presente en este artículo, ha sido considerando á Dios como artífice; contemplémosle ahora como Legislador para ver si su sabiduría sale mas bien librada bajo este último concepto. Es una verdad notoria á todo hombre sabio que las leyes opuestas entre sí, son el signo mas terminante y marcado de la imprevisión é ignorancia de los legisladores terrenos y limitados: pues esto justamente es lo que sucederia con las leyes dispuestas y sancionadas por el Autor de la naturaleza, si fuera cierta la inmovilidad de nues-

tro globo. En prueba de ello hagamos una ligera reseña asignando unas cuantas leyes con las que se rige y gobierna el Universo, en punto á los movimientos de los cuerpos celestes y terrestres.

Sea la 1.^a la atraccion general de la materia. Por esta ley establecida por el Autor de todo lo criado se observa que: «Los cuerpos se atraen mutuamente en razon directa de las masas, y en la inversa de los cuadrados de las distancias.» Es decir, el cuerpo que tiene masa como 20, atrae y acerca hácia sí con fuerza como 20 al cuerpo que tiene masa como 1; y este atrae con fuerza como 1 al que tiene masa como 20: de suerte que ambos se atraen mutuamente ejerciendo su fuerza respectiva sobre el otro. La razon inversa de los cuadrados de las distancias quiere decir, que si un cuerpo colocado á cierta distancia de su centro sufría una atraccion como 4, retirándole diez veces mas seria atraído cien veces menos que antes; porque diez por diez son 100, y en esta proporcion de los cuadrados se disminuye la atraccion. Esto se entiende por razon inversa de los cuadrados de las distancias. Esta ley es la que observan los astros en sus movimientos, segun todos los astrónomos del dia.

Ahora pues, si la tierra no se mueve, Dios ha establecido otra ley enteramente contraria á la que acabamos de explicar; porque teniendo ella una masa infinitamente mas pequeña que la del Sol, de los planetas y de todas las estrellas, á todos y á todas les atrae, haciéndoles voltear en su contorno, y permaneciendo ella inmóvil en el centro sin ser atraída de nadie. Esto es en cuanto á la primera parte de la ley de atraccion, ó la razon directa

de las masas : en cuanto á la razon inversa de los cuadrados de las distancias , sale tambien contraria con manifiesta oposicion ; pues lo mismo atrae á los cuerpos cercanos que á los remotos ; lo mismo á la Luna que á Urano ; lo mismo á la estrella de primera que á la de milésima magnitud , supuesto que todos los astros indistintamente le dan una vuelta en 24 horas sin discrepar un momento.

La 2.^a ley que vamos á exponer, ordenada como todas por el Autor de la naturaleza , viene á ser una consecuencia de la atraccion de los astros ; y es , que los mas próximos al centro caminan con mas velocidad , y los mas remotos con menos. Los astrónomos , conociendo el tiempo que gasta cada planeta en correr su órbita , han calculado lo que anda cada uno en un minuto , y han formado tablas sobre el particular. Por la que pusimos en el artículo 4.^o, consta que Mercurio , el mas inmediato al centro , corre seiscientas cincuenta y tres leguas francesas en dicho minuto ; Marte , que ocupa el medio entre los planetas antiguos , trescientas veinte y seis ; y Urano , el mas remoto , no mas que noventa y tres. Por manera que mientras mas se retiran menos andan. Contra esta ley , evidente en astronomía , ha ordenado el Supremo Legislador otra que dice (segun los ticónicos): « Los planetas y todos los cuerpos celestes han de correr mas á proporcion que se vayan retirando de la tierra , porque sus circulos van siendo mayores. » Pero los pobres astros ¿ no pudieran quejarse del Legislador que les ha puesto dos leyes contradictorias sobre una misma materia , y que han de observar á un mismo tiempo ? Urano , por ejemplo , podria decir « Señor , á mí , por estar mas retirado de mi centro , se me

manda correr mas despacio que Mercurio , y en efecto ando siete veces menos ligero que él ; pero como en 24 horas tengo que darle una vuelta á mi círculo que es mucho mayor que el suyo , me veria obligado á caminar cuarenta y nueve veces mas de prisa ; y esto no puede ser. Porque yo no tengo mas que un cuerpo , y con él no puedo hacer mas que un movimiento : ó tengo que andar mas despacio , ó mas ligero que Mercurio : pero mas despacio y mas ligero á un mismo tiempo es imposible." Á los defensores de la quietud de la tierra toca desatar esta dificultad , esta justisima queja de Urano contra Dios. En la inteligencia , que si es cierto lo que el planeta dice , ó el sistema de los dichos señores es un absurdo , ó el Supremo Legislador es mas ignorante que los hombres , puesto que ordena y sanciona leyes tan disparatadas , tan contradictorias é imposibles de observar.

La 5.^a ley de las que vamos enumerando , es la observada por Keplero , demostrada despues por Neuton y seguida en el dia por todos los astrónomos como uno de los primeros fundamentos de la ciencia. Segun esta ley, Dios ha dispuesto que en punto á movimientos de los planetas , los cuadrados de sus tiempos periódicos guarden proporcion con los cubos de sus distancias (16). Esta ley, como natural é inalterable, cuenta su fecha desde la creacion del mundo , y por ella se han arreglado siempre los movimientos de los astros. Sin embargo, si hemos de creer á los tolemáico-ticónicos , el Legislador supremo sancionó con la misma fecha otra opuesta y contradictoria á esta , en la que manda y ordena que todos los planetas jamás paren de dar vueltas á la tierra , sin que en este su movimiento

guarden proporcion alguna los tiempos y las distancias. En efecto, ¿qué proporcion puede haber entre cuatro términos, cuando dos de ellos permanecen inalterables, y los otros dos van creciendo en progresion ascendente? El tiempo gastado por los planetas en su movimiento comun, es el mismo en todos; á saber, las 24 horas del dia, en las que le dan una vuelta á la tierra: mas en quanto á las distancias, cada uno tiene la suya, principian-do desde la Luna que no llega á medio millon de leguas, hasta Urano que sube á quinientos veinte y cinco millones en su distancia media á nuestro globo. Comparando pues los tiempos y las distancias de uno y otro astro, y teniendo presente que uno multiplicado por uno no es mas que uno, ó por mejor decir, que el cuadrado de 1 es 1, formaremos una proporcion que diga: el cuadrado del tiempo de la Luna es al cuadrado del tiempo de Urano, como el cubo de la distancia de aquella es al cubo de la distancia de este: es decir, 1 es á 1, como el cubo de $\frac{1}{2}$ es al cubo de 525. ¿Qué tal? Se habrá formado una proporcion mas disparatada desde que hay aritmética? Pues en todos los planetas se forman proporciones semejantes, si es cierta la opinion de los contrarios. En conclusion, si la tierra no se mueve, Dios ha puesto á los planetas dos leyes para que anden; dos leyes contradictorias; dos leyes que la una destruye á la otra; dos leyes que el Legislador mas ignerante jamás se atreveria á poner.

4.^a La presente ley es hermana uterina de las tres anteriores, si bien la contradiccion es mas chocante por razon de ser mas evidente. Esta es la que expusimos en el primer artículo cuando argüi-

mos á los anticopernicanos con el principio de contradiccion. Cuando Dios crió los Cielos y la Tierra, imprimió á los planetas un movimiento horizontal hácia el oriente, con el cual y con el causado por la atraccion, describen sus órbitas ó sus elipses, en mas ó menos tiempo segun están mas ó menos apartados de su centro. Esta ley de caminar para el oriente es la mas antigua que hay en la astronomía en punto al movimiento de los dichos astros; porque aunque todas fueron puestas por Dios en la creacion, y por consiguiente todas cuentan una misma fecha, sin embargo no han sido conocidas por los astrónomos en un mismo tiempo. La que manda á los planetas observar en sus movimientos la proporcion de los cuadrados de los tiempos periódicos con los cubos de las distancias, no fué conocida hasta Keplero en el siglo diez y siete de la era cristiana; y la que ordena su atraccion en razon directa de las masas y en la inversa de los cuadrados de las distancias, fué descubierta bastante despues por Neuton. Pero la de caminar para levante, fué notada y advertida por los caldeos y egipcios desde los principios de la astronomía. Contra esta ley pues, admitida por todos los astrónomos sin excepcion, quieren los señores tolemáico-ticónicos que el Supremo Legislador ordenase á los planetas el moverse hácia poniente, dando vueltas continuas á la tierra, y resultando por el mismo hecho dos órdenes ó dos leyes diametralmente opuestas: una que les manda caminar siempre para levante, y otra que les ordena andar siempre para poniente. En este caso la Luna daria veinte y siete vueltas al Zodiaco hácia occidente, mientras daba una sola hácia oriente; Mercurio ochenta y ocho

en el primer sentido y una en el segundo ; Urano mas de setecientas mil hácia la primera parte y una sola hácia la opuesta.

Pero esta sola vuelta para oriente ¿cuándo se verifica? cuándo se intercala? Se paran los astros despues de haber dado tantas vueltas hácia un punto para dar la otra hácia el opuesto? No. Esto sería un absurdo. Los planetas no paran jamás de ejecutar sus movimientos conforme Dios se los ordena. La Luna por ejemplo, avanza cada dia trece grados en el Zodiaco por el órden de sus signos Aries, Tauro, Géminis etc. ; de suerte que á los veinte y siete dias y algunas horas concluye su vuelta ; y concluida la comienza de nuevo , y despues otra ; y otras sin número ni cuento. Lo mismo hacen Mercurio , Venus , Marte y todos los planetas. Ninguno se para ; todos se mueven hácia oriente ; y todos han estado , están y estarán hasta el fin del mundo corriendo el Zodiaco con mas ó menos velocidad , en mas ó menos tiempo conforme á su mayor ó menor distancia del centro. Pues entonces ¿cómo han de poder andar hácia occidente si están corriendo siempre para oriente ? Pueden moverse acaso hácia partes diametralmente opuestas ? Pueden caminar para atrás y para adelante á un mismo tiempo ? Es esto posible ? No. ¿Se puede concebir ? Tampoco : y si los contrarios lo conciben, mi imaginacion no llega á tanto. Por otra parte, si fuera cierto que Dios como Legislador habia impuesto á los planetas dos preceptos tan contrarios ¿no podrian ellos tratarle de falto de reflexion y poco justo, ó digámoslo mas claro, de ignorante, déspota y tirano ? ¡ Cuántos absurdos ! Cuántas blasfemias ! Vean los defensores de la quietud de

la tierra á qué extremos conduce su sistema.

5.^a Del movimiento comun y diario de los astros que nuestros contrarios suponen real y verdadero, salen por lo menos otras dos leyes tan encontradas como las anteriores. El grau Keplero, de quien ya hemos hecho mencion, observó en sus profundas meditaciones sobre los movimientos de los planetas, que estos no caminaban por círculos, sino por elipses; y esta verdad que es ya evidente para los astrónomos, forma otra de sus famosas leyes que son ciertamente la base de la moderna astronomía, tan superior por todos estilos á la de nuestros abuelos. El lector que no sepa lo que es una elipse, no tiene mas que tomar dos clavos, afirmarlos en la pared ó en la tierra á distancia por ejemplo de seis dedos, y despues atar de ambos un cordel que tenga un palmo ó un pié de largo á discrecion; y tomando un punzon ó cosa que señale, arrimarlo al cordel y dar una vuelta alrededor, en terminos que queden dentro de ella los dos clavos. La linea curva descrita por esta operacion, es lo que en geometria se llama elipse; y en ella se consideran y hay efectivamente dos puntos igualmente distantes del centro, llamados focos de la elipse.

Esto supuesto, siendo constante que todos los planetas describen elipses con sus movimientos, y que el Sol está colocado por el Criador en uno de sus focos, se siguen por necesidad estas consecuencias. 1.^a Los planetas están unas veces mas cercanos y otras mas distantes de su centro: á saber, cuando rodean la parte ó arco de la elipse donde está el Sol, entonces se aproximan; y cuando recorren la parte opuesta correspondiente al otro foco, se retiran. Por consiguiente los planetas tie-

nen tres distancias de su centro: mínima, máxima y media; y á esta última aluden los astrónomos cuando dicen que tal planeta dicta del Sol tantos ó cuantos millones de leguas en su distancia media. 2.^a Como la ley de la general atraccion exige que los planetas corran mas ó corran menos en la razón inversa de los cuadrados de las distancias, se sigue forzosamente que al describir la media elipse donde se halla el Sol, van mas de prisa; y por consiguiente la recorren en menos tiempo que la otra media opuesta. Por esta causa la tierra, ó en apariencia el Sol, gasta cerca de ocho dias menos desde el equinoccio de setiembre hasta el de marzo, que desde este hasta el de setiembre; porque en el primer caso la tierra anda mas inmediata al Sol.

Lo mismo sucede con la Luna, que caminando por elipse, al dar su vuelta á la tierra, gasta mas tiempo en describir la mitad superior ó mas remota, que la inferior ó mas próxima. En prueba de esta verdad tómese el almanaque comun, y regístrense todos los cuartos de Luna que tiene el mes y no se encontrarán dos que convengan enteramente. Unos tienen menos de siete dias, otros mas de siete, y estos son los que mas abundan; y otros mas de ocho. Y si se atiende á las horas y minutos es todavia mayor la variacion. Esto consiste en que nuestro satélite va siempre variando su distancia de la tierra que es su centro; y por consiguiente su movimiento no puede ser constante ni uniforme: una veces es acelerado y otras retardado, segun su mayor ó menor aproximacion, y su mayor ó menor velocidad.

De aquí se sigue otra 3.^a consecuencia; y es,

que ningun planeta anda con movimiento ecuable ó uniforme: todos por el contrario lo llevan variable y desigual. Movimiento ecuable es aquel en que el cuerpo continúa siempre de un mismo modo sin alteracion, guardando la razon directa de los tiempos; de suerte que si en una hora camina 20, en dos caminará 40, y en cinco 100. El movimiento variable es el que no observa constancia é igualdad, corriendo el cuerpo unas veces mas y otras veces menos en un mismo tiempo; unas veces acelerado, otras retardado.

Esto supuesto, entra ahora la contradiccion, y las leyes de Dios opuestas entre sí; porque si es cierto que la tierra no se mueve, los planetas deben andar por elipses y por círculos; con movimiento variable y con movimiento ecuable. Por elipses y con movimiento variable, porque este es el movimiento propio que el Autor de la naturaleza les dió al principio, con el que se han movido siempre, y el que la razon, la experiencia y la astronomía están demostrando, como lo acabamos de ver en la diferencia de los tiempos de uno y otro equinoccio, y en la variedad de los cuartos de la Luna. Por círculos y con movimiento ecuable, porque este es el que se sigue forzosamente del llamado comun y diario; pues en él, tanto espacio corren los planetas en sus respectivos círculos dentro de una hora como en otra cualquiera de las 24 diarias; tanto en 6 horas de la mañana como en otras 6 de la tarde; tanto en las 12 del dia como en las 12 de la noche. Todo lo cual solo tiene cabida en el movimiento uniforme, ecuable y por círculos que disten igualmente del centro. Ahora pues ¿será creíble que Dios haya ordenado á los astros movimientos tan opues-

ARTÍCULO 9.º

Explicanse los fenómenos celestes en el sistema de Copérnico.

Probado el movimiento de la tierra, conviene ahora explicar los fenómenos que todos los hombres observan, ó pueden observar en los astros. Esta explicacion confirmará de un modo positivo las pruebas alegadas en los ocho artículos precedentes; porque si con el movimiento de nuestro planeta, segun el sistema de Copérnico, se explica y da una razon clara de cuanto vemos en el cielo tocante al giro del Sol, estrellas y planetas, deberemos concluir que aquel grande hombre conoció el órden dispuesto por Dios en el Universo. Para probar esta verdad se contentan algunos autores con explicar sencillamente los dichos fenómenos, persuadidos á que no puede ser falsa aquella opinion ó aquel sistema, en el que todo se entiende naturalmente con claridad y sin contradiccion. Estos fenómenos son: 1.º el dia y la noche; 2.º los doce meses del año; 3.º las cuatro estaciones; 4.º las retrogradaciones y estaciones de los planetas; 5.º la precesion de los equinoccios.

1.º *El dia y la noche.* Como la tierra es sensiblemente redonda y opaca ó sin luz por naturaleza, el Sol que es mucho mayor, ilumina con sus rayos mas de la mitad de su superficie, y como llamamos *dia* aquella porcion de tiempo ó aquel número de horas que el Sol, elevándose sobre el horizonte, nos alumbra con su luz; y *noche* la

otra porcion ó número de horas en que ocultándose debajo del mismo horizonte nos priva de ella y nos deja á oscuras; de aquí es que la tierra, sin que el Sol se mueva de su lugar, va presentando con su movimiento diurno de rotacion las varias partes de su superficie á los rayos que él sin cesar está difundiendo. El hombre en este caso va entrando por precision y sin sentirlo en la luz y en las tinieblas, pasando su vida en la continua alternativa del dia y de la noche. Concibamos á este mismo hombre en una noche de los equinoccios á la hora en punto de las doce : á las seis horas de ir la tierra volteando aparece el Sol principiando á salir por el horizonte; y son las seis de la mañana : á las otras seis horas de vuelta, el hombre se pone debajo del meridiano, y son las doce del dia : continuando el movimiento, á las otras seis horas principia el Sol á ponerse ocultándose debajo del horizonte, y son las seis de la tarde : y en fin, con las seis horas últimas vuelve el hombre á la media noche, completando la tierra su vuelta ó movimiento de rotacion, y el hombre las veinte y cuatro horas que componen el dia natural. Esto es bien fácil de entender.

2.º *El año.* Entendemos por esta palabra *año*, los 365 dias, 5 horas y cerca de 49 minutos que gasta el Sol en recorrer el círculo de la eclíptica, atravesando los doce signos del Zodiaco. Estos puestos por su orden, son Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis. Como en el sistema de Copérnico el Sol permanece inmóvil en el centro del Universo, no es él quien re-

corre la eclíptica, sino la tierra que con su movimiento anuo va poniéndose debajo de los doce signos, y refiriendo al Sol su propio movimiento, suponiéndolo por un engaño óptico en el signo opuesto al que ella ocupa. Figúrese el lector una gran plaza circular, dividida por su circunferencia en doce partes iguales que contengan y representen los signos del Zodiaco, cada parte el suyo. Supóngase además una hoguera en el centro de esta plaza, y un círculo mas pequeño que rodee la hoguera, dividido tambien en las mismas doce partes; de suerte, que correspondan á las mas retiradas del círculo de la plaza. Bajo este supuesto, si un hombre colocado en este pequeño círculo y vuelta la espalda al signo de Libra, mira á la hoguera y á la division ó figura del Zodiaco que le cae enfrente, se encuentra con el signo de Aries que es el contrapuesto á Libra: y si entonces comienza á recorrer su círculo, á proporción que vaya pasando los treinta grados de Libra, irá la hoguera apareciendo sucesivamente en los 30 de Aries; y continuando en su movimiento por Escorpio, Sagitario etc., verá la hoguera en Tauro, Jéminis y demas signos por su órden, sia que ella se mueva de su sitio. Pues esto es, ni mas ni menos, lo que sucede en el Cielo: la hoguera es el Sol, quieto siempre en el centro; el círculo pequeño corrido por el hombre, es el orbe magno descrito en un año por la tierra; y la gran plaza circular es el Cielo estrellado donde estan los doce signos del Zodiaco. No cabe cosa mas sencilla y natural.

3.º *Las cuatro estaciones del año.* Si los dos círculos del ecuador y la eclíptica estuvieran so-

brepuestos, ó metidos el uno sobre el otro, de tal manera que ellos y sus dos ejes se confundieran y no formaran mas que uno solo, seria todo el año una perpetua primavera, y no tendríamos la alternativa que ahora experimentamos de dias cortos y dias largos, meses de frio rigoroso y meses de calor insoportable, un polo de la tierra medio año sin ver el Sol, y el otro polo viéndolo por otro medio. Entonces no habria trópicos de Cáncer y Capricornio, ni circulos polares Artico y Antártico; el Sol saldria siempre á las seis de la mañana y se pondria á las seis de la tarde, y saldria y se pondria perpetuamente por unos mismos puntos del respectivo horizonte. Pero por desgracia no es así. Los dos circulos referidos con sus ejes estan cruzados mutuamente, formando un ángulo de veinte y tres grados, y un poco mas de veinte y siete minutos y medio (17), que es la verdadera causa de la anomalia y variedad de las cuatro estaciones.

Esto supuesto, expliquemos estas anomalías con un simil ó ejemplo material. Supongamos una sala con cielo raso que tenga cinco varas de largo, cinco de ancho y cinco de alto: tómese una naranja, y atraviésela desde la flor al cabo un alambre fuerte y derecho que sobresalga por ambas partes como unos dos dedos, y que venga á servir de eje de esta pequeña esfera; á la punta de la flor llámese polo del Sur, y á la del cabo ó pezon polo del Norte. Esta naranja así atravesada, puede tener tres posturas en el pavimento ó suelo de la sala; porque ó el eje se pone con sus dos puntas derechas y perpendiculares, en términos que ambas formen ángulos rectos con el sue-

lo y con el techo; ó se pone tendido horizontalmente de suerte que ninguna punta se levante del pavimento más que la otra; ó se pone inclinado oblicuamente, de manera que forme con el suelo dos ángulos desiguales, el uno agudo y el otro obtuso, esto es, que uno no llegue á noventa grados, y el otro que pase de noventa. Esta tercera posicion es la que mas hace á nuestro intento. Pero antes de aplicarla supongamos: 1.º que el ángulo agudo no tenga mas que los 23 grados con los minutos arriba referidos: 2.º supongamos un círculo dentro de la sala que tenga cerca de cinco varas de diámetro, por manera que casi toque el pavimento, el techo y las dos paredes correspondientes: 3.º supongamos en el centro de este círculo un farol que ilumine toda la sala sin ninguna otra luz: 4.º supongamos que la naranja da una vuelta entera por este círculo, pero en tal conformidad que el eje no varíe de inclinacion, formando siempre con el suelo el ángulo referido; ó lo que es lo mismo, que en todas las posiciones vaya paralelo á sí mismo, de suerte que la línea que él forma con el pavimento, sea la misma en el cielo raso, sin mas diferencia que la de tocar al suelo en el primer caso con la punta representativa del Sur, y en el segundo tocar al techo con la punta opuesta representativa del Norte.

Ahora pues, cuando la naranja toca al suelo por la punta del Sur, la mitad que corresponde al Norte está mas iluminada que la opuesta, porque teniendo encima la luz recibe sus rayos mas directos y más en número, como lo exige la situacion de la misma luz colocada en el centro del círculo. Por el contrario, cuando la punta del Norte

toce en el techo, la mitad de la naranja correspondiente al Sur es la mas iluminada, porque estando entonces sobre la misma luz recibe mas rayos y mas directos. En ambos casos uno de los polos queda iluminado y el otro oscuro, alternando los dos en la posicion de luz y oscuridad segun esten, ó tocando al suelo ó tocando al techo; es decir, ó en Cáncer ó en Capricornio. Tenemos pues explicadas con la naranja las dos estaciones opuestas del invierno y del estio; y por consiguiente los dias cortos y los dias largos.

Las otras dos estaciones de primavera y otoño se entienden tambien fácilmente = lo 1.º, porque no se puede pasar de un extremo á otro sin tocar en el medio; y el medio entre los dias largos y los dias cortos, es aquel en que se igualen el dia y la noche; el medio entre un calor sofocante y un frio erizado, es una temperatura templada; el medio entre estar viendo al Sol de continuo por medio año y de no verlo por otro medio es ver solamente la mitad de su disco, recorriendo en esta posicion y figura todo el círculo del horizonte. Todo lo cual se verifica en los equinoccios de primavera y otoño; si bien el último caso no tiene lugar ni se verifica mas que en los polos de la tierra, y teniendo un horizonte perfecto, cual es el formado por el mar. Esta razon es abstracta y metafisica; pero hay otra fisica y sensible que es = lo 2.º, como el eje de la naranja va siempre paralelo á sí mismo, al subir desde el suelo hasta la mitad de la pared que es justamente la cuarta parte del círculo, la luz que ocupa el centro de este y el de la sala, difunde sus rayos perpendiculares al ecuador ó medio de

la naranja, por cuya razon, distando esta tanto del suelo como del techo, quedan sus dos polos á igual distancia de la luz, y por consiguiente igualmente iluminados. Y si en esta posicion diera la naranja una vuelta sobre si misma, toda su redondez ó superficie iria sucesivamente y con una perfecta igualdad recibiendo los rayos de la luz. Desde este punto, el polo oscuro principia á iluminarse y el iluminado á oscurecerse, durando la presencia de la luz y su ausencia todo el tiempo que la naranja echa en andar el semicirculo, ó desde uno á otro equinoccio. Y es de advertir que lo mismo que sucede á la naranja con la luz al subir desde el suelo hasta el techo, eso mismo se verifica al bajar desde el techo hasta el suelo, porque en los dos puntos opuestos de las paredes, los rayos de luz caen perpendiculares sobre el medio de la naranja: por manera, que los dos expresados puntos de las paredes, los dos correspondientes del circulo, el centro de la naranja y el centro de la luz, estan todos enfilados en una misma linea. No habiendo pues motivo alguno de diferencia ó desigualdad, la naranja queda de polo á polo iluminada.

Contraigámonos ahora del caso fingido al verdadero: la sala es el Universo, que por cierto no tiene suelo ni techo, ni paredes que lo contengan; la luz ó farol representa al Sol colocado en el centro y alumbrando con sus rayos todos los planetas; la naranja es la tierra, y el arambre que la atraviesa es el eje ó diámetro de esta, considerada de polo á polo, y el circulo por donde hemos supuesto que corre la naranja, es el orbe magno descrito por la tierra en el espacio de un

año. Luego así como con el movimiento solo de la naranja, sin que la luz ó farol se mueva de su lugar, se conciben y explican las cuatro estaciones con todas sus consecuencias; así también con solo el movimiento de la tierra, permaneciendo el Sol quieto en su centro, se verifican y suceden realmente las alternativas de días cortos y días largos, meses de frío y meses de calor, uno de los polos iluminado y el otro oscuro por medio año, con todas las demas anomalías y variaciones que el hombre experimenta.

4.º *Estaciones y retrogradaciones de los planetas.*
 Ya dejamos dicho en el artículo 3.º que todos los planetas, al describir sus órbitas, se mueven sin cesar de occidente á oriente; también digimos que algunas veces se les veia andar al contrario, de oriente á occidente, y que otras permanecian como parados en un mismo punto del Cielo sin ir atrás ni adelante. En el primer caso el movimiento de los planetas se llama directo, en el segundo retrógrado, y en el tercero el planeta se dice estacionario. Las retrogradaciones y estaciones de dichos astros no son uniformes en todos ellos, pues se observan en este punto tres notables diferencias. 1.ª En los dos planetas mas cercanos al Sol, é inferiores á la tierra, Mercurio y Venus, las retrogradaciones se verifican en la conjuncion; es decir, cuando estan casi juntos ó muy cercanos al Sol, apareciendo hácia una misma parte del Cielo. Por el contrario, en los planetas mas remotos y distantes del Sol ó superiores á la tierra, como son Marte, Júpiter, Saturno y Urano, las retrogradaciones suceden en la oposicion, que es cuanto el Sol y el planeta distan entre sí todo ó casi

todo el horizonte; de suerte que si el primero se está poniendo, el segundo va naciendo ó está cerca de nacer.

2.^a Las retrogradaciones y estaciones de los dos planetas inferiores son mas frecuentes en el mas cercano al Sol que en el mas distante, esto es, mas en Mercurio que en Venus: por el contrario, en los superiores son mas frecuentes mientras mas distantes: de suerte que Urano aparece mas veces retrógrado y estacionario que Saturno; este mas que Júpiter, y este mas que Marte.

3.^a Entre los planetas superiores, los mas cercanos á la tierra hacen las retrogradaciones mas largas, ó andan hácia atrás mayor pedazo ó porcion de Cielo; y los mas distantes las hacen mas cortas y andan menos para atrás: de suerte, que Marte, el mas próximo á la tierra, las tiene mas largas, y Urano, el mas remoto, las tiene mas cortas. Todas estas observaciones son certisimas y constantes, sin que en ninguna de ellas haya la menor duda entre los astrónomos.

Es de advertir, que ademas de las conjunciones y oposiciones de los planetas con el Sol, tienen respecto de este otras dos posiciones diferentes, llamadas cuadraturas: una antes de la oposición y otra antes de la conjuncion. En una y otra ocupa el planeta la mitad del Cielo. Esto es decir, que la cuadratura se verifica al llegar el astro al punto del meridiano. En la Luna, por razon de su cercanía á la tierra, y por su aparente magnitud, se advierten con distincion las cuatro posiciones referidas. Cuando ella, en la apariencia, se acerca ó junta con el Sol interponiéndose entre nuestro globo y este grande luminar, se dice que está en la

conjuncion, y se llama Luna nueva; por el contrario, cuando al ocultarse el Sol por el poniente sale ella por el levante, se encuentra en la oposicion, y se llama Luna llena; cuando con su rápido movimiento se aparta del Sol, y al ponerse este se coloca ella en medio del Cielo tocando en el meridiano, está en la primera cuadratura, llamada cuarto creciente; y en fin, cuando despues de haber llamado se dirige al Sol y se pone otra vez en medio del Cielo bajo el meridiano á las doce de la noche, se verifica entonces la segunda cuadratura, llamada cuarto menguante. En la 1.^a cuadratura la comba ó parte convexa mira al poniente, y en la 2.^a al levante; de aquí el dicho español: «Comba al poniente, Luna creciente; comba al levante, Luna menguante.»

Tambien es de notar, que los planetas inferiores Mercurio y Venus, como están metidos dentro de la órbita de la tierra, no pueden tener rigorosa oposicion, porque jamas nuestro planeta se interpone entre ellos y el Sol; y así nunca se ven á prima noche en el oriente, ni á la madrugada en el occidente: lo mas que se retiran del Sol es 28 grados el primero y 45 el segundo. Pero en punto de conjuncion, no solo tienen una como los planetas superiores, sino dos. La una es cuando se enfilan los tres astros por este orden; Tierra, Sol, Venus (ó Mercurio); la otra de esta manera; Tierra, Venus, Sol: á la 1.^a llaman los astrónomos conjuncion superior, y en ella anda el planeta con movimiento directo: á la 2.^a nombran conjuncion inferior, y el planeta aparece retrógrado. Esta es una 4.^a anomalía ó diferencia notable de los planetas en punto á sus retrogradaciones.

Por último, se ha de tener presente que el órden de los movimientos de los planetas tocante á sus retrogradaciones y estaciones es el siguiente: despues que el planeta camina directo, aparece estacionario: en seguida se le ve retrógrado; despues estacionario; y concluida la estacion otra vez directo, y así continúa perezosamente en esta alternativa. Por manera que las estaciones son duplas de las direcciones y retrogradaciones.

Se pregunta ahora ¿y de dónde proviene esta variedad de movimientos? Qué causa hay para que aparezcan por un órden tan constante de directos, estacionarios, retrógrados y estacionarios? Será cosa que unos cuerpos tan enormes caminen para adelante, que se paren, que se vuelvan para atrás, y que vuelvan á pararse? Se componen tales anomalías con las leyes generales del movimiento? De ninguna manera. ¿Cómo pues, se entiende y se explica esto? Los que suponen á la tierra inmóvil acuden á sus epiciclos para dar alguna salida á fenómenos tan complicados. Ya dijimos en el artículo 3.º que los epiciclos son unos circulitos pequeños enlazados unos con otros á manera de orla, con los cuales se forma el círculo total ó la órbita entera corrida por el planeta.

He aquí su explicacion. Como la dicha órbita no está aplanada ó tendida horizontalmente, sino empinada ó levantada de arriba abajo, la podemos considerar como dividida en dos partes iguales; una superior que principia en el occidente y acaba en el oriente, y otra inferior que comienza en oriente y finaliza en occidente. Cuando el planeta corre la parte superior, como va caminando de poniente á levante aparece directo; mas al correr la

parte inferior como va de levante á poniente aparece retrógrado. Todo lo dicho se verifica al recorrer el planeta con su movimiento cada epícielo en particular. En efecto, si se considera el diámetro del epícielo tendido entre los dos puntos referidos, al partir desde el extremo occidental hasta el oriental, á la fuerza ha de ir directo, y al volver desde este extremo al opuesto, se le ha de ver retrógrado, todo esto es natural y se entiende bien. También se entiende, que un poco antes de concluir el movimiento directo, y un poco despues de concluido; el planeta aparezca estacionario, porque un cuerpo no puede pasar de un extremo á otra sin tocar en el medio; y el medio entre directo y retrógrado es el estacionario. Además, el planeta no camina por línea recta, sino por curva, y la línea curva en la vuelta que forma el epícielo, puede aparecer como parado, especialmente para los que le miran á distancia de muchos millones de leguas.

Esta explicacion por lo que respecta á los epícielos, es enteramente contraria á las leyes generales del movimiento. «Todo cuerpo, dice una de estas leyes, persevera en su estado de quietud ó movimiento, á no ser que una causa externa le obligue á mudarle.» «Todo cuerpo, dice otra, continúa con la misma direccion y celeridad que le imprimieron al principio de su movimiento, hasta que un agente extrínseco lo pare ó le haga mudar de direccion y celeridad.» Neuton reputa por axiomas de fisica estas leyes de movimiento. En efecto, ellas son dos forzosas consecuencias de la inercia, atributo esencial de todos los cuerpos como enseñan los filósofos.

Pregúntase ahora ¿dónde está el agente exter-

no?Cuál es la causa extrínseca que obliga al planeta á mudar dos ó tres veces en el año de direccion? En unos espacios tan inmensos y á unos cuerpos tan enormes ¿quién es capaz de hacerles mudar de estado con tanta frecuencia? Será creíble que el Autor de la naturaleza se entretenga como los niños en hacer orlitas ó circulitos para que anden por ellos los planetas? No sería esto una cosa en extremo ridícula? Y si todo consiste en los epiciclos ¿por qué los planetas inferiores aparecen retrógrados en las conjunciones, y los superiores por el contrario en las oposiciones? Por qué Mercurio que está mas cerca del Sol, tiene mas retrogradaciones que Venus siendo ambos inferiores? Por qué entre los superiores, Urano que es el mas remoto, tiene mas que Saturno, Saturno mas que Júpiter y Júpiter mas que Marte que es el mas próximo á la tierra? Por qué este las tiene mas largas que Júpiter, Júpiter mas que Saturno y este mas que Urano? Finalmente, si todos los planetas andan por epiciclos ¿por qué el Sol siendo el astro principal no anda como ellos? por qué camina siempre directo? y si al Sol por ser el rey y el alma, digámoslo así, de todo el sistema se le concede este privilegio ¿por qué á la Luna, planeta de segundo orden y ministril humilde de nuestra tierra, se le ha de dispensar el mismo favor? Por qué ha de andar siempre directa, sin epiciclos, sin estaciones ni retrogradaciones?

Al oír tantas preguntas enmudecen los adversarios, y solo dicen que Dios puede haber dispuesto unas leyes para la tierra y otras para los astros; que Dios es Omnipotente y dueño de su voluntad, y como tal, ha querido que los planetas inferiores

tengan una ley para sus retrogradaciones y otra enteramente contraria los superiores : asimismo ha ordenado Dios que Marte las tenga mas largas y no tan frecuentes, y Urano por el contrario mas frecuentes y menos largas : en fin, Dios no ha tenido á bien que el Sol y la Luna anden por epiciclos, y así se les ve siempre directos sin estaciones ni retrogradaciones. En sustancia, esto es lo que dicen.

Estas respuestas me traen á la memoria el caso de un famoso titiritero. Hacia este una multitud de suertes á cual mas admirables, pero todas las explicaba por un mismo órden sin decir mas que : «Esto señores, consiste en el equilibrio.» Si hacia alguna muy superior y alguno le preguntaba ¿y esa en qué consiste? En el equilibrio; respondia sin detenerse. Mas uno de los circunstantes, cansado de tanto equilibrio, y penetrando la ignorancia del charlatan, le preguntó con viveza ¿y qué cosa es equilibrio? Aquí el hombre se turba, principia á tragar saliva, tartamudea, se lleva las manos á la frente, y despues de muchos gestos y resoplidos sale con la siguiente definición : «Equilibrio? ¿Quié-re usted saber lo que es equilibrio? Pues equilibrio es una cosa..... una cosa á modo de... de... á modo de demonio, á modo de equilibrio.» Con formalidad : si á todos los fenómenos celestes se ha de poner á Dios por delante, sin dar mas causa ó explicacion que su omnipotencia y su voluntad que así lo dispuso, quémense los libros y destrúyanse todos los instrumentos de astronomia como cosas del todo inútiles. Á la verdad, ningun filósofo cristiano ignora que Dios es el Criador y Conservador de todo lo que existe en los Cielos y en la Tierra, pero tambien saben todos que su infinita sabidu-

ría ha fijado ciertas leyes generales por las que se arreglan los movimientos de la naturaleza, y ha dispuesto una infinidad de causas secundarias é inmediatas que combinadas prodigiosamente producen los efectos particulares de todo el Universo. El conocimiento de aquellas leyes y el estudio de estas causas es lo que forma y constituye un filósofo: sin tal estudio y conocimiento, las ciencias naturales no hubieran salido de los siglos de ignorancia, y jamás se hubieran visto los asombrosos descubrimientos de nuestro tiempo.

Oigamos ahora á los copernicanos y veamos si su explicacion es mas racional y mas propia de filósofos. Dicen en primer lugar, que todos los planetas caminan siempre directos sin pararse ni volver atrás; y por consiguiente, en su inteligencia, las estaciones y retrogradaciones, no son mas que meras apariencias, nacidas de la combinacion del movimiento anual de la tierra con el de los planetas. Dicen tambien que un hombre colocado en el Sol, los veria á todos caminar y recorrer cada uno su órbita en sus respectivos tiempos, sin ninguna de las anomalías ó diferencias arriba expresadas. Por último, explican uno por uno todos los fenómenos que se observan en los movimientos de todos los planetas, tanto en los inferiores como en los superiores. Los fenómenos son muchos y muy diferentes: expliquémoslos pues por su orden, dando la razon.

1.º ¿Por qué los planetas inferiores de Mercurio y Venus aparecen directos, estacionarios y retrógrados? 2.º Por qué Mercurio tiene mas estaciones y retrogradaciones que Venus? 3.º Por qué uno y otro tienen dos conjunciones, la una in-

ferior y la otra superior? 4.º Por qué en la superior andan directos y en la inferior retrógrados? 5.º Por qué ambos planetas mirados con el telescopio tienen las mismas variaciones y aspectos que la Luna; esto es, que se ven nuevos, crecientes, llenos y menguantes (18)? 6.º Por qué estos no tienen verdadera oposicion con el Sol, y por qué no se pueden ver á prima noche en el oriente, ni de madrugada en el occidente? 7.º Por qué aparecen tambien estacionarios y retrógrados los planetas superiores? 8.º Por qué Marte tiene menos estaciones y retrogradaciones que Júpiter, este menos que Saturno y este menos que Urano? 9.º Por qué Marte retrograda mayor parte del Cielo que Júpiter, Júpiter mas que Saturno y Saturno mas que Urano? 10. Por qué estos planetas andan directos en la conjuncion con el Sol y retrógrados en la oposicion? 11. Por qué no tienen mas que una sola conjuncion, siendo así que los inferiores tienen dos? 12. Por qué aparecen mayores en la oposicion que en la conjuncion? 13. Por qué todos los superiores mirados con el telescopio, aparecen en el año dos veces llenos, dos veces menguantes, dos veces crecientes y nunca nuevos? 14. Por qué los dos planetas inferiores eclipsan al Sol alguna otra vez, apareciendo como una mancha negra y redonda en su mismo disco, cosa que jamas hacen los planetas superiores? 15. Por qué el Sol y la Luna no tienen estaciones y retrogradaciones?

Antes de explicar esta multitud de fenómenos debo advertir, que los astrónomos se desembarazan fácilmente de esta gran dificultad por medio de estampas y figuras geométricas, con las que expresan en el papel lo que realmente sucede en el

Cielo. Mas todo lo que este método tiene de fácil, tiene de dificultoso el querer expresarse sin tener á la vista las mencionadas figuras. Sin embargo, como me he propuesto hacerlo de este último modo á fin de que este opúsculo salga menos costoso, suplico á mis lectores, disimulen la oscuridad que noten en mi explicacion; oscuridad de que pueden salir, consultando los *Elementos de Filosofía* del P. Altieri, las *Recreaciones* del P. Almeida, las *Instituciones* del Lugdunense, ó cualquiera otro moderno en sus tratados de astronomía.

Todas estas variaciones y anomalías se pueden explicar con la plaza del Triunfo, haciendo antes tres suposiciones. Primera: que la plaza represente un cuadro perfecto. Segunda: que la Virgen que representa al Sol, esté en el centro. Tercera: que los cuatro costados correspondan á los cuatro puntos cardinales del norte, poniente, mediodía y levante. Bajo estos supuestos, entremos á explicar y á dar solución á las quince cuestiones por el mismo orden con que estan propuestas.

1.^a ¿Por qué los planetas inferiores aparecen directos, estacionarios y retrógrados? Respuesta. Colocados en el Triunfo, describamos alrededor de la Virgen tres círculos concéntricos; uno grande que abrace toda la plaza y que toque por un punto á sus cuatro costados; otro mediano de treinta varas de diámetro, y otro mas pequeño que no tenga mas que diez. Represente el primero al gran círculo celeste del Zodiaco con todos sus doce signos, los que distribuiremos por este orden: en el costado del mediodía colóquense los tres signos de Capricornio, Acuario y Piscis; y téngase presente que este costado ó teste-

ro abraza desde la calle de S. Juan de Dios hasta la puerta de Elvira. En el costado siguiente que se extiende desde dicha puerta hasta la calle Real, correspondiente al levante, se deben considerar los signos Aries, Tauro y Géminis. En el tercero del norte correspondiente al hospital Real, los de Cáncer, Leo y Virgo. Y en el cuarto del poniente que contiene á Capuchinos, la plaza de los Toros y los arrecifes, los tres últimos signos Libra, Escorpio y Sagitario.

El círculo mediano nos va á servir de orbe magno por donde la tierra le da vueltas al Sol; y el mas pequeño será la órbita de Mercurio, la que recorre este planeta en ochenta y ocho dias, ó sean tres meses con dos dias de diferencia. Dividamos tambien estos dos últimos círculos en cuatro partes iguales, correspondientes á los cuatro testeros de la plaza, ó del círculo del Zodiaco. De esta suposicion se sigue con evidencia, que mientras la tierra corre una cuarta parte de su orbe magno, Mercurio le da una vuelta entera á su círculo, porque los tres meses de su tiempo periódico entran cuatro veces en los doce que gasta la tierra en completar la suya: ó de otro modo, que mientras esta le da una vuelta al Sol, el planeta Mercurio le da cuatro.

Finjamos pues, que Mercurio principia á recorrer la cuarta parte de su círculo correspondiente al testero del mediodía, esto es, á las calles de S. Juan de Dios, Atarazana, Beatas y Tinajilla; y la Tierra la cuarta parte del suyo correspondiente al testero del norte, ó á la calle Real, el hospital y calle Ancha de Capuchinos. Caminando de esta suerte, el movimiento de Mercurio debe aparecer

directo , por dos motivos ; el primero , porque el planeta procede de poniente á levante , y el hombre que está en la parte opuesta , le mira de frente y lo ve atravesar todo el testero en la dicha direccion ; el segundo , porque aunque Mercurio estuviera parado , caminando la tierra por la parte opuesta de levante á poniente , el hombre que no advierte su propio movimiento y se reputa ó considera en quietud , juzga que el planeta es el que se mueve , y le va atribuyendo su propio movimiento por el mismo órden que la visual le presenta los objetos. De manera , que si al principio el habitante de la Tierra referia el planeta á la calle de S. Juan de Dios , ó á los primeros grados de Capricornio , despues que el mismo habitante anduvo la cuarta parte de su cuadrante , ya le verá mas avanzado al levante , cerca de la calle de la Atarazana , en los últimos grados de Capricornio. Luego con mas razon debe el planeta aparecer directo si se reunen las dos concausas ó motivos ; esto es , su movimiento propio y el de la Tierra. Tenemos pues , que Mercurio , cuando corre su primer cuadrante ó testero del mediodía con los signos de Capricornio , Acuario y Piscis , debe aparecer y aparece efectivamente con movimiento directo.

Veamos ahora lo que sucede al recorrer su segundo cuadrante , correspondiente al testero de levante ó de la Merced y S. Ildefonso. Aquí el habitante de la tierra , que ya ha caminado un poco hácia la puerta del hospital , no mira á Mercurio de frente , ni lo ve moverse de poniente á levante como al principio , sino de mediodía al norte , y como viniendo hácia él en derechura ; y en esta

direccion se oculta naturalmente una gran parte de su movimiento; por cuya causa, desde que principia á entrar en este cuadrante empieza á ir mas despacio, disminuyendo, en la apariencia, de velocidad hasta que al llegar á la cuadratura hácia el medio de este cuadrante, se le ve como parado sin salir de un mismo punto de Cielo, que es lo que se llama estacionario. Este fenómeno estriba no solo en la razon expresada, sino ademas en otra que aunque abstracta y metafisica es muy cierta y evidente; á saber, que un cuerpo puesto en movimiento no puede pasar de un extremo á otro sin tocar ó atravesar por el medio; y como entre andar directo y retrógrado, entre caminar para adelante y para atrás, el medio es detenerse y permanecer alguna tiempo parado, á la fuerza el planeta se ha de ver así al pasar por este segundo testero. Es verdad que todavia no lo hemos visto retrógrado, pero lo veremos inmediatamente luego que entre en su tercer cuadrante del norte correspondiente al hospital Real. En efecto, cuando principia á recorrer esta porcion de su órbita, varía de direccion y se mete entre la tierra y la Virgen, moviéndose no de poniente á levante como al principio, ni de mediodía á norte como en el segundo cuadrante, sino de levante á poniente por un órden enteramente contrario al primero. En estas circunstancias, el hombre que permanece en su cuadrante del hospital, el hombre que ve pasar por delante á Mercurio caminando hácia poniente, no puede por menos de verlo desandar en parte los signos que corrió al principio, y por consiguiente retrógrado. Así es, que si en la estacion observó al planeta en los últimos grados de

Piscis hácia la puerta de Elvira , ahora , segun la visual , le ve volverse por los mismos grados hácia Acuario , ó desde la dicha puerta hácia la Tinajilla y calle de Beatas. De esta suerte continúa retrógrado interin recorre su tercer cuadrante.

Mas al entrar en el cuarto correspondiente al poniente , vuelve á variar de direccion, caminando , no de levante á poniente , ni atravesando por frente de la tierra , sino bajando (19) de norte á mediodía hácia la calle de Beatas ó casas contiguas. En esta vuelta ó variacion sucede lo que se observó al pasar por frente de la Merced en el segundo cuadrante ; esto es , que al principio afloja el movimiento y continúa disminuyéndolo hasta que hácia el medio de la cuadratura se queda otra vez estacionario : y debe suceder así , porque las circunstancias son las mismas en este último cuadrante que en el segundo , sin mas diferencia que en este subió el planeta de mediodía á norte , y en el cuarto baja ahora de norte á mediodía.

De esta explicacion salen dos consecuencias. 1.^a Que continuando la tierra y Mercurio su movimiento , han de ir variando las direcciones , estaciones y retrograciones por diversos puntos del Zodiaco hasta correrlo todo. Es decir , que si en esta su primera vuelta Mercurio anduvo directo por los tres signos de Capricornio , Acuario y Piscis colocados en el testero del mediodía ; en la segunda no serán estos sino los tres siguientes de Aries , Tauro y Géminis del testero del levante ; en la tercera los de Cáncer etc. Lo mismo se dice de las estaciones y retrogradaciones que van seguidas y encadenadas unas con otras ; porque como la Tierra adelanta un cuadrante de su circu-

lo en cada vuelta de Mercurio, no le ve ya en el mismo sitio ó grado del Zodiaco. Al principio cuando ella estaba en el primer grado de Cáncer, en la esquina oriental de la calle Real, lo referia al primer grado de Capricornio, junto á la calle de S. Juan de Dios; mas ahora que está en el principio de Libra, en la esquina de Capuchinos, lo refiere hácia los principios de Aries junto á la puerta de Elvira. Véase pues, como la combinacion del movimiento de la Tierra con el de Mercurio hace que varien los punto ó lugares de las direcciones, estaciones y retrogradaciones del planeta.

La 2.^a consecuencia es poner de manifiesto el orden que observan estos astros en sus movimientos con respecto al hombre que desde la Tierra los observa: á saber, que primero andan directos, luego estacionarios, despues retrógrados, y en seguida otra vez estacionarios; de suerte que para cada movimiento directo ó retrógrado hay dos estaciones ó paradas, una antes y otra despues.

Cuestion 2.^a ¿Por qué Mercurio tiene mas estaciones y retrogradaciones que Venus? Respuesta. Porque Mercurio le da su vuelta al Sol en tres meses no cabales, y Venus se la da en siete meses y medio; por consiguiente, mientras este da una vuelta, aquel da dos y media; y como en cada una de ellas aparece estacionario y retrógrado, por precision ha de aparentar mas estaciones y retrogradaciones que Venus.

3.^a cuestion. ¿Por qué ambos planetas tienen dos conjunciones, la una inferior y la otra superior? Respuesta. Los planetas superiores no tienen mas que una sola conjuncion, porque estando mas

altos ó retirados , su órbita abraza y contiene á la de la Tierra ; y siendo así no pueden tener mas que una sola. En prueba de ello , describamos en el Triunfo otro círculo mayor que el de la Tierra, como de cuarenta varas de diámetro , por el cual se mueva Marte alrededor de la Virgen. Es claro que el hombre no puede enfilarse á la Virgen con este planeta sino cuando la Tierra esté en un testero opuesto diametralmente al que ocupe el planeta : por ejemplo ; aquella en Cáncer y este en Capricornio ; aquella en la calle Real y este en la de S. Juan de Dios. Mas los planetas inferiores por precision deben tener dos conjunciones , porque estando ellos mas inmediatos al Sol , y la Tierra mas retirada , la órbita de esta abraza y contiene la de aquellos ; y el hombre en estas circunstancias enfila al Sol con el planeta de dos maneras distintas : la 1.^a cuando este se pone delante de aquel ; y la 2.^a cuando se pone detras : la primera es la conjuncion inferior , y la segunda es la superior. En nuestro símil se verifica una conjuncion , cuando estando el hombre en la esquina de la calle Real enfila á la Virgen con el planeta que está á la parte opuesta en la esquina oriental de la de S. Juan de Dios ; y otra cuando el mismo planeta al pasar por el testero del norte se mete entre la Virgen y la Tierra , estando esta colocada frente del hospital Real. En este último caso , el planeta se pone delante de la Virgen , y en el primero se pone detras , y en los dos hay conjuncion.

4.^a cuestion. . . ¿ Por qué los expresados planetas andan directos en la conjuncion superior y retrógrados en la inferior ? La respuesta de esta pregunta consta claramente de lo que dijimos al ex-

plicar las direcciones , estaciones y retrogradaciones de Mercurio en la 4.^a cuestion; pues allí vimos que estando la Tierra en Cáncer y Mercurio en Capricornio, la una en la calle Real y el otro en la de S. Juan de Dios, es decir, en la conjuncion superior, corrió el planeta todo el testero de mediodía con movimiento directo; y cuando pasaron por frente del hospital en la conjuncion inferior, el planeta anduvo retrógrado.

5.^a cuestion. ¿ Por qué Mercurio y Venus, mirados con el telescopio aparecen lo mismo que la Luna, nuevos, crecientes, llenos y menguantes? Respuesta. Cuando alguno de estos planetas pasa con movimiento retrógrado por debajo de la Tierra en la conjuncion inferior, tiene la faz iluminada mirando al Sol, y la oscura vuelta hácia la Tierra; en cuya posición el hombre no le puede ver, así como no ve la Luna cuando entra ó se llama nueva. Despues de haber pasado, principia á manifestar una pequeña parte de su iluminacion, mostrándose al hombre como una hoz ó como una tajada de melon, en los mismos términos que lo hace la Luna: al llegar á la cuadratura presenta á la Tierra la mitad de la cara iluminada, y entonces es el cuarto creciente. Así continúa aumentando su luz hasta que al llegar á ponerse detras ó cerca del Sol por la parte opuesta á nosotros, se manifiesta lleno presentando toda la faz iluminada. Pero no pára aquí, porque continuando su movimiento de poniente á levante, y caminando hácia la segunda cuadratura, principia á disminuir, y en llegando á ella descubre la otra mitad que en la primera nos ocultó, verificándose entonces el cuarto menguante. Vea aquí el lector las cuatro

faces de los planetas inferiores. Todas ellas se pueden considerar materialmente en nuestra plaza del Triunfo. Cuando el planeta pasa entre la Virgen y la Tierra, estando esta enfrente del hospital Real en el testero de norte, no se puede ver y se llama nuevo; al cruzar por frente de la plaza de los Toros en el testero del poniente, se halla en la primera cuadratura ó en el cuarto creciente; al emparejar con la calle de Beatas en el testero del sur ó del mediodía, se presenta lleno respecto del hombre que le mira desde la parte opuesta; y al atravesar por frente de la Merced en el testero del levante, está en la segunda cuadratura ó en el cuarto menguante.

6.^a ¿ Por qué estos no tienen verdadera oposicion con el Sol, y por qué no se pueden ver á prima noche en el oriente, ni de madrugada en el occidente? Respuesta. Esto consiste en las diversas distancias que tienen del Sol Mercurio, Venus y la Tierra: Mercurio dista del Sol en su distancia media 9,285 radios terrestres, Venus 17,350, la Tierra 24,020: la órbita de Venus abraza á la de Mercurio, y la de la Tierra contiene á las dos. Siendo así es imposible que los dos planetas aparezcan opuestos al Sol, porque la perfecta oposicion de un planeta se verifica cuando al ocultarse aquel por el poniente se presenta este por levante; y para esto es necesario que el planeta esté mas retirado del Sol que la Tierra, ó que la órbita del planeta contenga á la de la Tierra, lo cual es una contradiccion; porque entonces serían á un tiempo planetas inferiores y superiores. De otro modo: para que haya perfecta oposicion es preciso que el Sol, la Tierra y el planeta se pongan en li-

nea, quedando la tierra en medio. Mas ¿quién no ve que esto en el sistema planetario es imposible?

Véase pues, el por qué ni Mercurio ni Venus aparecen á prima noche en el oriente, ni de madrugada en el occidente. Á la verdad, teniendo el horizonte 120 grados de travesía ó de diámetro de oriente á occidente, y no retirándose Mercurio del Sol mas que 28 grados y Venus 45 como dicen los astrónomos, es evidente que ellos no pueden ocupar ni aparecer en un extremo del horizonte cuando el Sol se halla y mira en el opuesto. Mercurio apenas se ve alguna rara vez con la simple vista por andar envuelto entre los rayos del Sol; Venus como mas retirado nos manifiesta en las cuadraturas toda su hermosura y brillantez, bien por la mañana cuando viene delante del Sol, bien por la tarde cuando va detras (20).

7.^a ¿Por qué aparecen tambien estacionarios y retrógrados los planetas superiores? Respuesta. Por la combinacion del movimiento anual de la Tierra con el de los planetas; porque como la Tierra da su vuelta al Sol en un año, y ellos se la dan en mas tiempo á proporcion de su mayor distancia, aquella se pone mas veces delante, otras detras, otras se empareja con ellos al pasar por delante, y aparecen por consiguiente directos, estacionarios y retrógrados. Volvamos al Triunfo y veamos esto sensiblemente. Para lo cual, dejando los doce signos del Zodiaco distribuidos como antes y el círculo de la Tierra alrededor de la Virgen; describamos de nuevo un arco mucho mas retirado, que sea la duodécima parte de otro gran círculo, por donde supongamos que anda Júpiter. Esta suposicion va fundada, en que dicho planeta recorre su órbita

mente los tres mas retirados Júpiter , Saturno y Urano. Ella es la que con su vuelta anual aumenta las direcciones , la que origina las estaciones, y la que forma las retrogradaciones.

Hay ademas entre estas y las de los planetas inferiores otra 2.^a diferencia ; y consiste en que sus cuadraturas y estaciones van encontradas: la de Mercurio en nuestro caso se verificó al pasar él por la parte del levante , y la de Júpiter se verifica al pasar la Tierra por la del poniente. En efecto, despues que Mercurio en la conjuncion superior apareció lleno y directo en el testero del mediodia, tuvo su primera cuadratura y su correspondiente estacion en el testero de levante al pasar por frente de la Merced; pero Júpiter la debe tener en su testero propio al pasar la Tierra por frente de la plaza de los Toros. Ya vimos su movimiento directo en su pequeño arco del mediodia, estando la Tierra en su cuadrante del norte: siguiendo esta su carrera entra en el del poniente, y allí tuerce, allí baja de norte á mediodia; y allí se verifica no solo la primera cuadratura del planeta superior, sino su parada ó estacion en la misma forma y por las mismas causas que expusimos al explicar las estaciones de Mercurio. Conviene pues en esta materia los planetas inferiores y superiores exceptuando solo las dos diferencias referidas.

Lo mismo sucede en las retrogradaciones, en las que intervienen los mismos principios y unas mismas causas. Veámoslas en nuestra plaza del Triunfo. Despues que el hombre desde su testero del norte vió á Júpiter andar directo por su arco de Acuario, y despues de haberlo visto estacionario

al pasar por el testero del poniente, entra en su cuadrante del mediodia y principia á moverse, no de norte á sur, sino de poniente á levante; con lo cual y con su mayor velocidad atraviesa en tres meses dicho testero, pasando por delante y dejándose atrás al planeta. En tales circunstancias, á la fuerza lo ha de ver retrógrado; porque no advirtiendo el mismo hombre su propio movimiento, y variando continuamente de lugar y posicion, le parece que aquel es quien se mueve por un órden inverso. De manera, que si Júpiter estaba en los últimos grados de Acuario cuando el hombre le vió estacionario, despues que este pasó por delante le verá retroceder hácia los primeros. Antes lo miraba desde el frente de la plaza de los Toros, y lo referia á la calle de Beatas hácia levante; y ahora lo mira desde el frente de la calle de la Caba y lo refiere á la calle de la Atarazana hácia el poniente, y esto ciertamente es andar retrógrado.

Sucedé con la Tierra y con Júpiter (21) en la presente materia lo que con dos embarcaciones que corren para un mismo rumbo, pero con diversas velocidades. Si la mas veloz navegando por un rio sale del puerto media hora despues que la otra, los marineros de la ligera verán que la pesada se va dejando atrás los pueblos, árboles y demas objetos de la orilla, especialmente cuando estos por las tortuosidades y revueltas del rio se presentan de frente; y esto es verla andar con movimiento directo el rio abajo; pero al mismo tiempo que con su mayor velocidad se van acercando á la pesada les parece que esta anda menos y que por momentos se va alojando en su movimiento; y al fin

cuando ya estan próximos á emparejarse con ella, se le representa parada del todo por algunos instantes ; á saber , por el tiempo necesario para que el exceso de la velocidad de la una, y la delantera de la otra se balanceen y equilibren entre si; por qué la visual en aquellos momentos no sale del mismo punto de referencia , ú objeto que tiene enfrente.

Mas despues que la embarcacion ligera pasó por delante y se dejó atrás á la pesada, los marineros de aquella van refiriendo á esta hácia los objetos ya pasados del rio arriba; y por consiguiente parece que anda para atrás, ó que camina con movimiento retrógrado. Esto lo ven y experimentan todos los que navegan en embarcaciones de diversa velocidad y con las circunstancias referidas. Y si esto sucede á embarcaciones que navegan por un rio ó por una cercana costa, donde ellas y los objetos de referencia estan tan inmediatos ¿ qué será con los planetas colocados en el espacio á muchos millones de leguas unos de otros, que corren y navegan por el piélagó inmenso del Zodiaco, al frente de la infinidad de estrellas en él contenidas y á una distancia que solo Dios puede medir? ¿ De unas estrellas que los hombres eufilamos con los planetas al mirarlas desde la tierra, segun las diversas posiciones que estos toman en sus órbitas? ¿ Será extraño que estas enormes embarcaciones cuando van detras, cuando se emparejan, y cuando se ponen delante de las mismas estrellas, aparezcan al hombre ya directas, ya estacionarias, y ya retrógradas? No solo no es extraño, sino que es natural, es indispensable, es forzoso que así

sucedá : lo contrario sería un trastorno de las leyes con que Dios rige y mantiene el Universo.

8.^a ¿ Por qué Marte tiene menos estaciones y retrogradaciones que Júpiter , este menos que Saturno , y este menos que Urano ? Respuesta. Consiste esto en los diversos tiempos periódicos que gastan estos planetas en dar sus vueltas al Sol; porque Marte no gasta mas que dos años, Júpiter doce, Saturno treinta, y Urano ochenta y cuatro, con corta diferencia en todos ellos. Y como la Tierra gasta en la suya un solo año, y por otra parte los círculos ó elipses de todos estan metidos unos dentro de otros, el habitante de la Tierra en su vuelta anual se encuentra primero con Urano que es el mas flojo, despues con Saturno que anda algo mas, luego con Júpiter que corre mas que este, y finalmente, con Marte que es el mas ligero de los cuatro. Ademas, la Tierra es la causa principal, segun arriba dijimos, de las estaciones y retrogradaciones de los planetas superiores, formándolas constante y naturalmente en cada una de sus vueltas. Por consiguiente, Urano que es el mas pausado, tiene mas estaciones y retrogradaciones, y Marte que es el mas ligero tiene menos. Se confirma esta verdad considerando que Urano consume 7 años en recorrer un solo signo del Zodiaco, Saturno gasta $2 \frac{1}{2}$, Júpiter 4, y Marte anda en un año cerca de seis signos. Corriendo pues la Tierra todos los doce signos en un año, se encuentra 7 veces con Urano en un mismo signo; $2 \frac{1}{2}$ con Saturno, y 4 con Júpiter; mas para encontrarse con Marte en el mismo signo, necesita 2 años enteros, porque sus tiempos estan en razon dupla.

Para mayor inteligencia de esta verdad, volva-

mos al Triunfo, y supongamos que la Tierra y Marte corriendo cada cual su círculo se aproximaron todo lo posible y se pusieron el uno sobre el otro enfrente del hospital Real donde colocamos el signo de Leo, formando y teniendo allí el planeta su retrogradacion. Al año siguiente por el mismo tiempo se encuentra la Tierra frente del hospital en el mismo punto de su órbita; pero Marte como gasta dos años en dar su vuelta, no ha llegado mas que á la mitad de la suya; esto es, á Acuario en el Zodiaco, ó á la calle de Beatas en el Triunfo: de consiguiente, necesita otro año entero para llegar al signo de Leo y al frente del hospital para encontrarse, ó mas bien enfilarse otra vez con la Tierra que en el mismo sitio concluye su segunda vuelta. Vea pues el lector el por qué Marte, en punto de estaciones y retrogradaciones, es el que tiene menos y Urano el que tiene mas.

9.^a ¿Por qué Marte retrograda mayor parte del Cielo que Júpiter, Júpiter mayor que Saturno, y Saturno mayor que Urano? La razon de esta variedad proviene del ángulo paraláctico que en Marte es mayor que en los otros tres planetas, y en estos es menor á proporcion que están mas lejos de la Tierra ó del hombre que observa estos fenómenos. Paralaje, segun dijimos en otra parte (22), es el ángulo que se forma sobre un mismo objeto por las dos líneas visuales que se cruzan en él y que terminan en otros objetos mas distantes, cuando aquel se mira desde dos sitios ó lugares diferentes. Cuando la Virgen del Triunfo se mira desde la esquina oriental de la calle Real, la visual va á parar cerca de la calle de S. Juan de Dios; y si se mira desde la esquina-norte de Capuchinos,

termina entre la Tinajilla y la puerta de Elvira; y la cruz que se forma por las dos visuales en la misma Virgen es su ángulo paraláctico. Mas si la Virgen se coloca veinte varas mas hácia el norte y se mira desde los mismos sitios, el ángulo se abre, las líneas se apartan y sus extremos irán á parar hácia la plaza de los Toros y hácia la Merced. Por el contrario, si la Virgen se supone colocada veinte varas mas al mediodía, mirada desde los puntos referidos, no saldrian las visuales de las calles de la Atarazana y de las Beatas ó sus inmediaciones. De suerte, que el paralaje es mayor ó menor segun es menor ó mayor la distancia del objeto mirado.

Aplicando esta doctrina al planeta Marte, se hallarán los tres requisitos del paralaje: objeto en que se cruzan las visuales, sitios diferentes desde donde se mira, y puntos de vista donde ellas terminan. El objeto es el mismo planeta que se observa; los sitios diferentes son los dos puntos del orbe magno ú órbita de la Tierra desde donde el hombre principia á ver la retrogradacion y en donde esta acaba, y los puntos de vista donde terminan las visuales son las estrellas del Zodiaco colocadas en la infinidad del espacio. Sobre el primero y último requisito nada hay que advertir; pero sobre el segundo es de notar, que los puntos de observacion estan tan separados que segun mi rústica astronomía y atendiendo á la amplitud del orbe magno y al tiempo que gasta Marte en su retrogradacion, deben distar entre sí mas de veinte millones de leguas españolas. ¡Cuánta diferencia no debe haber entre mirar á este planeta desde el primer punto, á mirarlo desde el segundo! y cuán-

to no debe influir esta gran distancia en su aparente retrogradacion! Porque cuando el hombre le dirige sus miradas estando la Tierra en el primer punto, aparece entre las estrellas del oriente, y cuando se las dirige estando la Tierra en el segundo, se ve entrar las del occidente (23); en lo cual y no en otra cosa, consiste la retrogradacion. En confirmacion de lo dicho, Marte se ha visto retrógrado, en los meses de agosto y setiembre del presente año, por los signos de Acuario y Capricornio; y ahora aparece estacionario (á principios de octubre) junto á las dos estrellas de 5.^a magnitud de la cola de este último signo, formando con ellas un pequeño triángulo. Saturno ha tenido tambien su retrogradacion en los dichos meses (24); pero como mas retirado, ha sido mas estrecha y no ha salido de unos cuantos grados de Capricornio; y ahora se haya estacionario en medio de este signo, junto á la estrella de 5.^a magnitud que el animal celeste tiene dentro de la crin. En conclusion, Marte retrograda mayor porcion del Zodiaco, porque estando mas cercano á la Tierra tiene el ángulo del paralaje mas abierto; y los demas planetas superiores como mas retirados, lo tienen mas agudo ó mas cerrado.

10. *¿Por qué estos planetas andan directos en la conjuncion y retrógados en la oposicion?* Respuesta. En la conjuncion los mira el hombre de frente por caer el Sol en medio, la Tierra en un extremo y ellos en otro; y esto equivale en el Triunfo á caminar la Tierra por el testero del norte ó del hospital, y el planeta por el del mediodía ó calle de las Beatas; en cuyo caso se advierte forzosamente su movimiento directo. Mas en la oposicion

la Tierra se mete por debajo del planeta superior y con su movimiento causa en él la retrogradacion. Lo que en los planetas inferiores Mercurio y Venus se llama conjuncion superior, en Marte, Júpiter y demas superiores se nombra oposicion; y así, como aquellos andan retrógrados por pasar velozmente por debajo de la Tierra, así estos aparecen lo mismo por atravesar la Tierra delante de ellos con mayor velocidad.

11. *¿Por qué estos mismos planetas no tienen mas que una sola conjuncion, siendo así que los inferiores tienen dos?* Respuesta. La razon de diferencia, consiste en que la órbita de la Tierra abraza y contiene á las de Mercurio y Venus; y por consiguiente, el hombre que los mira desde la Tierra, los enfila por dos veces en cada vuelta que le dan; la una cuando el planeta pasa por delante del Sol; y la otra cuando pasa por detras: la primera es la conjuncion inferior, y la segunda es la superior. Mas en los planetas superiores no puede haber mas que una conjuncion, porque la órbita de la Tierra está contenida ó metida dentro de la de ellos: y siendo así, no pueden los tres astros enfilarse mas que de este modo: la Tierra en un extremo, el planeta en otro y el Sol en medio. En cuyo caso, el hombre ve al Sol y al planeta en un mismo punto ó hácia una misma parte del cielo; que es lo que se entiende por conjuncion.

12. *¿Por qué aparecen mayores en la oposicion que en la conjuncion con el Sol?* Respuesta. Porque estan cincuenta y cinco millones de leguas mas cerca de la Tierra en la oposicion que en la conjuncion; y cualquiera por muy lerdo que sea conocerá, que cincuenta y cinco millones de le-

guas deben causar una notable diferencia en la magnitud aparente de un astro que se acerca ó se retira de la Tierra á tamaña distancia. Expliquemos esto con mas extension. El orbe magno por donde la Tierra le da su vuelta al Sol tiene de travesía ó de diámetro cincuenta y cinco millones de leguas, como ya hemos dicho en varios lugares de este escrito: y como la misma Tierra con su movimiento anuo se acerca y se retira de los planetas todo lo que permite la curva por donde camina ó la dicha distancia, se sigue que cuando está en conjuncion con ellos aparecen mayores, y menores cuando está en la oposicion. Siendo de advertir que la oposicion de dichos planetas con el Sol es la conjuncion con la Tierra, y su oposicion con esta es la conjuncion con el Sol. Así es que Marte, cuando estaba por agosto en la oposicion con el Sol, y en la conjuncion con la Tierra, se pudiera muy bien equivocar con Júpiter por su aparente magnitud, si no fuera por su color encendido distinto del de este que es claro y majestuoso; y esto, que el volúmen de Marte es cerca de cuatro mil veces menor que el de Júpiter; pero la enorme distancia de este último respecto de la Tierra, le hace aparecer casi de la misma magnitud.

Los cuatro planetas mas notables á la simple vista, Venus, Marte, Júpiter y Saturno se ven ahora á las siete de la noche: Venus ocultándose por el poniente, Júpiter saliendo por el levante, Saturno tocando al meridiano y Marte un poco mas al oriente. Estos dos últimos van ya disminuyendo de magnitud aparente, no solo porque la Tierra se va retirando de ellos, sino tambien porque

ocultan al hombre en semejante posicion una parte de su cara ó disco iluminado. Ademas cuando esto se escribe (25), Venus se halla en Libra y camina directo, Saturno en Capricornio estacionario, Marte directo hácia el fin de este último signo, y Júpiter retrógrado en Aries. Para el año que viene por este tiempo, ni Venus se verá por la tarde ni Marte por la noche; pero Saturno se verá otra vez retrógrado y estacionario por los mismos meses de agosto, setiembre y octubre; porque gastando dos años y medio en andar un signo del Zodiaco, y estando ahora en medio de Capricornio, para el año que viene aparecerá cerca de las dos estrellas que este signo tiene en la cola, las mismas con quien Marte á principios del mes formaba un triángulo, y que ya ha deshecho con su movimiento directo enfilándose con ellas y dejándoselas atrás hácia el poniente. Júpiter hará su retrogradacion el año que viene en Tauro.

13. *¿Por qué todos los planetas superiores, mirados con el telescopio, aparecen en el año dos veces llenos, dos veces menguantes, dos veces crecientes y nunca nuevos?* Respuesta. Para la solucion de esta cuestion es necesario que volvamos á nuestros círculos del Triunfo, y confrontemos el movimiento de la Tierra con el de estos planetas; por ejemplo con el de Júpiter, y esto solo nos mostrará la causa de los dichos fenómenos. Teniendo los planetas superiores una conjuncion y una oposicion con el Sol, y otra conjuncion y oposicion en sentido inverso con la Tierra como queda dicho, se sigue que el astrónomo armado de su telescopio ha de ver á Júpiter lleno por dos veces en el año. En efecto, supongamos al planeta en

su pequeño arco del mediodía enfrente de las calles de la Atarazana y Beatas, y á la Tierra en el testero opuesto del norte enfrente de la puerta del hospital Real: en esta posicion el hombre ve á Júpiter lleno, porque el disco iluminado por la Virgen lo tiene vuelto hácia el mismo hospital ó hácia el mismo observador que lo mira de frente; siendo esta la primera vez que le ve lleno. Pero como la Tierra no para de andar, á proporcion que se va separando de la línea que ella misma formaba con la Virgen y con Júpiter; á proporcion digo, que se dirige hácia Capuchinos y plaza de los Toros ó hácia el poniente, la faz iluminada del planeta se le va ocultando por la parte del levante, presentándosele otra porcion igual de la faz oscura por la parte del poniente; y así continúa la disminucion de la luz hasta llegar á la cuadratura enfrente de la plaza de los Toros, en donde la Tierra, la Virgen y el planeta forman un triángulo, y en donde el último presenta al hombre un disco, la mitad oscuro y la mitad iluminado, lo mismo que la Luna en su cuarto menguante: desde este punto, en vez de continuar disminuyéndose la faz iluminada principia á aumentarse, porque la Tierra caminando hácia levante va acercándose al planeta hasta llegar á enfilarse con él y con la Virgen, colocándose entre los dos; y en esta posicion el hombre lo mira lleno por segunda vez. Despues continuando la Tierra su movimiento, principia á separarse hácia levante y á menguar por grados hasta llegar al punto mas retirado de este testero en frente de la Merced: es decir, en la segunda cuadratura, donde vuelve á formar otro triángulo como el anterior, pero por un orden in-

verso ; porque en la primera cuadratura la comba de la parte iluminada caia hácia el levante , y en la segunda cae hácia el poniente. Desde este punto y mediante siempre el movimiento sucesivo de la Tierra, vuelve Júpiter á aumentar su faz iluminada hasta llegar á ponerse como al principio en el testero del norte.

Resultan pues de lo dicho dos llenos, dos menguantes y dos crecientes del planeta Júpiter en un año ó en una sola vuelta de la Tierra ; los llenos en la conjuncion y oposicion con la Virgen (el Sol) en los testeros opuestos del norte y mediodía ; los menguantes desde estos puntos hasta las cuadraturas de poniente y de levante ; y los crecientes desde estas hasta los dos respectivos llenos. El no aparecer jamas nuevos, consiste en que para esto sería necesario que los planetas superiores se metieran entre el Sol y la Tierra como lo hace la Luna , Venus y Mercurio ; lo cual es imposible porque la órbita de aquellos abraza y contiene á la de la Tierra, y distan de ella muchos millones de leguas.

14. *¿Por qué los dos planetas inferiores Mercurio y Venus eclipsan alguna otra vez al Sol apareciendo como una mancha negra, pequeña y redonda en su mismo disco, cosa que jamas hacen los planetas superiores ?* La respuesta de esta pregunta se infiere de lo que acabamos de decir. Como Mercurio y Venus son planetas inferiores á la Tierra, se meten por entre esta y el Sol para darle su vuelta y recorrer su órbita. Esto lo hacen en todas las conjunciones inferiores ; pero lo de manchar ó eclipsar al Sol no sucede sino cuando la Tierra , el planeta y el Sol se enfilan matemática-

menté en línea recta. En este solo caso, es cuando aparece la expresada mancha en el cuerpo ó disco del Sol; y aparece negra, porque todos los planetas son opacos y causan sombra; pequeña, porque formándola el mismo cuerpo del planeta y siendo el volúmen de este muchísimos miles y aun millones de veces menores que el del Sol, á la fuerza debe aparecer muy pequeña; y redonda, porque el cuerpo de los planetas sensiblemente es redondo. Solos los astrónomos con sus telescopios pueden observar estas manchas ó eclipses pequeñísimos del Sol, y se llaman en astronomia «Pasos de Mercurio, pasos de Venus por el Sol.» Son además muy interesantes para la geografía, pues por ellos se conoce la verdadera longitud y latitud de los pueblos y ciudades de la Tierra. Y ya ha sucedido emprender una expedicion científica desde las costas de Francia hasta la India Oriental para observar uno de estos pasos, y despues de un tan largo y costoso viaje se frustró el objeto y fin que se llevaba, porque al tiempo perentorio de pasar el planeta por el Sol se nubló el horizonte, y ¡á Dios proyectol á Dios expedicion! En los planetas superiores jamas se verifican estos pasos, porque jamas pasan por entre la Tierra y el Sol como ya se ha dicho.

15. ¿Por qué el Sol y la Luna no tienen estaciones y retrogradaciones? Respuesta. Para que se verifiquen estos fenómenos es indispensable que haya una combinacion del movimiento de la Tierra con el de los planetas, pues como hemos dicho muchas veces, los mas ligeros algauzan á los mas pesados, se les ponen enfrente, se los dejan atrás, resultando caer ya al levante ya al ponien-

te, los unos de los otros respecto del hombre que los mira desde la Tierra, y apareciendo por consiguiente retrógrados y estacionarios. En el Sol no hay nada de esto; el Sol siempre está quieto en su centro; la Tierra es la que se mueve, y el hombre que mora en ella no hace, por un error continuo de sus ojos, mas que atribuirle al Sol su propio movimiento. Siendo pues este directo, directo debe aparecer el del Sol, sin que se le noten estaciones y retrogradaciones.

En cuanto á la Luna, tampoco se puede ver retrógrada ni estacionaria: lo primero, porque ella hace un todo y como un cuerpo con la Tierra, acompañándola y dándole vueltas alrededor por donde quiera que ella camina: lo segundo, porque la Luna no gasta mas que veinte y siete dias y algunas horas en recorrer todo el Zodiaco, llevando por lo mismo un movimiento velocísimo y avanzando cada dia hácia el oriente cerca de trece grados; por consiente siempre va delante de la Tierra. ¿Cómo es posible que en estas circunstancias se vea retrógrada ni estacionaria? Todo lo que puede suceder, y sucede efectivamente, es que caminando la Tierra al mismo tiempo con mucho menor velocidad, tenga que gastar algun tiempo para alcanzar á esta en lo que anda mientras ella ha corrido todo el Zodiaco. Efectivamente en los 27 dias y 7 horas que invierte en recorrer dicho círculo, la Tierra camina por él unos veinte y siete grados, en los cuales gasta la Luna algo mas de dos dias para enfilarse con ella y con el Sol, y formar una nueva conjuncion ú otra Luna nueva. Por esta causa distinguen los astrónomos dos meses en la misma Luna; uno periódico de 27 dias y 7 horas,

y otro sinódico de 29 dias y medio que abraza toda la lunacion. Consta pues de lo dicho, que nuestro satélite no puede verse retrógrado ni es-cionario.

Despues de todo lo expresado, evacuadas las quince cuestiones (26) sobre los diversos y aparentes movimientos de los planetas, y habiendo ido mentalmente muchas veces á la gran plaza del Triunfo para la mas fácil inteligencia de tan raros fenómenos; es necesario hacer tres advertencias para evitar toda equivocacion. 1.^a Que los círculos descritos en el Triunfo, no son realmente tales en el sistema planetario, pues como ya hemos dicho en otras ocasiones, las órbitas de los planetas son todas elípticas, no como las de los cometas que son larguísimas y muy estrechas, sino auchas que se aproximan bastante á la figura circular; y por esto se han figurado en el Triunfo como círculos, en lo cual no hay yerro de consideracion que altere la verdad. 2.^a Los círculos figurados en la plaza no estan en el cielo tendidos horizontalmente como estos, sino empinados ó puestos de canto sobre el horizonte, á la manera de grandísimos aros metidos los unos en los otros, abrazando sucesivamente los mayores á los menores, y teniendo todos por centro al luminar magnífico del Sol que alumbrá á todos los planetas con sus rayos. Colocados por Dios de esta manera en una porcion del espacio infinito, y corriendo por ellos los expresados cuerpos celestes, componen con el Sol lo que llaman los astrónomos el sistema planetario, en que nuestra Tierra representa por su magnitud el cuarto papel. 3.^a El lector que no sea de Granada, el que no tenga idea de lo que es el Triun-

fo, y el que no conozca las calles que en él desembocan ni los edificios contenidos en sus costados, podrá decir: «El ejemplo de dicha plaza vendrá bien para los moradores de dicha ciudad, pero no para los forasteros que no la han visto.» Es muy justa esta reflexion, pero el que la proponga debe advertir, que cuando se habla del Triunfo se supone una plaza perfectamente cuadrada, cuyos costados ó testers deben caer en los cuatro puntos cardinales y geográficos del norte, mediodía, oriente y occidente; y esta plaza cualquiera se la puede figurar en su pais ó pueblo donde vive, si hay en él una planicie regular. Con este determinado fin, cuando hemos hablado de los círculos de Mercurio, Tierra, Marte y Júpiter y del paso por ellos de estos planetas, hemos nombrado las mas veces, no solo las calles y edificios de la plaza, sino ademas los costados ó testers que los contiene. Véase para lo mismo la descripcion de dicha plaza puesta al principio.

5.º *El año grande de Platon.*

Queda por explicar este famoso año llamado *grande* porque se compone de 25,776 años y 6 décimos de año: el nombrarse de *Platon*, indica que este antiguo y célebre filósofo tuvo idea de lo que era. Consiste pues, en que el punto de los equinoccios no es el mismo todos los años en la eclíptica, antes por el contrario, anticipa en cada uno cincuenta segundos; de suerte, que á los setenta y un años y seis décimos (siete meses con corta diferencia) se adelanta el equinoccio un grado entero, y añadiéndose con la sucesion de los años un grado y otro grado llegarán á completarse los

360 del círculo de la eclíptica, y la línea equinoccial volverá al mismo punto, ó al principio del expresado *año grande de Platon*. Esto es lo que se llama en astronomía la *precesion de los equinoccios*. Hiparco, sabio astrónomo alejandrino que floreció cerca de doscientos años antes de la era cristiana, comparando sus observaciones con las de los antiguos, notó que el equinoccio se iba adelantando, y habiendo dejado escrito que este se verificaba en su tiempo en la cabeza de Aries ó en el primer grado de este signo del Zodiaco, nos dejó la regla para conocer lo que se ha adelantado desde su tiempo hasta el nuestro. En efecto acontece el equinoccio en nuestros días, no en la cabeza de Aries sino en los primeros grados de Piscis, habiéndose anticipado cerca de treinta grados desde entonces hasta ahora, es decir, en el espacio de dos mil años. De aquí se sigue que las cuatro estaciones del año han variado un signo entero; de suerte que las que en tiempo de Hiparco se verificaban en Aries, Cáncer, Libra y Capricornio, ahora suceden un signo antes, en Piscis, Géminis, Virgo y Sagitario. Sin embargo por una tradicion ó convencion antiquísima de los astrónomos se continúa suponiendo las estaciones en los signos señalados por aquel filósofo; y así cuando el almanaque dice, Luna llena en Táuro, no está realmente en este signo sino en Aries que es el que le precede: del mismo modo, dice que cuando el Sol llega á Capricornio está en el signo mas bajo y avanzado al mediodía; y cuando toca en Cáncer se halla en el mas alto y avanzado al norte; y no es así, porque realmente el signo mas meridional no es Capricornio, sino Sagitario, ni el

mas setentrional es Cáncer, sino Géminis. En los globos celestes artificiales se ve esto claramente, y mucho mejor se nota por los que conocen los signos del Zodiaco y observan el cielo.

Los que suponen la Tierra inmóvil atribuyen esta anticipación ó precesión de los equinoccios á un movimiento circular de todo el cielo que se completa en los veinte y cinco mil y mas años arriba referidos, caminando las estrellas desde poniente al levante en la misma proporción que se anticipa el equinoccio. Mas los copernicanos niegan á las estrellas semejante movimiento, y creen por el contrario, que los cincuenta segundos que avanza el equinoccio cada año, depende únicamente del movimiento de la Tierra. Véase como lo entienden. Aunque al explicar las cuatro estaciones dicen que la Tierra camina por el orbe magno paralela á sí misma, de suerte que la línea de su eje cuando está en Aries, es paralela á la línea del mismo eje cuando está en Libra; esta explicación no es del todo exacta, porque el tal paralelismo no es rigurosamente matemático; le falta un poco, y este poco basta para causar la expresada anticipación. Figúrese el lector á los dos ejes del ecuador y la eclíptica cruzados uno sobre otro y formando un ángulo de veinte y tres grados y veinte y siete minutos: concíbese también el de la eclíptica y sus dos polos fijos é inmóviles, y el del ecuador con los suyos de norte y sur dando vueltas y revolviéndose sobre él. En este caso, al recorrer la Tierra su órbita en los doce meses, sus polos y su eje se revuelven al mismo tiempo sobre los polos y eje de la eclíptica, y con esta revolución va tocando la misma Tierra los puntos de las

cuatro estaciones con sus equinoccios. Si el paralelismo del eje de nuestro globo fuera rigorosamente matemático, ni se atrasaria ni se adelantaria el mas leve momento en llegar á los puntos de Aries, Cáncer, Libra y Capricornio; mas como no es así, como le falta un poquito para el rigor matemático, este poquito hace que el eje del ecuador se incline hácia el poniente y toque al equinoccio cincuenta segundos antes que el año anterior. Esto y no otra cosa, es lo que se entiende por la precesion de los equinoccios ó por el año grande de Platon.

Resulta de lo dicho, que el movimiento de las estrellas de poniente á levante que segun Tico-Brahe y sus discípulos se absuelve en los veinte y cinco mil y mas años referidos, no es real y verdadero sino facticio y aparente, lo mismo que el diurno y anual del Sol y de las estrellas; pues todo consiste en el movimiento de la Tierra como queda explicado. Los neutonianos suponen que la dicha declinacion ó falta de paralelismo en el eje de la Tierra, proviene de la atraccion que el Sol y la Luna ejercen sobre ella; y yo no tengo dificultad en convenir con ellos, porque la atraccion es el alma de todos los movimientos de los astros: lo que sí dificulto es que sea una sola causa la que hace disminuir la oblicuidad del ángulo entre el ecuador y la eclíptica y la que hace anticipar anualmente los equinoccios, como algunos aseguran; pues aunque se conceda que en la una y la otra intervenga la atraccion mutua y general de los globos de nuestro sistema planetario, es preciso convenir en que el orden observado en la disminucion de la oblicuidad de la eclíptica es muy diferente

del que guarda la precesion de los equinoccios; porque aquella (en caso de continuar disminuyendo como al presente) no concluirá ni se sobrepondrán exactamente el ecuador á la eclíptica hasta haber pasado mas de ciento y sesenta mil años; y el círculo de la precesion de los equinoccios ó el año grande de Platon no llega á veinte y seis mil. La oblicuidad disminuye en un año poco mas de medio segundo, y la precesion anticipa por lo menos cincuenta (27). No parece pues que sea una misma, ó una sola, la causa de ambos fenómenos.

Por fin hemos concluido el dilatado artículo 9.º y con solo el movimiento diurno y anual de la Tierra, hemos explicado el dia, la noche, los doce meses del año, las estaciones de primavera, estío, otoño é invierno, las retrogradaciones y estaciones de los planetas con sus muchas y raras anomalías, y en fin, la anticipacion ó precesion de los equinoccios. Y como en buena filosofía aquella se llama y es causa verdadera de un efecto, que puesta se pone el efecto, quitada se quita el efecto, aumentada y disminuida se aumenta ó disminuye el efecto; es forzoso convenir que el movimiento del globo terráqueo es quien causa el dia, la noche, el año, sus cuatro estaciones, los raros movimientos de los planetas y el año grande de Platon. El lector habrá conocido la naturalidad, sencillez y verdad con que se explican los dichos fenómenos, sin atropellar los principios filosóficos, sin quebrantar las leyes generales y particulares de la física, y sin faltar á lo que dicta la recta razon. Por lo mismo la explicacion sentada por todo el discurso del artículo presente, es una de las mas brillantes pruebas del sistema copernicano.

HIPÓTESIS Ó SUPOSICION

QUE CONFIRMA CUANTO VA DICHO EN ESTA PEQUEÑA OBRA.

Si Dios con su omnipotencia sacara un hombre de la Tierra y lo colocara á trescientos millones de leguas con direccion á la estrella del norte ¿qué le sucedería?

RESPUESTA.

1.º Este hombre no distinguiría el día de la noche; porque consistiendo tanto el uno como la otra en la vuelta que da la Tierra en las 24 horas sobre su propio eje, no habiendo para él vuelta ni Tierra que voltée, no habría horas, ni días, ni noches, ni semanas, ni meses, ni años, ni siglos, ni division de tiempos.

2.º Para este hombre faltarian los puntos cardinales de oriente, occidente, norte y sur; porque el oriente es aquel punto del ecuador por donde sale el Sol en los equinoccios, y el occidente es el punto del mismo círculo por donde se pone; no saliendo ni poniéndose el Sol por parte alguna del cielo faltarian para él estos dos puntos tan conocidos y esenciales en la Tierra: también carecería de los dos polos de norte y sur, porque estos estan en la Tierra y nacen de su movimiento diurno; no moviéndose él por estar fuera de la Tierra, mal podría conocer los dichos polos: todas las estrellas serian para él polares y fijas; mas aunque la

del norte , porque esta da su vuelta al polo aunque muy pequeña.

3.º No habria para él círculos de la esfera : no horizonte , porque este se forma por la misma Tierra que siendo redonda , deja medio cielo visible sobre la cabeza del hombre y otro medio invisible debajo de sus piés por la parte opuesta : no meridiano , porque este círculo es el que divide la mañana de la tarde , y la prima noche de la madrugada ; no teniendo dias ni noches , en vano es tratar de las partes de que constan : no ecuador , porque este círculo es el que toca los dos puntos de Aries y de Libra en los que se igualan los dias y las noches. Si este hombre no tiene dias , noches , meses ni años ¿ cómo ha de tener dias iguales ni desiguales ? Tampoco tendria Zodiaco ni eclíptica , porque estos dos círculos nacen del movimiento real y verdadero de la Tierra por su órbita , y del aparente y fingido del Sol por los signos celestes del Zodiaco ; no estando él en la Tierra y no moviéndose el Sol , desaparecen al momento uno y otro círculo. Del mismo modo desaparecerian los coluros de los equinoccios y solsticios , los trópicos de Cáncer , Capricornio , los dos polares y todos los que se cuentan y consideran en la esfera ; porque todos ellos se originan del movimiento de nuestro globo , del cual distaba el supuesto hombre trescientos millones de leguas.

4.º No estando ni morando en la Tierra , no tendria atmósfera , y no teniéndola no habria para él vientos , nublados , lluvia , granizo , nieve , escarcha ni metéoro alguno de los formados por el agua. Tampoco veria ni oiria relámpagos , truenos , rayos y demas efectos causados por el fuego ; ni

experimentaria calor ni frio, ni variacion alguna de las que nosotros experimentamos, porque todas estas cosas dependen de la atmósfera. Si bien esto es indiferente al sistema de Copérnico.

5.º En medio de tantas privaciones y negaciones ¿qué veria y qué observaria nuestro supuesto hombre? Veria al Sol y á las estrellas sin movimiento alguno; fijo él y fijas ellas en su respectivo lugar: veria estrellas debajo de sus piés, estrellas sobre su cabeza, estrellas á su derecha, estrellas á su izquierda y estrellas en todas direcciones que lo rodeaban por todas partes; por consiguiente se figuraria que ocupaba el centro de todo el Universo. Veria al Sol mucho mas pequeño por razon de la gran distancia en que se hallaba, y á las estrellas mucho mas claras y resplandecientes por no tener que atravesar la atmósfera que siempre disminuye su luz; ni las veria temblar ó centellear, porque esto depende de los innumerables cuerpecillos que andan por el aire.

Item mas, si á este hombre le concediera Dios una vista tan perspicaz y de tanto alcance como el telescopio de Sir Juan Herschel (28), veria de un golpe todo el sistema planetario: veria digo á todos los planetas caminando con movimiento directo sin estaciones ni retrogradaciones, dándole todos su vuelta al Sol; los unos en círculos ó elipses mas pequeñas y con una grandísima velocidad, como Mercurio y Venus; los otros en círculos ó elipses mucho mayores y muy despacio, como Júpiter, Saturno y Urano; uno con un satélite ó Luna como la Tierra, otro con cuatro como Júpiter, otro con siete como Saturno, y otro con nueve como Urano; y los veria, no como nosotros que solo ve-

mos un pedazo de la órbita que describen, sino toda entera, á la manera del que mira por el costado una gran noria compuesta de muchas ruedas metidas sucesivamente las unas dentro de las otras, dando vueltas sin parar alrededor del eje de toda la máquina.

Veria ademas una multitud de cometas que se acercaban y retiraban del Sol en diversas direcciones, y que caminaban con mas velocidad que Mercurio y con mas lentitud que Urano, segun su mayor proximidad ó mayor lejanía del Sol, que es centro de todos ellos como lo es de todos los planetas. Todo esto veria y observaria. Y semejante espectáculo ¿no arrebataria, no absorberia todos sus sentidos y potencias al contemplar una cosa tan nueva y tan estupenda? Por otra parte, careciendo de horas, dias, meses, años y demas divisiones del tiempo ¿no se podria decir que disfrutaba un remedo de la eternidad? Si Dios le revelara que estaba en su gracia, y gozando por otra parte de una temperatura inalterable, sin frio ni calor, y sin ninguna otra incomodidad de las innumerables por todos estilos que experimentamos en este valle de lágrimas ¿no se pudiera creer que este hombre estaba en una bienaventuranza natural y en un estado tan envidiable como el de Adan en el Paraiso? No es menester pensar mucho para conocerlo.

Por último, si contemplamos á este hombre sujeto á la atraccion universal de la materia se podria preguntar ¿cuántos años necesitaria para Llegar al Sol? Problema es este que daria que pensar á los astrónomos mas consumados; porque tendrian que contar no solo con la fuerza atractiva del

Sol , sino ademas con la de todos los planetas primarios y secundarios , y tambien con la de los cometas, especialmente los que le dan vuelta al Sol por la parte del norte en donde lo suponemos. Sin embargo , echando á bulto las cuentas , y considerando que una bala de veinte y cuatro corriendo siempre con la velocidad que saca del cañon gastaria , segun el cálculo de un grande astrónomo, 25 años en llegar al Sol ; considerando asimismo, que dicho hombre dista de este treseientos millones , cerca de doce tantos mas que la Tierra ; y atendiendo en fin á la grandísima celeridad de la bala y á la casi imperceptible del mismo hombre al principio de su descenso ; bien se puede asegurar que gastaria algunos miles de años , y que puesto el caso en el primer nieto de Adan aun no habria llegado al Sol. ; Tales son las consecuencias que se desprenden naturalmente de nuestra hipótesis ó suposicion !

ARTÍCULO 10.

Resuélvense los argumentos contra el movimiento de la Tierra.

Cuando una verdad llega á demostrarse es inútil ponerle dificultades, porque una vez demostrada es imposible que llegue á faltar. Por esta razon debia concluir aquí el presente escrito, contentándose el lector y dándose por satisfecho con la demostracion que precede sobre el movimiento de la Tierra ; pero como no todos se penetran igualmente de la fuerza de las razones , y el argumento de los sentidos con especialidad el de la

vista, tiene tanto valor para el común de las gentes; y por otra parte, el de la autoridad es tan respetable entre los sabios; no será tiempo perdido el que gastemos en desatar las dificultades que los enemigos de Copérnico oponen á su sistema. Pero es de advertir que hay dos clases de argumentos, unos sacados de la razon natural, y otros tomados de la Sagrada Escritura. Empecemos por los primeros.

§ 1.º *Argumentos fundados en la razon.*

El primer argumento de esta clase es el que se toma del testimonio de los sentidos; pues es bien claro que el Autor de la naturaleza nos los ha concedido, para que nuestra alma se guie y conduzca en sus juicios y operaciones por su testimonio y por la relacion que ellos le dan sobre los objetos que estan fuera de nosotros: es así, que desde el primer instante de nuestro nacimiento nos dicen los ojos que el Sol, la Luna, las estrellas y todo el firmamento dan todos los dias una vuelta sobre nuestras cabezas: luego, ó Dios nos está engañando continuamente, ó la Tierra no se mueve.

Respuesta. Para que el testimonio de los sentidos sea verdadero y merezca el asenso de nuestro entendimiento, es necesario 1.º, que no se oponga á la razon: 2.º, que lo que un sentido depone no lo contradigan los demas. En faltando una de estas condiciones no debe ser creida la relacion de los sentidos; con especialidad el de la vista que por lo mismo de ser el mas fecundo y el que mas ideas suministra al alma, la expone muchas ve-

ces á cometer errores. Si creyéramos á los ojos y no tuviéramos otro testimonio mas que el suyo, la Luna sería tan grande como el Sol, y muchas veces mayor que las estrellas; y sin embargo es una verdad evidente demostrada por la astronomía, que tanto aquel como estas son muchos miles de millones de veces mas grandes que la Luna: si no contáramos mas que con la simple vista, el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas, estarían á una misma distancia de la Tierra, y es otra verdad evidente demostrada por todos los astrónomos, que entre los astros del firmamento hay una estúpida desigualdad en este punto, pudiéndose creer que apenas habrá dos en todo el Universo que estén á una igual distancia de nosotros: por la simple vista juzgamos que Venus, Marte, Júpiter y Saturno estan siempre redondos ó con todo el lleno de su luz, y mirados con los telescopios tienen como la Luna sus cuartos crecientes y menguantes. Si de los astros bajamos á la Tierra, encontraremos una multitud de engaños nacidos del testimonio de nuestros ojos; tales son, el palo metido en el agua que estando derecho aparece torcido, la torre cuadrada que mirada desde lejos nos parece redonda, el espejo que duplica el objeto no siendo mas que uno solo, y otros muchos ejemplos por este órden. Los sentidos, pues son testigos fidedignos de que existen los cuerpos, mas sobre su magnitud, figura, distancia, movimiento y demas cualidades nos engañan á cada paso como lo enseña la experiencia. Es verdad que Dios nos ha enriquecido adornando nuestro cuerpo con cinco sentidos, pero tambien es cierto que ha dotado á nuestra alma con una luz clara, con una

antorcha resplandeciente, llamada razon natural, con la cual juzgamos y sentenciamos sobre la verdad ó falsedad de lo que nos dicen los sentidos. Estando pues persuadida el alma por la demostracion anterior, de que la Tierra es la que se mueve, debe tener por ilusion el movimiento diario del Sol, estrellas y planetas, de la misma suerte que el navegante á quien parece que las torres y montes de la costa se mueven con direccion contraria á la que él lleva en su barco.

2.º Si la Tierra se moviera nos caeríamos de cabeza hácia el cielo en el momento que ella diere media vuelta; pues estamos viendo que los cuerpos todos caen hácia abajo: luego si no nos caemos es porque la Tierra está quieta.

Respuesta. Este argumento vulgar supone una completa ignorancia en fisica y en geografia. En fisica, porque la gravedad ó peso que Dios ha dado á los cuerpos, es una propiedad por la cual todos ellos piden dirigirse al centro: y si fuera posible hacer un pozo perpendicular que atravesara toda la Tierra, el cuerpo que se echara en él descansaria, despues de muchas oscilaciones, en medio del pozo sin tocar en las paredes, obedeciendo en dicha postura á la atraccion uniforme é igual de toda la Tierra. Pero no existiendo tal pozo y no habiendo medio para llegar al centro, los cuerpos se contentan con estar sobre la superficie del globo, pesando siempre y haciendo fuerza para bajar. Las palabras ó expresion del argumento que dice «estamos viendo que todos los cuerpos caen hácia abajo» toma por bajo no solo el centro de la Tierra, sino tambien la superficie, el aire y el cielo opuestos diametralmente á nuestros

piés ; lo cual es un solemne disparate originado de confundir la idea falsa de la imaginacion que nos representa la mitad del Universo debajo de nuestros piés , con la verdadera del entendimiento que no se extiende mas que hasta la mitad ó centro del globo terráqueo. Tambien manifiesta el dicho argumento una grande ignorancia en geografia, porque ¿quién no sabe hoy que las cinco partes del mundo estan llenas de habitantes , entre los cuales muchos estan piés con piés contrapuestos diametralmente , como sucede con los salvajes de la Nueva Zelanda y los que viven en Madrid y sus contornos ? Si el argumento se hiciera en tiempo de S. Agustin en el que se reputaba por imposible la existencia de los antípodas , vaya con Dios, se podia admitir ; pero despues que nuestro insigne vascongado Sebastian de Elcano, dió el primero la vuelta al mundo , y despues que otros muchos posteriormente han atravesado el globo en todas direcciones , es digno de risa decir , que si la Tierra se moviera caeríamos de cabeza al llegar al punto opuesto que ahora tenemos.

3.º Si se dispara un cañon con direccion perpendicular hácia arriba , caeria la bala despues de algunos segundos en la misma boca del cañon ; esta es una verdad fisica confirmada por la experiencia : es así que esto es imposible admitido el movimiento de la Tierra ; luego esta no se mueve. Es imposible , porque caminando ella mas de 500 varas en cada segundo , y gastando la bala algunos de estos en subir y bajar , no podia encontrar el cañon en el mismo sitio al tiempo de caer. Suponiendo solos cuatro segundos en la subida y bajada de la bala , resultarian mas de dos mil varas

corridas por la Tierra en los dichos momentos : ¿cómo pues , ha de encontrar aquella la boca del cañon en el mismo sitio , si este ha avanzado hácia el oriente cerca de un cuarto de legua?

Respuesta. Cuando un cuerpo es impelido por dos fuerzas que obran en ángulo recto , la una perpendicular y la otra horizontal , corre la diagonal y obedece á las dos fuerzas produciendo el efecto que una y otra piden : es decir , que si la perpendicular exigia subir ó bajar 40 varas , y la horizontal pedia correr 60 , al fin de la diagonal el cuerpo habrá subido ó bajado las 40 de la una , y habrá corrido las 60 de la otra. Esta es una verdad demostrada por los matemáticos en la geometría y por los físicos en el movimiento compuesto de los cuerpos. La bala del argumento se halla impelida por la fuerza perpendicular del cañon que le hace subir para arriba , y al mismo tiempo por la horizontal que le comunica la Tierra para el oriente ; por lo que corriendo la diagonal con un movimiento compuesto , al fin de la carrera se encuentra que ha subido todo lo que exigia la perpendicular y que ha corrido todo lo que pedia la horizontal , hallándose en la misma boca del cañon de donde salió. Lo mismo sucede con el volatin que yendo en pié sobre un caballo á galope , da un salto para salvar una faja , y gastando algun tiempo en el ascenso y descenso , cae sobre el mismo caballo y sobre el mismo punto de donde saltó. Por la misma causa , si el volatin va echando naranjas perpendiculares para arriba , las va recibiendo en las manos en la misma forma , sin embargo de que el caballo no pára de correr. Lo mismo se verifica en las embarcaciones por mas velo-

ces que vayan; todos estos son efectos de los dos movimientos ó de las dos fuerzas perpendicular y horizontal reunidas que llevan la bala, el volatín y la naranja.

Ademas, cuando Dios le dió á la Tierra el movimiento de rotacion sobre su propio eje, se lo comunicó tambien al aire ó atmósfera que la circunda; de suerte, que la Tierra y su atmósfera no hacen mas que un solo cuerpo, ó un cuerpo con una ligera cáscara unida á él inseparablemente que rueda con el mismo movimiento uniforme y ecuatable de la Tierra. No caminando pues la una mas que la otra, la bala debe caer en la boca del cañon de donde salió: y aunque en rigor matemático la atmósfera camina mas por estar mas alta ó por tener mayor circunferencia, esto no impide ni altera el efecto dicho; porque entonces sucede lo que á los rayos de una rueda de carreta, que por la parte que entran en el cubo andan menos que por la opuesta que tocan en la circunferencia; y sin embargo en el mismo tiempo describen su vuelta yendo siempre perpendiculares al centro. Esta misma respuesta desata otros varios argumentos fundados en la quietud de la atmósfera, como v. g.: Que los pájaros despues de andar volando no encontrarian sus nidos cuando quisieran volver á ellos; que una bala alargaria mas disparada hácia levante que hácia poniente, porque en el primer caso el movimiento de la Tierra ayudaria al de la bala, y en el segundo se le opondria; que si la Tierra se moviera sentiríamos un viento continuo y muy fuerte de levante etc. etc. Todos estos argumentos y dificultades, estriban en el supuesto de que nuestro globo se mueve y su atmósfera es-

tá quieta, lo que es una falsedad, porque ambos giran á la par.

Argumentos sacados de la Escritura.

Lo que en términos claros y terminantes dice la Santa Escritura es infalible, y negarlo sería faltar á la fe: es así que la Santa Escritura en términos claros y terminantes, dice que la Tierra está quieta y que el Sol se mueve; luego el movimiento de la Tierra ó el sistema de Copérnico es falso y no se puede defender sin faltar á la fe. La menor del silogismo abraza dos partes; 1.^a, que la Tierra está quieta; 2.^a, que el Sol se mueve; y de una y otra se encuentran en los libros Santos los textos mas decisivos. He aquí tres pertenecientes á la quietud de la Tierra. 1.^o David al salmo 92 (29): «Dios afirmó el orbe de la Tierra que no se conmovirá.» 2.^o David en el salmo 105 (30): «Dios fundó la Tierra sobre su quietud y estabilidad: no se moverá ó inclinará por los siglos de los siglos.» 3.^o El Eclesiastés al cap. 1.^o (31): «Una generacion pasa, y otra viene; mas la Tierra permanece quieta para siempre.» No pueden darse textos mas expresos de la quietud de nuestro globo terráqueo. Sin embargo, aun parece mas terminantes los que afirman el movimiento del Sol, entre los que solo se apuntan los tres siguientes. 1.^o Josué cap. 10 (32): «Estuvo pues el Sol en medio del cielo, y permaneció parado sin ponerse por el espacio de un dia.» 2.^o Isaias cap. 38 (33): «Se volvió el Sol hácia atrás diez líneas por los grados que habia descendido.» 3.^o El Eclesiastés cap. 1.^o (34). «Nace el Sol y se pone, y se vuelve á su lugar, y rena-

ciendo allí gira por el mediodía, y se inclina hácia el aquilon." De estos tres lugares de los libros Santos consta claramente el movimiento del Sol, y en el último se expresa su carrera por los signos australes y setentrionales. Con que, ó no hemos de creer lo que dice la Santa Escritura, ó hemos de convenir en que la Tierra no se mueve.

Respuesta. En los primeros textos que parece hablan de la quietud de la Tierra, dicen los copernicanos, no se trata de la quietud opuesta al movimiento; sino de la duracion y firmeza de la misma Tierra opuesta á inestabilidad y á lo caduco y perecedero de las cosas de este mundo. En efecto las palabras latinas *fundavit*, *firmavit*, *stabilitatem* no indican quietud, sino permanencia; y la última *stat* del Eclesiastés manifiesta claramente este sentido, pues el autor sagrado la contrapone á las que preceden «Pasa una generacion, y viene otra, mas la Tierra permanecerá siempre.» Las generaciones de los babilonios, asirios, medos, persas, griegos y romanos se fueron sucediendo unas á otras, y de las mas célebres ciudades que hubo por aquel tiempo en el mundo, apenas quedan las ruinas: tales fueron Menfis, Tebas, Nínive y Babilonia. La Tierra de aquellos imperios, sus rios, sus montañas, es lo que subsiste, lo demás todo pasó. Esta es la verdadera inteligencia de los textos alegados, los que siempre tienen una verdad infalible, bien se mueva, bien esté quieta la Tierra, porque esta siempre permanece; *In aeternum stat*.

Á los textos sobre el movimiento del Sol, responden los mismos copernicanos con S. Agustín: «Dios habla á los hombres en las Escrituras de un modo humano (35):» y en otra parte dice el mis-

mo Santo (36): «La Escritura habla como vulgarmente hablan los hombres, y segun lo que conciben en su mente.» Como todos los hombres hablan, porque así lo conciben, de salir, de ponerse el Sol, de llegar al mediodía, de girar por el austro y por el aquilon; los Autores Sagrados se conforman con ellos y hablan del mismo modo. Si los libros Santos dijeran que la Tierra se movia, y que con su movimiento hacia que el Sol saliera por la mañana, atravesara todo el cielo y se pusiera por la tarde, sería imposible que el pueblo de Dios entendiera semejante lenguaje, y para entenderlo era forzoso enseñarle antes física y astronomía; cosa muy ajena del intento del Espíritu Santo, pues como dice S. Agustin hablando de los Discipulos del Salvador, «los queria cristianos no matemáticos (37).» De este mismo sentir es Santo Tomás con otros expositores.

Otro argumento de autoridad hacen los contrarios al movimiento de la Tierra, pues aseguran que el sistema de Copérnico está condenado por la Santa Iglesia; y no siendo licito á ningun católico seguir lo que esta piadosa Madre tiene prohibido, venimos á sacar que el tal movimiendo no se puede defender.

Respuesta. Sobre esta dificultad hay mucho que decir. 1.º La Iglesia Católica ha condenado siempre los errores contrarios á la fe y á las costumbres, pero jamas se ha metido en reprobar opiniones pertenecientes á las ciencias naturales, como son las de física y astronomía; porque Dios, como dice Salomon en su Ecclesiastés, dejó el mundo sujeto á la disputa de los hombres; y á estos les ha sido siempre no solo licito, sino ademas natu-

ral y necesario inquirir, inventar y perfeccionar las ciencias y las artes en provecho y comun utilidad del género humano, como lo vemos en los prodigiosos inventos de este siglo. La fe por el contrario no admite disputas, ni es capaz de aumento ó dismunicion, ni en ella se pueden hacer nuevos descubrimientos, y si alguno saliera con alguna novedad en materia de fe, por el mismo hecho sería reputado por hereje. No perteneciendo pues, el movimiento de la Tierra á la fe ni á las costumbres de los cristianos, ni influyendo en su salvacion ó condenacion el que aquella se mueva ó esté quieta, no debe fallar la Santa Iglesia sobre esta cuestion. Por aquí se puede inferir la falsedad del argumento cuando supone que la Santa Iglesia tiene condenado el sistema de Copérnico. Ni cómo era posible que esta piadosa Madre condenase una multitud de hombres tan sabios como católicos, y condecorados algunos con la púrpura, que han defendido el movimiento de la Tierra.

2.º No es lo mismo la Iglesia Católica que la inquisicion de Roma: la primera es infalible en sus decisiones; la segunda no lo es: y segun nos dicen los autores esta fué la que prohibió el defender como tesis el sistema copernicano, permitiendo solo el sostenerlo como hipótesis. Es verdad que las determinaciones de tan respetable tribunal, ya por el número de cardenales de que se compone, ya por los muchos teólogos y sabios que á él pertenecen, merecen todo el respeto de un católico, pero ni ahora ni nunca han gozado el privilegio de la infalibilidad, y mucho menos tratándose de ciencias naturales, en las que aun la misma Iglesia Universal no es infalible.

Ademas, el tribunal de la inquisicion no prohibió rotundamente y para siempre la opinion de Copérnico, solo dijo, que ínterin no se demuestre el movimiento de la Tierra, á ninguno sea licito defenderlo como tesis, es decir, como una verdad efectiva é indudable. Confirmase esto por la respuesta que dió el P. Fabri, penitenciario del Sumo Pontífice, á cierto copernicano que le hablaba sobre este punto (38): «No una vez sola, le dijo, se ha preguntado á vuestros corifeos, si tienen alguna demostracion que pruebe el movimiento de la Tierra, y nunca se atrevieron á decir que sí..... Si algun dia discurriéreis alguna (lo que con dificultad creeré) en este caso, de ningun modo dudará la Iglesia declarar que aquellos lugares de la Escritura se deben entender en sentido figurado é impropio (39).”

Ahora pues, lo que al P. Fabri parecia tan difícil se ha verificado; la demostracion pedida á los copernicanos está ya hecha y se encuentra en los libros de los astrónomos del presente siglo; por lo que el movimiento de la Tierra es en el dia una evidencia astronómica. No es esto decir que sea tan evidente como los primeros principios de la metafísica, ó como los axiomas fundamentales de la geometría, porque en estos la evidencia resalta y está manifiesta en las mismas ideas; pero es tan evidente, como lo permite la materia, segun el orden de conocimientos sobre que se versa la demostracion. Para hombres rústicos que nada han estudiado, no son evidentes el peso del aire, la existencia de los antipodas y la carencia de luz propia en la Luna; y lo son para los físicos, los geógrafos y los astrónomos que á fuerza de ra-

ciocinios han llegado á la evidencia de estas verdades. En este sentido se llama verdad demostrada el movimiento de la Tierra: porque ¿ qué cosa es demostracion y de cuántas maneras es? « Demostracion, dice el P. Lorenzo Altieri (40), es un argumento por medio del cual se hace patente que una verdad está unida con un princio indudable. Es de dos maneras; *á priori*, y *á posteriori*: la primera es de la causa deducir el efecto: la segunda es por el efecto inferir la causa. Una y otra se llama directa, á diferencia de otra demostracion que se dice indirecta, y es la que saca la verdad ó la certeza de una proposicion, de los absurdos, falsedades y cosas imposibles que se seguirian si no fuera verdadera la proposicion contravertida." Hasta aquí el Altieri. Apliquemos ahora esta inconcusa doctrina al movimiento de la Tierra, y veamos si en él se encuentra 1.º, la verdadera idea de una demostracion: 2.º, si se halla la que se llama *á priori*: 3.º, la nombrada *á posteriori*: y finalmente la que se dice indirecta.

En primer lugar, la verdad del sistema copernicano está tan unida al principio universal metafisico, llamado de contradiccion, que como dijimos en el primer artículo, ó la Tierra se mueve en veinte y cuatro horas, ó es falso dicho principio, verificándose por consiguiente el imposible de que una sea y no sea á un mismo tiempo.

En segundo lugar, el movimiento del globo terráqueo, se demuestra *á priori*, porque puesto el tal movimiento se sigue infaliblemente 1.º, la figura de la Tierra esferoideal ó de naranja, mas levantada por el ecuador ó línea que por los polos, como lo calcularon desde sus gabinetes Vingens y Neu-

ton, los que suponiendo como cosa cierta el expresado movimiento dedujeron como efecto necesario é infalible la figura referida. 2.º Se sigue además, como efecto necesario, la suspensión de las aguas en los mares del ecuador que sin embargo de estar tres leguas más altas que las de los polos, no bajan hácia estos como lo pide el equilibrio de los líquidos, siendo la causa de este extraordinario efecto, la mayor fuerza centrífuga que el movimiento de la Tierra imprime á las primeras aguas en comparacion de las segundas. 3.º Son igualmente un argumento demostrativo á priori las retrogradaciones y estaciones de los planetas, pues con el movimiento anual de nuestro globo, muda este de situacion, poniéndose respecto de ellos, unas veces más al poniente, otras más al levante, y colocándose ya detrás, ya delante; de donde resulta por las infalibles leyes de la óptica, y por la doctrina del paralaje, que aparezcan directos, estacionarios y retrógrados. 4.º Del mismo modo es efecto del movimiento de la Tierra la grande variedad que se observa en estas retrogradaciones y estaciones, pues como ya vimos, los planetas inferiores las tienen en la conjuncion, y los superiores en la oposicion: de los primeros, el más inmediato al Sol las padece con más frecuencia; y de los segundos, el más remoto es el que las sufre mayor número de veces: Marte que es el más próximo á la Tierra, las tiene más largas, y Urano que es el más remoto, las hace más cortas. Todos estos movimientos fingidos y aparentes de los planetas, son efectos y fenómenos necesarios del movimiento real y verdadero de nuestro globo por la varia posicion que con ellos toma al recorrer el

Zodiaco. 5.º Finalmente, la variacion anual de las estrellas de 1.ª, de 2.ª y de 3.ª magnitud, tanto en su ascension recta como en su declinacion austral y boreal, no reconoce á mi entender mas causa que el movimiento de la Tierra por el orbe magno, por el cual se acerca y se retira de ellas todos los años la considerable distancia de cincuenta y cinco millones de leguas, formándose por consiguiente en algunas de ellas, un paralaje de mas de 60 segundos: como sucede en la de 1.ª magnitud llamada el Cochero, cuya variacion en su ascension recta, llega á 66 y tres décimos de segundo.

En tercer lugar se prueba, ó mas bien dicho, se ha probado el referido movimiento con demostracion *á posteriori*, pues Copérnico y sus discipulos á fuerza de observar los fenómenos celestes; á fuerza de combinar los movimientos de los planetas y estrellas, dedujeron el de la Tierra sobre su propio eje en un dia, y por el orbe magno en un año, sacando la causa por los efectos y quedando por ellos convencidos de su verdad. La variacion anual de las estrellas que acabamos de alegar como una prueba de la demostracion *á priori*, prueba igualmente la verdad del mismo movimiento con demostracion *á posteriori*; porque si es cierto como yo pienso, que las varias distancias y diversas posiciones que toma la Tierra al dar su vuelta anual, son la verdadera causa de dicha variacion; no es menos cierto que se ha llegado á su conocimiento por las continuas observaciones sobre la misma variacion. Porque ¿de dónde proviene que esta sea diferente en todas las estrellas sin que halla dos que tengan una misma en su ascension recta, en su declinacion boreal ó en la aus-

tral? Por qué causa han de sufrir el dicho paralaje ó variacion todos los años sin faltar uno? Por qué no se verifica de dos en dos años, de tres en tres, ó en otros períodos mayores ó menores? La causa no puede ser mas clara: es porque la Tierra da una vuelta todos los años por su órbita; porque en esta vuelta se acerca y se retira de las estrellas cincuenta y cinco millones de leguas; porque distando ellas entre sí un sin número de millones, la Tierra se acerca mas á las menos distantes, y menos á las mas remotas; porque con esta mayor ó menor aproximacion, las mas inmediatas, que por lo regular son las de 1.^a, 2.^a y 3.^a magnitud, quando se miran al traves de las remotisimas de 6.^a, 7.^a, 8.^a, 9.^a y 10.^a, forman un paralaje mayor, y sufren forzosamente una variacion mas notable (41). Con razon pues, los anticopernicanos negaban tenazmente el paralaje anual de algunas estrellas, diciendo que eran defectos de los telescopios ó ilusiones de los observadores; porque una vez concedido, no habia mas remedio que tragar el movimiento de la Tierra. Mas desde que el célebre Herschel con su gran telescopio registró las estrellas y señaló á cada una de las mas inmediatas su peculiar variacion, el mundo astronómico quedó convencido de que el sistema de Copérnico no es ya una hipótesis, sino una verdad demostrada rigurosamente á *posteriori* ó por los efectos.

En cuanto á la demostracion indirecta que es lo último que resta probar, se puede decir con toda verdad, que es la mas fuerte y la mas fecunda de argumentos; pues como ya vimos, si la Tierra no se moviera, seria necesario abandonar los principios fundamentales de la metafisica, las

leyes universales de la física y las particulares de la astronomía. Sería forzoso creer 1.º Que la Luna y los planetas estaban caminando siempre hácia oriente y hácia occidente á un mismo tiempo, cosa que ni aun Dios con toda su omnipotencia puede hacer. 2.º Que los cuerpos mas pesados y voluminosos del Universo como son las estrellas, sean mas ligeras que la luz, la mas sutil y veloz de toda la naturaleza. 3.º Que las mismas estrellas tan pesadas y voluminosas anden en un segundo de tiempo miles de millones de leguas, con los demas absurdos é imposibilidades que hemos expuesto en los ocho primeros artículos de este ligero escrito.

Reuniendo pues, las razones de los cuatro párrafos anteriores, resulta una rigurosa demostracion del sistema copernicano: de consiguiente cesó ya la prohibicion de defenderlo como tesis ó como verdad absoluta, porque una vez demostrado quedan todos en libertad de seguirlo como gusten. Así los astrónomos del día, no solo se abstienen de tomar en boca los términos tesis é hipótesis, sino que convencidos de la verdad de dicho sistema, llaman planeta á nuestro globo terráqueo lo mismo que á Venus, Marte, Júpiter y demas que componen el sistema planetario del Sol.

Restan aun para concluir este opúsculo, otros dos argumentos, uno de los mismos copernicanos, newtonianos y novísimos astrónomos, y otro de la masa comun de los españoles, salva alguna otra rara excepcion. El primero es el siguiente. En varios lugares hemos dicho, y señaladamente en la hipótesis del hombre colocado á trescientos millones de leguas de la Tierra, que el Sol y las es-

trellas estaban inmóviles en un mismo lugar; y esto es inexacto; esto no es verdad. Porque hablando con respecto al Sol, y supuesta la atracción universal de todos los cuerpos, es imposible que él permanezca fijo en un solo punto: la razón; siendo la atracción mutua como todos suponen, el Sol atrae á los planetas y estos atraen al Sol en razón directa de las masas y en la inversa de los cuadrados de las distancias, y como ellos no están siempre en un mismo lugar, antes bien lo andan mudando continuamente, se sigue que se dará caso en que se enfilen hácia una parte del cielo unos cuantos de los mas corpulentos, por ejemplo, la Tierra con su Luna, Júpiter con sus cuatro satélites, Saturno con sus siete y Urano con sus nueve, 24 entre todos; en cuyo caso han de atraer al Sol forzosamente hácia aquella parte, haciéndole mudar el sitio que antes ocupaba: y si despues que estos se separen de la supuesta línea, se enfilan por otra parte los cuatro mas inmediatos, Mercurio, Venus, Tierra y Marte, que por razón de su inmediación aunque menores, atraen mas que los retirados, tendremos otra novedad, otra mudanza de espacio y otra alteración de centro. Por manera que se puede creer muy bien que el Sol no pára jamas en un mismo sitio, y que tal vez no haya ocupado dos veces uno mismo desde que Dios lo crió.

Por lo que hace á las estrellas, es opinión corriente y comun entre los astrónomos del día, que tienen su movimiento progresivo de unas hácia otras; y esto lo exige la misma atracción universal: porque si como hoy se cree, todas tienen sus planetas y cometas, si todas son otros tantos so-

les que sirven de centro á los cuerpos que el Autor de la naturaleza les ha señalado para que formen sistemas planetarios como el nuestro; es natural y muy conforme á la omnipotencia y fecundidad infinita del Criador que no sean estos perfectamente iguales; antes por el contrario, que todos sean diferentes, bien por la mayor ó menor magnitud de las mismas estrellas, bien por el mayor ó menor número de cuerpos ó globos que giren en su rededor, ó finalmente, por ser estos mas pesados y voluminosos; verificándose de esta suerte el gran pensamiento, el principio filosófico de Leibnitz, que Dios no ha criado en todo el Universo dos cosas perfectamente iguales. Y siendo así ¿qué dificultad hay en que el sistema planetario de una estrella vaya acercándose al de otra que sea mayor que el suyo por alguno de los tres respectos referidos? Supuesta la atraccion, ¿no es natural que el sistema que abraza mil globos, atraiga y acerque hácia sí al mas inmediato que no contiene mas que doscientos? Luego no es verdad que el Sol y las estrellas esten fijas en un mismo lugar.

Respuesta. El que esté convencido, como yo lo estoy, de la atraccion mutua universal entre los cuerpos del firmamento, no puede por menos de asentir á la doctrina del presente argumento. Sin embargo, no se opone esta á la inmovilidad del Sol y de las estrellas. Cuando se dice que él y ellas estan inmóviles en un mismo sitio, se debe entender que no salen por el oriente y se ponen por el occidente todos los dias como aparecen á nuestros ojos y como creen el comun de las gentes de todos los pueblos y naciones: se debe entender

que no es el Sol el que corre los doce signos del Zodiaco subiendo á Cáncer y bajando á Capricornio como todo el mundo piensa. Se dice pues, que el Sol está quieto en su centro, porque aunque se mueva y varíe de lugar en virtud de la atraccion de los planetas, esta variacion es tan pequeña, es tan insignificante, que no se puede advertir por los sentidos de ningun mortal. ¿Qué son 50, 400, ni 200 leguas comparadas con los muchos millones que del Sol distan los planetas? Qué astrónomo conocerá si el Sol dista cien leguas mas ó cien leguas menos de la Tierra, cuando la distancia media de aquel á esta se acerca á veinte y siete millones? Y por lo que hace al movimiento progresivo de las estrellas, es tan insensible que sus mismos defensores confiesan ser necesario el transcurso de muchos siglos para que se advierta.

Sin embargo, es muy importante y muy digno de alabanza el esmero de los astrónomos de nuestro tiempo, en señalar por segundos la variacion anual de la ascension recta, y de la declinacion austral y boreal que tienen muchas estrellas en el dia; pues cotejando los futuros astrónomos despues de mil y quinientos ó dos mil años la que entonces tengan, se conocerá si han caminado para el oriente ó para el occidente, para el norte ó para el mediodia. Si Hiparco no hubiera escrito que el equinoccio sucedia en su tiempo en el principio de Aries, no supiéramos en el dia, que en los dos mil años transcurridos desde entonces hasta ahora, se ha anticipado 30 grados ó el signo entero de Piscis.

Vamos al último, al grande argumento que me hará ciertamente la masa de la nacion. Este

consiste en el postrer descubrimiento de los progresos científicos de este siglo , que puse al principio entre las advertencias previas de esta obra. Allí se da por muy cierto , y como verdad innegable, que Sir Juan Herschel y sus compañeros de expedición estuvieron viendo en el Cabo de Buena-Esperanza por espacio de tres años los habitantes de la Luna. Esto es increíble : los papeles públicos de aquel tiempo se burlaron de tal descubrimiento; y hasta el astrónomo de la Francia Mr. Arago le satirizó y reputó por digno de risa ; y en el día es rarísimo el español que lo tiene por verdadero. Pero supongamos que el caso fué cierto : concedamos que hay habitantes en la Luna. ¿A qué clase de vivientes pertenecen? Según la descripción que nos hace Herschel y sus compañeros, deben ser animales racionales: animales, porque tienen cuerpo, comen, beben, andan, vuelan, nadan, se distingue el macho de la hembra y hacen sus crias lo mismo que los animales de la Tierra: racionales, porque viven en sociedad, tienen casas, murallas, templos, ciudades; celebran sus convites, sus ceremonias anuales, sus actos religiosos, y se portan en todo como dotados de razón.

Ahora bien, si son animales racionales, por precisión han de ser hombres, porque ¿qué cosa es hombre? qué se entiende por esta palabra? El animal racional, *animal rationale*, responden los filósofos de todos los siglos. Definición que explica la naturaleza y esencia del hombre, y definición que tiene todas las condiciones exigidas por la lógica, de clara, breve, recíproca, y dada por su género y diferencia. Desde Aristóteles acá nadie ha dudado de la verdad y legitimidad de esta

definición; ningun filósofo le ha puesto tacha; todos han convenido en que quien dice hombre, dice animal racional, y quien dice animal racional, dice hombre. Siendo pues, los selenios ó habitantes de la Luna animales racionales, por precisión han de ser hombres. Bajo este supuesto se pregunta: ¿Estos hombres son descendientes de Adán? han contraído su pecado? han sido redimidos por Jesucristo? Cómo, cuándo y por quién han sido llevados á la Luna?..... Por este órden se pudiera hacer una multitud de preguntas inconciliables con la fe que profesa el cristianismo.

Respuesta. Dos partes contiene este argumento; la primera niega ó pone en duda el descubrimiento y existencia de los habitantes de la Luna; y la segunda pretende hallar repugnancia entre la existencia de los selenios y los dogmas de nuestra Sacrosanta Religion. Vamos á lo primero. Que en el año de 54 del presente siglo se preparó en Inglaterra una magnífica expedición para el Cabo de Buena-Esperanza; que esta expedición y su presidencia se confió á Sir Juan Herschel, hijo del célebre astrónomo descubridor de Urano; que llegó al Cabo y que permaneció allí desde dicho año hasta el de 57, es un hecho, una verdad innegable; porque en todos los papeles públicos de Europa se anunció su preparación, su viaje, su llegada y su permanencia de tres años en dicho punto. Si esto se niega, se podrán negar también las expediciones de Colon, de Magallanes, de Cook y de Bering: si esto se niega, no se puede creer nada, es preciso renunciar á la fe pública, es indispensable abrazar el mas insensato pirronismo. Pero no es la expedición lo que niegan los detrac-

tores de Herschel ; niegan sí , sus resultados , sus descubrimientos ; niegan que haya visto habitantes en la Luna . Pero si este hombre despues de sus repetidas observaciones y de haber visto innumerables veces , y lo mismo sus compañeros , los expresados habitantes ; imprime una obra en la que describe las montañas de la Luna , sus volcanes , valles , rios , lagos , mares , ciudades , templos , y los vivientes de varias especies , especialmente las tres que usan de razon el selenio , el vespertillo y el castor ; una obra magnífica de cuatro tomos , con otro entero de vistas , planos , mapas y figuras de todos estos objetos ¿habrá valor para decir que este hombre miente , y que ha fingido todo lo que en punto á vivientes refiere en su obra ? Aunque Juan Herschel fuera un desalmado sin respeto ni miramiento á su propio honor y reputacion , ¿se atreveria á hablar no solo á su nacion sino á la Europa y á todo el mundo , vendiendo á los sabios un sartal de embustes y ficciones como descubrimientos los mas asombrosos ? Sus mismos compañeros , hombres científicos , escogidos y respetables ¿no lo hubieran desmentido inmediatamente ? Aun mas ¿llegaria á tanto su descaro que se atreviera á dedicarle á su bienhechor , á su mismo Rey , al poderoso Monarca de la Gran Bretaña un escrito lleno de falsedades ? Esto seria el extremo de la locura é insensatez . Mas los locos , los insensatos son aquellos que aun dudan del testimonio del primer astrónomo de la Inglaterra y de sus compañeros de expedicion . La sola dedicatoria de Sir Juan Herschel , es capaz de confundir á los mas obstinados en negar sus descubrimientos . Véala aquí y léala el lector :

«Señor: Hace un año (42) que saliendo de Londres bien provisto de nuevos y poderosos instrumentos astronómicos, para cuya ejecucion vuestra real munificencia me habia facilitado los medios, di la vela para el Cabo, acompañado de los sabios distinguidos, cuya habilidad, celo infatigable y conocimientos profundos debian serme de un gran auxilio en la exploracion del cielo austral.

«A dicha tengo, Señor, el poder hoy depositar á los piés de V. M. en nombre de la comision astronómica que he tenido la honra de dirigir, los frutos de nuestros largos trabajos. Estos frutos, me atrevo á decirlo, son dignos de ser ofrecidos á V. M., porque nuestros descubrimientos han sobrepujado todas nuestras esperanzas. El nuevo mundo que se ha presentado á nuestros ojos desde que se estableció nuestro observatorio en el suelo africano, ha enriquecido la ciencia con mas cosas maravillosas que las que los anales de la humanidad han suministrado desde el principio del mundo.

«Los descubrimientos astronómicos de Sir Guillermo Herschel; mi padre, hicieron dar á la ciencia un gran paso. Con la ayuda de su poderoso telescopio no solamente descubrió el planeta Urano y su séquito de seis satélites (nuestro gran telescopio nos ha mostrado nueve, dice abajo en una nota) sino que cambió completamente, ó mas bien creó la astronomía sideral. Hacia fines del siglo último todos los astrónomos creian todavia en la fijeza de las estrellas. Sir Guillermo Herschel demostró que estaban sujetas á movimientos propios; hizo conocer los sistemas siderales, las estrellas dobles y triples, la constitucion de las nebulosas etc.

«Hoy, gracias á la alta y liberal solicitud de V. M. en favor del progreso de la ciencia, se puede decir que el cielo no tiene ya misterios para el hombre. El ojo humano, con la ayuda de un simple lente de cristal, penetra en las profundidades de los cielos, y aproxima á la distancia de algunos piés los fenómenos que se presentan á distancias inconmensurables de nuestra Tierra.

En el discurso de once meses hicimos en los planetas que componen nuestro sistema, y sobre todo en la Luna, nuestro satélite, observaciones tan precisas como si se hubiesen hecho en la superficie de nuestra Tierra; pudimos cerciorarnos que la Providencia ha sembrado en la inmensidad de los cielos, las riquezas infinitas de su omnipotencia; que ella ha multiplicado en todos los globos la vida bajo todas las formas imaginables y en proporciones que hacen brillar de un cabo al otro del Universo, la profundidad y sublimidad de la divina inteligencia. Este resultado que todos los hombres de talento verdaderamente filosófico y religioso habian acogido de antemano, es hoy una adquisicion indestructible para la ciencia: la vida se manifiesta en la superficie de todos los globos, en sus condiciones y circunstancias propias; toda la materia es utilizada en el Universo, y el poder de Dios es sin límites como el espacio y la eternidad.

«Las primeras veces que nos fué dado ser testigos de los prodigiosos espectáculos celestes, de los cuales tengo la honra de presentar á V. M. las débiles descripciones, fuimos sobrecogidos de un temor religioso que hizo temblar nuestros miembros y vacilar nuestro espíritu. No osábamos dar

crédito á nuestros ojos, preguntándonos para asegurarnos bien, de que no éramos el juguete de nuestro propio alucinamiento; nos fueron precisos algunos dias para llegar á tener por real la realidad misma, y para estudiar, con la calma conveniente á la exploracion científica, los extraños fenómenos que nuestros lentes mágicos traian de las regiones celestes sobre el lienzo del observatorio.

«Ciertamente, Señor, yo el inventor del nuevo telescopio, yo que habia calculado cien veces los poderosos amplificadores de él, yo que habia vigilado minuto por minuto, me atrevo á decirlo, la confeccion de todos sus aprestos; yo cuyo corazon palpitaba hacia un año al pensar en las cosas incógnitas y sublimes, respecto de las cuales me era matemáticamente cierta su revelacion segun las leyes de la óptica y las experiencias que la munificencia de V. M. me habia permitido hacer en Londres; yo en fin, que tuve por cuna el observatorio de Sir Guillermo Herschel, y por juguete de la niñez el mas poderoso instrumento telescópico del mundo; yo Señor, dudé tres dias delante de la realidad!

«Pero, Señor, hay medios de certidumbres mas seguros que las pruebas físicas; así, hoy que Sir Juan Herschel, enviado al Cabo en un buque del estado, á costa del Rey de la Gran Bretaña, acompañado de una comision de sabios, nombrados por la junta ó corporacion mas ilustre de la Europa, viene á depositar á los piés de V. M. el homenaje de tres años de observaciones y de incalculables trabajos, hoy repito, es imposible que ningun hombre racional pueda concebir dudas, en razon

de la validez de los testimonios colocados así bajo vuestra augusta y Real cédula.

«Os estaba reservado, Señor, el promover con vuestro aliento y brillante protección, los descubrimientos que el mundo sabio os debe hoy día, y por los cuales, vuestro reino llegará cubierto de gloria á la posteridad mas remota. Permitidme pues, Señor, os dedique la obra en que estan consignados dia por dia estos descubrimientos del mundo celeste para que sea un monumento elevado á la gloria nacional y á la de V. M.

«Tengo la honra de ser, con el mas profundo respeto, de V. M., Señor, el mas humilde, obediente y fiel súbdito. = S. Herschel. » = Hasta aqui la dedicatoria. Reflexione ahora el lector, y juzgue si la sencillez, dignidad y majestad que en ella resaltan, se pueden componer con el charlatanismo de un falsario novelero.

Puede tambien servir de prueba para lo mismo lo que dicen los editores franceses en la advertencia del compendio ó extracto de la obra de Sir Juan Herschel, traducido al español é impreso en Cádiz el año de 57: dice así: «Honrados con la confianza de Mr. Murray, editor ingles de la grande obra de Sir Juan Herschel, nos apresuramos, publicando una primera entrega, á dar desde luego un alimento á la avidéz con que el público espera el conjunto ó total de los descubrimientos del ilustre astrónomo ingles.

«La obra de Sir Herschel, que se está en la actualidad imprimiendo en Londres, no constará de menos que de cuatro volúmenes en cuarto, y ademas un tomo de láminas formando atlas. Mr. Murray hace ejecutar dos ediciones de ella á la vez; la

una de lujo en la forma que acabamos de decir, y cuyo precio á 40 libras esterlinas (unos 400 reales); y la otra edicion de cuatro volúmenes en 12.º, carácter compacto, con figuras grabadas en madera, corrientes en el texto, servirá para poner á disposición de todas las clases los descubrimientos de los observadores del Cabo. La edicion francesa que preparamos, y que se imprime en Paris al mismo tiempo y casi tan ligeramente como en Londres, será conforme á esta última, resultando de nuestros arreglos con Mr. Murray, que recibiremos las láminas de todas las figuras á proporcion que se vayan tirando en la edicion inglesa." Y en el prefacio de los traductores se lee lo siguiente.

«Es necesario un prefacio ó proemio á la traduccion que ofrecemos al público. El ilustre astrónomo, cuyos descubrimientos comenzamos á publicar, debia contar con que serían acogidos al anunciarse, como lo han sido siempre todos los grandes descubrimientos, por la incredulidad y por la irrision. No pudo creer deber en esta ocasion, prevenir él mismo las objeciones que la ignorancia del vulgo ó los necios celos de los sabios, no debian dejar de hacer contra los resultados de sus trabajos. A este respecto se explica á Mr. Murray, su editor, en una carta cuyo original tenemos á la vista, y en la que escribe con su noble simplicidad habitual. «Sin duda, mi querido editor, mis descubrimientos hallarán entre ustedes bastantes incrédulos, y celosos puede ser. Debo contar con contradicciones, con toda suerte de ataques: pero felizmente todo lo que se dirá acerca de nosotros en vuestro emisferio, no nos atormentará

mucho en la punta austral del África; nos divertiríamos un poco con las bellas cosas que se escribirán en Europa para demostrar que estamos aquí lunáticos. Se harán razonamientos sin fin para probar que no podemos ver lo que cada noche estamos viendo de un año á esta parte; las conjeturas irán mas lejos que el poder de nuestro antejo, pero al fin vendrá á declararse la razon á favor de nuestro antejo. Mi obra es la que recibirá el primer embate, y cuando llegue yo á Londres, los espíritus, lo imagino, estarán calmados; y á todos agrada verá en mí, lo que siempre he sido, un observador paciente y verídico.”

«En las épocas remotas, dicen mas abajo los mismos traductores, el hombre, viviendo en el seno de la ignorancia, no tenia contrapeso alguno á su orgullo. Creía el Universo creado para sí; su pequeña Tierra, un grano de arena en el espacio infinito, le parecía el centro del mundo. El Sol, un millon, trescientas veinte y seis mil, cuatrocientas y ochenta veces mayor que nuestra Tierra, y aquellos millares de estrellas que pueblan la inmensidad del cielo, y que son soles que atraen á sí innumerables séquitos planetarios, el hombre no titubeaba en mirarlos todos como objetos de utilidad y aun de puro adorno suyo solo. Se veía á sí mismo en el Universo..... La ciencia enseñó luego al hombre que el mundo que habitaba estaba rodeado de mundos mucho mas grandes que el suyo, que habia sido victima de la ilusion de las apariencias, creyéndose centro y jefe del movimiento universal. Copérnico y Galileo demostraron que el Sol, bien lejos de concluir en veintè y cuatro horas, como se habia creído hasta enton-

res, una revolucion en rededor de nuestro pequeño globo, era el astro central en cuyo torno todos los planetas de nuestro sistema describian, en mas ó menos tiempo, sus inmensas revoluciones anuales. Kepler descubrió las tres grandes leyes de estas revoluciones, y Neuton reconociendo la causa física de los movimientos, dió en fin matemáticamente la razon de ello.

¿Era posible, despues de semejantes descubrimientos, perseverar en la pobre idea de que solo nuestro pequeño planeta estaba habitado? No. Así es que desde el siglo diez y ocho todos los hombres de talento no comun y filosófico han admitido el principio de habitabilidad de los mundos: la universalidad de la vida. La razon y la analogía lo exigian y aunque el ojo del hombre no lo hubiese aun visto, la inteligencia lo habia ya reconocido."

Si despues de unas pruebas tan evidentes como las que acabamos de dar sobre los descubrimientos de Sir Juan Herschel, hay hombres que aun nieguen la existencia de los habitantes de la Luna, no hay que hostigarlos para que crean: compadescámoslos, y dejémoslos en su fatal y voluntaria preocupacion.

En cuanto á la parte del argumento que toca en la religion, es muy fácil la respuesta. Una verdad no se opone á otra verdad: la religion cristiana, por la altura de sus misterios, por las profecías que la anunciaron, por los milagros que la propagaron, por la multitud de mártires de todos sexos y edades que la sellaron con su sangre, y por los demas motivos de credibilidad en que estriba, es una verdad moralmente evidente; no puede por lo mismo ser contraria á la existencia

de los habitantes de los planetas y demas astros del firmamento que es ya otra verdad manifiesta é indudable. Si se pregunta , si los seres racionales que dominan á los demas vivientes de la Luna, son hombres descendientes de Adan? Se responde: ni son hombres, ni descienden de Adan. No son hombres porque andan , vuelan y nadan naturalmente siendo anfibios en los tres elementos de Tierra, aire y agua ; y los hombres no tienen alas para volar , ni aguantan debajo del agua como los selenos ; y *no siendo hombres* , mal pudieran descender de Adan.

Pero siendo animales racionales, á la fuerza deben ser hombres , como se dijo arriba en el argumento... No hay tal : de que sean animales racionales no se sigue que sean hombres ; así como de que un caballo sea animal irracional, no se sigue que sea elefante por ser este tambien animal irracional. La definicion del hombre en la que estriba el argumento , viene perfectamente cuando se habla de los animales racionales de la Tierra, porque no hay en ella mas que una sola especie de esta clase , que es el hombre ; pero no viene bien cuando se trata de los animales racionales de los astros que todos probablemente son de distinta especie que los hombres. Cuando se arguye , que todo animal racional es hombre, y que todo hombre es animal racional, porque tanto vale uno como otro... Se debe distinguir:... Si no hay mas que una especie de animal racional, se concede: si hay muchas especies de animales racionales, se niega. En en el primer caso , tanto vale uno como otro, mas no en el segundo. La razon se funda en esto: así como el hombre se define , *animal racional*,

así el bruto se define tambien, *animal irracional*. Esta definicion del bruto es tan buena segun lógica, como la del hombre, porque tiene las mismas propiedades y condiciones de clara, breve, reciproca, y formada ó compuesta de género y diferencia: de suerte que el que dice bruto, dice animal irracional, y si dice animal irracional, en el mismo hecho dice bruto.

Ahora se pregunta ¿cuántas especies de animales irracionales hay en la Tierra? Segun los naturalistas, mas de cuarenta mil; todas diferentes, no solo por la figura y organizacion de sus cuerpos, sino por la agilidad y conocimiento de sus almas: en cuanto á la figura ¿qué semejanza tiene la lombriz y el caracol, la perdiz y el albestruz, la serpiente marina y la ballena, el leon y el elefante? Y en cuanto al conocimiento é inteligencia ¿cómo se han de comparar el topo y el lagarto con la hormiga y con la abeja, el cerdo y el carnero con el perro y el castor, y el asno y el buey con el mono y el elefante? Sin embargo, todos son irracionales, todos convienen en ser brutos: luego así como no se puede decir, el perro es caballo y el caballo es perro, aunque ambos convienen en la esencia de ser animales irracionales; del mismo modo, no se puede decir, el selenio es hombre y el hombre es selenio, aunque ambos gozan del gran privilegio de ser uno y otro animal racional. Á la sabiduria, omnipotencia é infinita fecundidad del Criador, corresponde haber colocado innumerables especies de animales racionales que, así como en la Tierra, le conozcan, adoren y bendigan en los astros; esta idea dilata y alegra el corazon, por el mismo hecho de ensau-

char y enaltecer la idea del Padre universal; porque los buenos hijos se glorian de las grandezas de su padre. Todas las otras cuestiones tocantes á la religion deben despreciarse. Lo que Dios ha hecho con los hombres en la Tierra sobre este punto, nos consta por la revelacion; lo que habrá hecho con los lunicolas y demas habitantes de los astros, solo él lo sabe: y sería una loca temeridad tratar de comprender los arcanos insondables de la Divinidad, y mas loca todavia querer medir las ideas de su sabiduría y omnipotencia por la escasez y miseria de nuestros conocimientos.

Confesion y protesta final. Concluyo este pequeño escrito, repitiendo lo que dije al principio: ni soy astrónomo, ni he manejado jamas los instrumentos de tan alta ciencia: por lo mismo suplico al sabio que lo lea, si por casualidad llega á sus manos, disimule las faltas que ciertamente tendrá. Soy hombre, y de los hombres es el errar. Sobre todo (y esto es lo mas interesante) tengo á mucho honor y reputo por una gracia de la bondad de Dios para conmigo, el ser Católico, Apostólico, Romano: por lo mismo sujeto á la censura de la Santa Iglesia esta obra tal cual es; y le pongo con toda advertencia el final que nuestros piadosos abuelos ponian á las suyas.

Granada 20 de noviembre de 1845.

O. S. G. S. R. E.

NOTAS.

- (1) Imposibile est idem simul esse, et non esse.
- (2) In natura nil fit per plura, quod potest fieri per pauciora.
- (3) Véase al Vallejo, de las estrellas fijas.
- (4) Los papeles públicos de Paris, al tratar del famoso cometa de Halley, en el año de 1855, nos dijeron que los cometas, hasta entonces examinados, eran ciento y veinte. Pero ¿cuántos son los que restan por examinar? Nadie lo sabe; por dos razones: 1.^a, porque este ramo de astronomía ha estado sumamente descuidado en los siglos anteriores, y nadie se metía á contarlos: 2.^a, porque la mayor parte, ó lo menos la mitad de ellos vienen y se presentan á nosotros de día; y con la luz del Sol no se pueden ver. De consiguiente, bien se pueden poner, sin miedo de errar, doscientos cometas. Sin embargo, no pongamos mas que ciento sesenta y ocho, para que juntos con el Sol y los treinta y un planeta, entre primarios y secundarios ó satélites, resulten doscientos cabales; los cuales multiplicados por los 100 millones de estrellas, dan la enorme cantidad citada de veinte mil millones.

(5) Prescindo de la distincion que hay entre fluidos y liquidos: para el presente caso lo mismo vale fluido que liquido.

(6) Antes de la expedicion de Juan Herschel al Cabo de Buena-Esperanza, no se contaban mas que seis satélites de Urano; pero este inmortal astrónomo, en los tres años que duró su expedicion le ha contado hasta nueve.

(7) El que quiera ver una demostracion completa de la atraccion mutua que ejercen todos los cuerpos de la Tierra unos sobre otros, lea la carta segunda del 2.º tomo de las cartas matemáticas del P. Almeida. Por el pronto, cualquiera puede observar esta atraccion, llenando un lebrillo de agua, y echando en el centro, una tras de otra, con separacion, una porcion de cuerpos pequeños que andan, como media cáscara de nuez, media de bellotas ó de avellana, una pelotilla de papel, algunas barbas de pluma, y otros semejantes; y verá 1.º Que el que tiene mas masa ó materia, atrae al que tiene menos, aunque él es tambien atraido por el menor. 2.º Que al fin, el borde del lebrillo, como tiene mas mole, se los lleva á todos y los une á sus paredes, á no ser que se agrupen todos encima del agua en el centro del lebrillo; lo cual sucede muy rara vez, por ser difícil que pillen el centro matemático de las paredes del lebrillo. 3.º Si estando pegados dos ó mas de estos cuerpecillos, se le toca á uno con la punta de un alfiler y se le obliga á moverse hácia una parte, todos se vienen tras de él: prueba evidente de la mutua atraccion que todos tienen entre sí. La experiencia debe hacerse sin que entre el viento, en perfecta quietud del agua.

(8) En obsequio del lector, voy á exponer una conjetura sobre el cálculo que debió seguir Herschel, para averiguar y saber el tiempo periódico y la distancia del Sol de su remotísimo planeta. Observado y descubierto por él al pié de Géminis, en mil setecientos ochenta y uno, y habiéndolo seguido por espacio de un año, vió que habia caminado en este tiempo cuatro grados y diez y siete minutos por el círculo del Zodiaco; y dijo: si cuatro grados con diez y siete minutos me han dado un año, trescientos sesenta grados ¿cuántos me darán? Formó su regla de tres, y sacó que su planeta, necesitaba ochenta y cuatro años para completar su órbita y recorrer todo el Zodiaco. Obtenido este primer dato, tomó el tiempo periódico de otro planeta cualquiera; por ejemplo, Júpiter, y le sacó su correspondiente cuadrado: en seguida cuadró los ochenta y cuatro años, tiempo periódico de su planeta, con lo cual tuvo ya dos términos proporcionales; para sacar el tercero no necesitó mas que formar el cubo de la distancia de Júpiter al Sol; y fiado en la verdad de la ley de Keplero, dispuso sin detenerse esta regla de tres. El cuadrado del tiempo periódico de Júpiter es al cuadrado de mi nuevo planeta, como el cubo de la distancia de Júpiter, es al cubo de la distancia de mi nuevo astro.—Estableció y puso en orden los tres primeros términos; multiplicó y partió; y halló el cubo de la distancia que buscaba. Por última operacion de su cálculo, sacó la raíz cúbica de este número, y se encontró con mas de 325 millones de leguas españolas de 20 al grado, que es lo que dista del Sol el planeta de Herschel, llamado ahora Urano; el último ó el mas remoto,

hasta el presente, de todos los planetas. Hasta aquí mi conjetura.....

(9) Véase al Altieri en su astronomía, proposición 5.^a sobre el sistema copernicano.

(10) Ascension recta y declinacion de las estrellas, son términos astronómicos que equivalen á los de longitud y latitud de los pueblos en geografía.

(12) Como el orbe magno y la órbita de Júpiter no son círculos perfectos, sino elipses con su peculiar prolongacion ó escentricidad, los dos puntos de oposicion y conjuncion, no son siempre los mismos, antes por el contrario, van variando continuamente, poniéndose ó colocándose unas veces mas distantes y otras menos, segun se tomen, ó por lo mas ancho ó por lo estrecho de ambas elipses. Por esta causa no es de extrañar que unos astrónomos digan que la luz gasta en atravesar el orbe magno de 14 á 15 minutos, otros de 15 á 16, y otros de de 16 á 17. En cualquiera de estas hipótesis resultan mas de cincuenta mil leguas por segundo.

(13) La estrella del can mayor llamada Sirio, es mucho mayor que el Sol, pues segun Casini, si se colocara entre el Sol y la Tierra, tocaria á ambos globos con su superficie, ocupando todo el espacio que media entre los dos. Por consiguiente, le atribuye un diámetro de mas de veinte y siete millones de leguas; y el del Sol no tiene mas que doscientas cincuenta y cinco mil, trescientas veinte y tres.

(14) Segun Vallejo, y omitido un quebrado.

(15) Para mayor facilidad se omiten las uni-

dades, decenas y centenas de los quintillones, cuatrillones etc., poniendo ceros en su lugar; lo que disminuye el cálculo.

(16) Véase el artículo 5.º de este escrito, donde dimos la explicacion de esta ley.

(17) Segun las últimas observaciones, dicho ángulo disminuye cada año $0''$, 524; es decir, quinientos veinte y un milésimo de segundo, que es poco mas de medio segundo. Por lo que constando dicho ángulo, en el año de 1800, de 23 grados, 27 minutos y 57 segundos, se saca por regla de tres, que continuado la dicha disminucion desaparecerá del todo, en el año de la Era Cristiana de ciento sesenta y dos mil, ciento cuarenta y cuatro; y entonces el ecuador y la eclíptica formarán un solo círculo, no habrá mas que una sola estacion, y se verificará todo lo arriba expresado.

(18) Yo no los he visto, pero lo dicen los astrónomos, y la redondez de sus cuerpos, la naturaleza de las curvas por donde se pasean, y la luz del Sol que los ilumina, así lo exigen.

(19) Digo, bajando, porque la plaza del Triunfo está en cuesta, y se baja desde el testero del norte al del mediodía, ó desde el hospital á la Tinajilla.

(20) Al escribir esto va de este modo; y se halla en su segunda cuadratura ó cuarto menguante, en el signo de Virgo.

(21) Lo mismo se entiende con los demas planetas.

(22) Artículo 6.º

(23) Se entiende de las estrellas de un mismo signo.

(24) Mis observaciones son por mayor, como

se suele decir; y se reducen á mirar las estrellas y los planetas á prima noche en tiempo de calor, cuando todo el mundo al tomar el fresco, levanta los ojos al cielo y bendice al Criador por las maravillas, siempre estupendas, con que ha enriquecido el firmamento. Porque pasar malas noches para observar los fenómenos celestes, se queda para los astrónomos de profesion.

(25) El diez y ocho de octubre de 1843.

(26) Alguna otra se ha omitido por no alargar mas este opúsculo, y por no molestar al lector en la materia.

(27) El P. Almeida, hablando en sus recreaciones del año grande de Platon, dice que la anticipacion del equinoccio vale poco mas de tres minutos y veinte y tres segundos; y añade «si no me engaño», efectivamente se engaño, porque no son mas que los 50 segundos, segun las últimas observaciones.

(28) Este mismo supuesto se debe entender para el párrafo anterior.

(29) Firmabit Deus orbem terræ, qui non commovebitur.

(30) Fundavit Deus terram super stabilitatem suam: non inclinabitur in seculum seculi.

(31) Generatio præterit, generatio advenit: terra autem in æternum stat.

(32) Stetit itaque Sol in medio Cœli, et non festinavit ocumbere spatio unius diei.

(33) Reversus est Sol decem lineis per gradus quos descenderat.

(34) Óritur Sol, et occidit, et ad locum suum revertitur, ibique renascens girat per meridiem, et ñectitur ad aquilonem.

(35) *More humano Deus in scripturis ad homines loquitur*; lib. 1.º c. 59 quest in Gen.

(36) *Sic loquitur scriptura, ut homines vulgò loquuntur, et mente concipiunt*: c. 9, Gen.

(37) Lib. 1.º cap. 10 contra Felicem Maniq.

(38) Véase el P. Almeida, *Recre. tom. 6.º tarde* 52.

(39) Los lugares de la Escritura de que habla el P. Fabri, son los arriba expresados sobre la quietud de la Tierra y movimiento del Sol que quedan respondidos.

(40) *Elemen. log. sect. 4.*

(41) La doctrina que acabo de exponer, es fruto de mi particular estudio sobre el globo celeste construido en Barcelona para el año de 50 del presente siglo: no he tenido la dicha de hablar con un astrónomo que me diera una lección sobre la variación de las estrellas en su ascension recta y en su declinacion. Por lo mismo, si lo dicho no es exacto y algun sabio me lo advierte, no tendré inconveniente en mudar de dictámen.

(42) Así escribia á Guillermo 4.º desde el Cabo de Buena-Esperanza.



ADVERTENCIA. Las notas que preceden estaban en el original al pié de las planas, y en la imprenta, atendiendo á la economía del tiempo y del papel, se han puesto en este lugar.

OTRA. Aunque en la impresion de esta obra se ha tenido presente el diccionario de la lengua del año de 1843, notarán los inteligentes algun desorden en el uso de las letras mayúsculas, unas veces por defecto y otras por exceso. Los otros yerros mas notables se hallan en la siguiente

FE DE ERRATAS.

PAG.	LIN.	DICE.	DEBE.
7	5	la tierra solo	la tierra sola
9	29	proporecion qua	proporecion que
21	10	Gérminis	Géminis
24	4	leguas y medias	leguas y media
25	26	á él, desde	á el desde
20	12	lunícola	lunícolas
32	13	algamos los	algamo los
35	25	visible; obra	visible sobre
25	32	de resolucion	de revolucion
38	2	por un cáculo	por un calculo
39	2	ser incompatible	ser incompatible
41	19	entre esta y aquella	entre esta y aquellas
48	5	mil piés cada	mil piés cada una
49	25	doscientos mil millones	doscientos mil billones
51	11	y por su posicion	y por suposicion
75	8	ver retrógrado, todo	ver retrógrado; todo
85	11	punto	puntos
98	6	entrar	entre
110	17	beticio	betico
111	34	mas aunqua	mas aun que
123	24	pareca	parecen
126	28	una sea	una cosa sea
125	13	se acerca á	pasa de
143	2	400	4000



