

J. MORENO MALDONADO

SISTEMA SOLAR

CONFERENCIA LEIDA

EN LA

SOCIEDAD DE CIENCIAS

el día 5 de Diciembre 1901

73



MALAGA

TIP. DE EL NOTICIERO MALAGUENO
1901.



J. MORENO MALDONADO

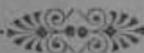
SISTEMA SOLAR

CONFERENCIA LEIDA

EN LA

SOCIEDAD DE CIENCIAS

el día 5 de Diciembre 1901



MALAGA

TIP. DE EL NOTICIERO MALAGUEÑO

1901.

SEÑORES:

No vengo á enseñar, que esto sería atrevidísimo intento; vengo á aprender. Y aunque el ocupar este sitio ya es indicio de lo primero, créome con derecho para que se me considere como discípulo y no como maestro; porque no pretendo demostrar sino proponer; no afirmar sino dudar; no edificar, sino demoler. Y convendréis conmigo en que para edificar la cúpula de San Pedro se necesitó el soberano ingenio de Buonarroti; mas para derribarla, basta la fatal influencia del tiempo ó la fuerza incipiente del demagogo.

Quiero por lo tanto deciros que tomo en esta noche el empeño de hablaros, por exponer algunas dudas á vuestra ilustración científica; y como para dudar se necesita demostrar que aquello de lo que se duda, se bambolea, y esto es destruir, á lo menos en principio; acudo, como discípulo, á que me enseñeis con vuestras observaciones el modo de robustecer los cimientos del edificio que en mi pobre concepto se viene al suelo á poco que se le empuje, ó á que robustez-

cais con nuevos y positivos argumentos el otro extremo de mi duda.

No conozco del templo de las ciencias de la Naturaleza aquellos misterios en que os hallais iniciados (mas aunque me cuento entre vosotros, más sé que es por la benévola amistad que por el mérito); pero guiado del natural deseo de saber, cosa tan de estos hábitos honrados y de todo hombre, me propuse, años atrás, averiguar si las ciencias naturales me daban resuelto aquel problema que se plantea en las primeras páginas de la Sta. Biblia, referente á la luz de la primera época *ó jou* de la historia del universo. Yo sabía que Marcello de Serres, que Bonald, que Debreyne, que nuestro Vilanova, que el P. Mir y que otros sabios, habian tratado de resolver la cuestión, y acudí á ellos. Recuerdo que entonces también estudié lo que el gran Dr. Sto. Tomás de Aquino trae sobre la materia, admirándome no poco de leer en sus obras cómo se anticipaba á nuestro Dr. Villalobos, del siglo XV, y á Tindall, de nuestro días, en la exposición de la teoría del calor-luz. Y de aquel estudio y trabajo, que, reducido y en forma de discurso, leí en la solemne apertura del Seminario Conciliar, hace ya cosa de 10 años, saqué el convencimiento (muy de esperar), de que la humana ciencia, en vez de andar en litigios con la divina revelación, con-

fosaba sumisa y obsequiosa que lo que los hombres adquirieron con la enorme labor de muchos siglos de discursos y pacientes estudios, lo había expresado la fé con las palabras más hermosas, más sencillas, más soberanamente científicas que se pudieran imaginar: *behí'or wahchi'or: ¡Sea luz, y fué luz!* Pero, señor; no fué esto sólo lo que conseguí; que si esto sólo fuera, ya pudiera haberme ahoirado aqtel trabajo. Al conferir lo que la fé y las ciencias me decían de la naturaleza de la luz y su aparición en la primera época de la creación, con la aparición del Sol y la Luna en la cuarta edad del mundo, comenzó á saltarme la duda, no sobre la verdad del relato bíblico, que no podría negar, como verdad de Dios; sino sobre la solidez de ciertas hipótesis astronómicas. No me atreví á expresarla claramente en el discurso mencionado, y me contenté con indicarla muy embozadamente.

Acaso; afirmaba entonces, con no disimulado miedo y temor fundadísimo por lo trascendental de la duda, acaso vagó la tierra sola por la inmensidad del espacio, acompañada del astro muerto de la noche, apagado antes que la vida rompiera la hasta entonces estéril corteza de nuestro mundo, y en su camino encontrándose con la mole solar, combinadas la fuerza inicial de la primera con la continua y constante del Sol,

comenzó en este punto aquella á formar parte de un sistema á que nunca perteneció.

Nuestro gran satírico ha dicho que el espíritu es peregrino en las cosas de este mundo; pero aunque por modo ordinario nada nos llame tanto la atención que agote completamente nuestro deseo; en medio de las cosas que nos rodean, sorprende á veces el espíritu llamaradas de luces por desgracia frecuentemente ilusorias, de las que no tienen nuestros ojos fuerza bastante para apartarse. Aquella luz nos acompaña mucho tiempo; la retina del alma la guarda como un tesoro; y si en la misma luz del Sol ponemos entonces la mirada, hasta en el centro luminosísimo de su disco brillará la llama que cautivó nuestra mente.

Esto, señores, me ha ocurrido; diez años van desde que me propuse tímidamente aquella duda, y la duda ha ido tomando cuerpo en mi mente y hoy la acaricio como idea algo más sólida, que creciendo, creciendo toma las proporciones de un teorema experimental, al propio tiempo que la creo futura conquista de la mecánica racional. Sobre ella, pues, versará mi trabajo, ya que atraído por la novedad que el espíritu desea en todas las cosas, y enamorado de las dificultades que su exposición y desarrollo metódico piden, ni descansa la mente en otra cosa, ni en-

cuanto mejor ocasión de mostrarme humildemente atrevido.

Estas dificultades de que hablo son dos: una intrínseca y otra extrínseca al asunto. No me negareis, señores, que es brava dificultad arremeter un mal aprendiz de sábio contra la hipótesis de Laplace, para ponerla en duda y construir sobre la misma duda todo un edificio cosmogénico; pero aparte de que ya otros han herido cierto extremos de la renombrada hipótesis, que como sabeis no explica todos los fenómenos que la Geología á cada paso desentierra, satura en la época presente el aire tal espíritu de anarquismo científico, y es tan endeble el cimiento de muchas que pasan por verdades experimentales, que no es mucho que quien saluda los arcanos de la naturaleza, abandonada á las disputas de los hombres, según nos dijo el Sábio, se atreva á demoler parte de un edificio que se derrumba.

La otra dificultad es manifiesta. Yo no he debido comprometerme á esto que hago. La Sociedad de Ciencias merece que otros miembros más aptos y de reconocida competencia la honren con galas y frutos de su saber. Pero el deseo de contribuir con mi grano de arena al fomento de sus sesiones públicas; el deseo también ¿por qué no decirlo? de que los hábitos sacerdotales no

aparezcan alejados, sin causa para ello de estas solemnidades científicas; y, como indiqué en el principio, la necesidad de aprender de los que saben más que yo, me indujeron á escribir y recitar esta conferencia, después que el estudio y la lima de la corrección la hubieran terminado. Mas confieso, y aquí está mi mayor apuro, que apenas he tenido tiempo para escribirla. Ocupaciones que no son del caso, me han robado aquel tiempo que necesitaba y que debí emplear en la redacción cuidadosa de mi trabajo; en contrastar mis escasos conocimientos con los datos de la ciencia.

Verdad es, señores, que no tengo mucha excusa puesto que libremente elegí el tema; pero recordad que si la voluntad se conduce indiferentemente en el obrar, no así la inteligencia cuando todo razonable discurso se le niega para que con estudiado paso llegue no á la mas aparatosa, sino á la más provechosa verdad.

Y hecha estas prevenciones, que servirán de explicación de mi presencia en este sitio, y presupuesta la materia de mi disertación, dividiremos esta en tres naturales partes que como por grados nos llevarán, sinó á la certeza, á la razonable presunción de que aquella nuestra tímida duda de que hablábamos arriba, bien puede caber en las páginas de una ciencia en la que no

hay más autoridad ni más libro, que el volumen siempre abierto de la obra de Dios.

La proposición, señores, que discutiremos, será esta: «Parece, aun en contra de la hipótesis, de Laplace, que la Tierra no es una masa desprendida de la nebulosa solar, sinó más bien un astro que se asoció al sistema, de la propia manera que otros planetas.» En primer término exponaremos la hipótesis mencionada y sus fundamentos; en segundo lugar las graves objeciones que estimamos que pueden hacérsele; y, últimamente, las razones que creemos favorables á la cuestión presupuesta.

La materia de todo nuestro sistema planetario formaba en un principio enorme masa gaseosa, de una tenuidad suma y en perfecto estado de ignición. Las inmensas cantidades de hidrógeno, carbono, magnesio, potasio, hierro, etc. en contacto del oxígeno, azufre, telurio, cloro y otros simples comburentes, determinaron tal actividad calorífica, que el mismo calor de la composición fué causa de la disociación de unos compuestos de inestabilidad maravillosa, hasta que el mismo gasto irremplazado de aquel trabajo molecular disminuyó la primitiva temperatura.

Por ley del mundo físico, la nebulosa de que hablamos, se sujetaba á la acción combinada de

dos fuerzas centrales: la una, girando al rededor del punto convergente de todos los pesos, definió la masa con las dimensiones de la esfera; la otra, tangente á la esfera misma, modificó los radios, alargandolos en las proximidades al Ecuador. Ya que esta fuerza sobrepujara por su propia energía á la primera, ya que el aumento fuera progresivo por la enorme longitud del radio, aconteció, que por la virtud de esta fuerza centrífuga, se desprendió un anillo de materia cósmica, que por lo mismo que sentía las influencias de atracción de la masa central, continuó perteneciendo al sistema: no otra cosa parece que se verifica todavía en las proximidades del ecuador de Saturno. Efecto de la constante pérdida térmica, la sustancia del anillo como de la masa central fué disminuyendo las distancias moleculares, y cuando llegó á suficiente concentración, rompiose el anillo en tantas esferas como planetas tiene el sistema solar. Millones de años de continua irradiación á los espacios interplanetarios enfriaron de tal suerte estas esferas, que las materias más densas se solidificaron y apareció una débil corteza bajo la cual se ocultó el fuego primitivo; y como las acciones dinámicas de éste rompieron en diferentes puntos la capa exterior, ocasionando formidables erupciones, aparecieron en esta época las primeras formaciones cristali-

nas y la mayor parte de los ejes de las montañas graníticas. Lluvias espantosas sucedieron á estos fenómenos por la rápida condensación de los vapores muy saturados; y de la acción fisico-química de aquellos líquidos sobre la caliente corteza y de la misma acción del fuego central resultaron los terrenos metamórficos. En medio de una atmósfera cargadísima de ácido carbónico y vapor de agua, con calor extraordinario y bajo la acción luminosa, quizá, de las poderosas fuerzas eléctricas de aquellos remotísimos tiempos, apareció la escasa flora de los terrenos devónicos y más tarde la exhuberante vegetación del piso carbonífero; hasta que más tarde todavía, tal vez después de las erupciones porfídicas del pérrico, purificada la atmósfera de los vapores muy densos que la saturaban, lograron los primeros rayos del sol rasgar las nieblas de la larguísima noche del mundo, que sonreiría á la venida de aquella aurora con el murmullo de su vegetación frondosísima y los monstruosos bramidos de sus saurios.

Hasta aquí, señores, y en resumen la historia del mundo hasta la cuarta época, según la teoría de Laplace, que como veis, si admitimos la creación de la materia, se acomoda con la verdad revelada, mediante la amplia libertad que la Iglesia nuestra Madre nos concede y ha concedido siempre

en la interpretación de los asuntos bíblicos relacionados con la ciencia de la naturaleza. Veamos ahora, si puesta la materia en tales condiciones, como la supone Laplace en su nebulosa, los hechos confirman la hipótesis. Substrayendo á la acción de la gravedad en un vaso de Plateau gotas de aceite de oliva, mediante la mezcla de agua y de alcohol, de densidad igual á la de aquellas, las gotas se reúnen en una masa esférica. Si imprimimos á esta esfera un rapidísimo movimiento de rotación, veremos que comienza á aplastarse por los polos y que al cabo se desprende del ecuador un anillo semejante al de Saturno, que más tarde se rompe en multitud de esferitas.

El experimento, Sres., que acabamos de referir parece concluyente y no hay cosa más conforme con los principios y leyes que gobiernan la materia. Si el caos, como no puede menos de suponerse, á la voz de Dios se organizó bajo la dirección de la gravedad, origen de toda manifestación dinámica, ya sea esta luz, calor, electricidad ó fuerzas moleculares; aquella materia informe adoptó la forma de una inmensa esfera bañada y penetrada por las ondas del sutilísimo eter, del que quizá fuera condensación; girando esta esfera se formaron tantos anillos como sistemas, que á su vez originaron otros, que de sus

encendidas entrañas lanzaron al espacio soles primero y planetas más tarde que fueron, del propio modo, soles de sus lunas. Lo que más tarde ocurrió no necesita grandes esfuerzos de ingenio para suponerse en el supuesto de que las energías de entonces no debieron de ser distintas de las de ahora; no en la intensidad dinámica sino en la analogía proporcional de los efectos.

Aunque brevemente, Sres., me parece que ha quedado suficientemente expuesto, el sistema que examinamos, á lo menos en cuanto á la sustancia: ahora nos toca analizar con cuidadosa atención, algunas dificultades que se le oponen, y que si son más prosáicas que las fantásticas descripciones, que una imaginación desapoderada pudiera hacer, no deben de ser menos atendibles, en un asunto del que conviene desterrar como seguro tropiezo, toda poesía ramplona y el séquito obligado de armonías pedestres y pintados pajarillos.

La primera dificultad, señores, que creemos encontrar en la hipótesis expuesta es la variedad de sistemas solares enteramente distintos del nuestro. Para nadie es un secreto que hay sistemas estelares dobles, triples, etc. de tal suerte ordenados que cada sol es satélite del otro y este á su vez del primero, complicándose tanto los movi-

mientos, que aun cuando la mecánica llegue á determinar el centro de las atracciones combinadas, jamás podrá reducir á la sencillez de un movimiento rotatorio lo que es efecto de masas más independientes que las que constituyen nuestro sistema. Pudiéramos sin embargo contestar, que el desacuerdo de esos sistemas estelares con el nuestro, en que al parecer preside una sola estrella, se debe á la influencia de otro sol que desordenó la organización primitiva, determinando órbitas más complicadas como más complicadas fueron las acciones que contribuyeron á su formación; pero aparte de lo débil de la hipótesis, únicamente fundada en la levedad de un *quizás*, la objeción queda en pie; puesto que para explicar la formación de un sistema doble, ó recurrimos á un sistema triple ó suponemos el tercer sol errante, siendo así que los efectos de la rotación universal no debieran poner á la admiración de los ojos del que contempla las maravillas del cielo, sino un sistema tambien universal de órbitas concéntricas.

Y la razón es obvia. Prescindiendo de ciertas consideraciones, no ajenas á la cuestión, sino demasiadamente largas de conferir y que se relacionan con el concepto dinámico de las fuerzas centrales, cuestión oscurísima y todavía no resuelta, vamos solamente á estudiar un sistema

de dichas fuerzas que supondremos definido y en condiciones de obrar, que es el mismo caso que supone Laplace. Este sistema se sujetará á las leyes siguientes, que son elementales: *Las fuerzas centrífuga y centripeta son proporcionales á la masa y al cuadrado de la velocidad del movimiento, é inversamente proporcionales al radio de la circunferencia descrita.* Por otra parte, de estas fuerzas una será constante y continua; la centripeta; otra instantánea: la centrífuga; la primera en sus acciones infinitas y en infinitas divisiones de tiempo girará al rededor del centro de gravedad; la segunda tangente, á todos los arcos imaginables y perpendicular á todos los radios, formará con aquella infinito número de sistemas angulares cuyas resultantes definirán la forma del movil. Si á estos conceptos añadimos, que en el concurso de dos fuerzas angulares, una instantánea y otra continua y constante, se produce un movimiento circular, en el caso de girar la última al rededor de un punto, vendremos á deducir, para el caso que discutimos las siguientes conclusiones.

«1.^a Aunque el movimiento creciera, los valores de las fuerzas centrales siempre serán números proporcionales.

«2.^a El movimiento en ningún caso puede aumentar, dado el principio de conservación de

las energías, que se reduce á esta fórmula vulgar: «La reacción es igual á la acción.»

«3.^a Siendo la velocidad mayor en el ecuador que en los polos, en los extremos de los radios de aquel se acumularán las sustancias más densas, dada la ley de relación con las masas y radios y la inversa proporcionalidad con el cuadrado de la velocidad, cosas que confirman plenamente el cálculo y la experiencia.

«4.^a El movimiento que resulte debe de ser curvilíneo.

«5.^a Este será perfectamente circular y todas las órbitas concéntricas.

«6.^a En este movimiento no caben las ramas de parábola, que como todo el mundo sabe, resultan de una instantánea y una continúa que obren paralelamente á sí misma en momentos indivisibles de tiempo.

«7.^a Tampoco caben las curvas cerradas de ejes desiguales, ó elipses, por escasa que supongamos la desigualdad.

«8.^a Los planos de rotación no pueden variar á menos que una fuerza extraña los varíe; y por último, como corolario de esta última consecuencia.

«9.^a Los ecuadores de las esferas formadas se conservarán eternamente en el mismo plano que lo está el de la esfera central.

Dispensadme, señores, si recorremos un camino árido; pero ni sé otro, ni podríamos contemplar nunca los encantos de la alborada, sin haber estado antes envueltos en las tristezas de la noche

Es certísimo que en las órbitas elípticas se cumple la ley de proporcionalidad que nos indica la consecuencia 1.^a; puesto que los arcos del afelio, se recorren en el mismo tiempo, por todos los planetas, que los del perihelio; según la segunda ley de Keplero; más vengamos á la segunda consecuencia. Según se desprende de la hipótesis de Laplace, las dos fuerzas de que tantas veces hemos hablado, y que virtualmente se encontraban en la nebulosa, determinaron la forma y condiciones de nuestro sistema; pero en toda órbita elíptica, y sabemos que ninguna hay circular, los arcos del afelio son menores que los del perihelio; luego tenemos que admitir aumentos en la aceleración, que las condiciones de una masa, no sujeta sino á dos fuerzas de las condiciones dichas no pueden permitir. Para aclarar más este concepto, recordemos el experimento de Plateau y nos convenceremos por un sencillo raciocinio que sólo cuando las fuerzas aumenten ó disminuyan, aumentarán ó disminuirán las velocidades y viceversa; pero suponiendo aquellas eternamente invariables y sin el auxilio de otra fuerza inicial (esto es, señores; el impulso de

nuestra mano en la esfera de aceite; el impulso de Dios en la creación del mundo) obrando en el sentido de la tangente, los arcos vectores han de ser eternamente iguales y las velocidades de traslación perfectamente uniformes. Otra cosa sería, si supusiéramos la tangente como fuerza extraña al sistema. Veamos de confirmar esta verdad

Tomando un péndulo y obligándolo á recorrer una curva, mediante el impulso de nuestra mano, que lo sostiene en un plano horizontal ó vertical, en todos los casos imaginables las velocidades son iguales para cada circunferencia descrita, y esta será la forma única de todas las órbitas, disminuyamos ó aumentemos los radios; más si suspendido el péndulo y apartado, por ejemplo, 20.º de su posición de equilibrio, le imprimimos un movimiento tangencial al círculo de dicho radio, ni la curva que describa será una circunferencia, ni el movimiento será uniforme; sinó que cerrará elipses perfectas, habrá aumentos y disminuciones en la aceleración y hasta nos daremos cabal cuenta del fenómeno de la precesión equinoccial.

La tercera consecuencia nos dice, que en todo movimiento rotatorio, la fuerza centrífuga obliga á las materias más densas á ocupar los extremos de los radios más largos. Según esto los planetas más lejanos del sol debieran ser los más

densos y más prontamente condensados, porque á su mayor alejamiento hay que sumar mayores pérdidas térmicas, no sólo porque están mas apartados del sol, sino porque, aun creciendo los volúmenes como los cubos y las superficies ó áreas como los cuadrados, siendo estos los que comen-zaron á solidificarse, debieran estar las densidades de los planetas, á lo ménos en razón directa de las distancias al sol, para superficies iguales y en razón tambien directa de los cuadrados de los radios para superficies desiguales, aun prescindiendo del alejamiento.

Pero nada de esto se cumple en nuestro sistema planetario como pudiera demostrarse facilísimamente, sino temiera, señores, agobiaros con unos datos que todos pueden proporcionarse, y que traídos á los límites de este imperfectísimo trabajo, os mortificarían más de lo que razonablemente se puede pedir de vosotros, aunque el que lo pide se escude en vuestra atención generosa. Séame, sin embargo, permitido recordaros que contra lo que arroja la teoría, por punto general, los planetas más apartados del Sol son los menos densos y los menos enfriados. Sabido es por cuantos han saludado la espectroscopia planetaria, que Urano y principalmente Neptuno manifiestan rayas exclusivas, que no tienen relación con las del espectro solar.

Las consecuencias 4.^a, 5.^a, 6.^a y 7.^a, son clarísimas y elementales. Un móvil sujeto á dos fuerzas de las ya indicadas y estas invariables, en todas las posiciones posibles se haya en las mismas condiciones de distancia al centro de gravitación y de velocidad resultante. El movimiento, pues, de los astros sería uniforme, la aceleración nula y las órbitas perfectamente circulares. Aquí cabe otra vez aquella observación que hacíamos en un principio, de suponer que influyendo unos astros en otros, las perturbaciones consiguientes han determinado en los planetas las escentricidades de sus órbitas; pero recordemos que esta hipótesis, que en otro sistema cabe perfectamente, no podemos aplicarla al sistema que discutimos sin manifiesta contradicción. La traslación de las partes ecuatoriales de la nebulosa primitiva, verificada según leyes que rijen el mundo de ahora y el de entonces, debió hacerse según líneas circulares, á no ser que modificando la hipótesis, admitamos alguna mayor independencia de centros de formación y hasta la ingerencia de masas extrañas al sistema. Esto, señores repito, sería explicar las dificultades de la hipótesis con otra hipótesis evidentemente contraria ó á lo menos diversa, que debilitaría la importancia de la primera.

Por último, acerca de las consecuencias 8.^a y

9.^a, no creemos que se deba añadir, sino que en nuestro sistema todavía no se ha encontrado un planeta que no presente alguna inclinación sobre su órbita, siendo así que en la hipótesis, del geómetra autor de la «Mecánica Celeste», la nebulosa universal jamás pudo, sin el concurso de otras nebulosas escéntricas, engendrar mundos con inclinaciones sobre sus planos de traslación.

De propósito, señores, hemos dejado de tocar otras dificultades mecánico-astronómicas que todos pueden comprobar, y que no son tan generales como las aducidas; pero porque en cuanto esté de nuestra parte este ligero estudio llene su fin, con toda la concisión posible desarrollaremos en una que si no tiene el mérito de la gustosa novedad, es verdaderamente digna de traerla á este propósito.

Recordando el experimento de Plateau y las leyes de las fuerzas centrales, vinimos en conceder, que la centrífuga obligó á la nebulosa á achatarse por los polos; que este achatamiento debió ser también notable cuando las masas incandescentes pasaron al estado líquido, y que por último se conservó la depresión polar indefinidamente. Es claro que la depresión ha de estar en razón directa de la velocidad de rotación y que las relaciones de los radios mayores y menores, en todos los astros, absolutamente en to-

dos, ha de ser una misma cantidad, reduciendo las velocidades distintas á una velocidad media; pero, he aquí, señores, que según esto, el planeta Marte en el caso de haber sido líquido, no cumple con estas leyes si lo comparamos con la Tierra; porque siendo la velocidad de rotación la misma, á pesar de estar sus diámetros en relación de 1 á 2, el achamiento de Marte, calculado por Kaiser en 1/114 de diámetro, ha sido radicalmente negado por Bessel, que en su heliómetro no encontró jamás discrepancia alguna, y el de la Tierra se fija en 1/300.

Para concluir esta parte de nuestro discurso, citaremos los nombres de algunos sistemas estelares de los que hemos hecho mención, y que allí no tragimos porque la premura del tiempo nos impidió evacuar la cita.

Son notables «Zeta Herculis» y «Proción», como sistemas binarios; «Zeta Cancri» estudiada por Struve, es ternaria, y «Theta Orionis», que se creyó cuádruple constituye según Humboldt un hermosísimo sistema septuple.

Señores, dudar es fácil, fundamentar la duda no tanto, construir sobre las ruinas de lo que se pone en tela de juicio, es tarea digna de ingenios nada vulgares. Teniendo esto en cuenta, aquí debiéramos concluir, á la mitad de nuestra jorna-

da, para que otros hombros llevaran el peso que no pueden sostener los nuestros; pero como todos los presentes tienen ya derecho á que bien ó mal lleguemos al fin que me propuse, tomamos nuevamente nuestra carga á modo de penitencia merecida por el grave pecado de atrevimiento de que me confieso reo.

Tres son los caracteres de la dinámica universal: unidad de fuerzas, variedad de efectos y transformación de movimientos. De la cúpula de una torre arranca el huracán un grano de arena; camina este primeramente con movimiento rectilíneo, después parabólico, conviértese por último en rectilíneo, del uniforme pasa al uniformemente acelerado; si en la bajada otra ráfaga de viento lo impulsa, en un plano distinto del de caída, la parábola cambia; llega al suelo, choca y se eleva con movimiento retardado y baja con movimiento acelerado; al chocar comprime la porción de acera que tocó y la acera vibra y si se parte el grano después del choque otros nuevos movimientos vienen á sumarse á los anteriores, y otras direcciones y sentidos. Más no para aquí la complicación: aquel grano de arena fué impulsado por el vendabal que ocasionó una depresión atmosférica, esta se debió á una condensación de vapores, la condensación á una disminución de trabajo térmico, este á acciones magneto-eléctri-

cas, de origen solar ó al menos modificados por la influencia de las tempestades del astro del día, etc. etc. Siguiendo el análisis, como veis, las fuerzas, sistemas, caminos recorridos, y efectos causados no tienen límite: la parábola es de rotación y traslación, sus direcciones son sinuosas, los movimientos rectilíneos son oblicuos, y teniendo en cuenta los movimientos de la tierra no queda un camino trazado que no sea aparente; pero notad, que en medio de tanta variedad de fenómenos, planos de movimiento contrarios y hasta opuestos, y conversiones de unas energías en otras; todo se puede reducir á una causa; que se llama gravitación, que ordena y dispone con la sabia ceguedad de instrumento divino, huracanes solares, influencias magneto eléctricas, condensaciones, vendabales, caídas de arenas, movimientos parabólicos, choques, aceleraciones, retrocesos, y cuantas acciones combinadas hemos supuesto en él al parecer fenómeno despreciable de la caída de un grano de arena.

Hé aquí, señores, «Si licet exemplis parvis in grandibus uti», un trasunto de la máquina complicada del Universo. La Luna no gira al rededor de la Tierra, sino que describe una curva sinuosa; la Tierra no traza curvas cerradas, sino que atornilla el espacio; ninguno de los planetas se mueve en el plano del Ecuador solar; el plano

de traslación del Sol, ó la proyección mejor dicho de la hélice solar, es sensiblemente perpendicular á la órbita de algunas estrellas, oblicuo á muchas, paralelo quizá á ninguna; nuestro sistema que hoy es quizá binario, porque el Sol gira al rededor de un centro, que aun no se puede calcular, mañana tal vez, se convierta en ternario, asociándose á la estrella *Pi* de Hércules, por ejemplo, que es hacia donde parece que se dirige; y si en su trayectoria encuentra otros cuerpos, por acciones mecánicas recíprocas, y sin otra ley que la de gravitación, se cambiarán en parte los movimientos, se modificarán las inclinaciones, y en medio de la más sublime unidad, que dará seguridades á un Le Verrier para descubrir á Neptuno en el encerado de su gabinete, esta misma unidad, secreto robado al Universo por Newton, nos asombrará con tanta variedad de órbitas complicadísimas, que no quedará al espíritu maravillado después de contemplar el cielo, sino la convicción de la propia pequeñez y de la grandeza del que con una mirada gobierna esa inmensa máquina.

Esto supuesto, y sin que pueda negarse, imaginemos una nebulosa, estrella ó masa de órbita de escasa declinación, cuya proyección sea perpendicular á la dirección de otra estrella millón y medio de veces mayor que la primera. Al cabo

de algunos millares de años de andar vagando ambos soles por el espacio, pasa la estrella mayor por el plano de la órbita de la primera con velocidad de ocho leguas por segundo, y esta, atraída por una masa mas cercana, se precipita en seguimiento de ella con movimiento uniformemente acelerado, como corresponde á todo grave que cae; la comunicaci3n del movimiento que no es instantánea y la misma fuerza inicial de la masa menor, inclinan á ésta sobre su eje; dá una vuelta al rededor del centro nuevo; pero en virtud de la inercia y de la atracci3n lejana del primitivo centro de traslaci3n, se retrasa algunos grados, que recorre con movimiento uniformemente retardado, y cuando acelerándose, se dirige otra vez al sol que la atrae, cierra aparentemente una elipse. Es indudable que el cambio de sistema y de plano de rotaci3n debe de causar gravísimos trastornos, y que si primitivamente acompañaba al astro más pequeño otro, ya apagado, éste á la presencia de la esfera incandescente del sol, brillará, devolviendo por reflexi3n la luz que recibe de él.

Hasta aquí, señores, esta hipótesis, que si parte de base no tan uniforme en apariencia, teniendo en cuenta las observaciones que quisimos precedieran, resulta tan probable, á lo menos, como la hipótesis de Laplace, y que trayendo los

conceptos que nos sirvieron para discutir esta última, nos parece más probable todavía.

Con temor hemos escrito esta última frase; pero porque no se crea que lo decimos sin otros precedentes, que los hasta aquí aducidos, permitidos que hagamos una aplicación directa de nuestra suposición á un hecho astronómico indiscutible. Los ejes de todos los planetas tienen una inclinación más ó menos notable sobre su plano de traslación; si es claro que dicho fenómeno es permanente, la ley á que obedece debe de existir y ha de ser ley generalísima y sujeta á proporción, como lo están todas las leyes de la mecánica celeste. Esto dicho, probemos á generalizar esa ley de las inclinaciones axilares, que bien puede ser la siguiente, en cuyo caso tendríamos un gran paso adelantado para la confirmación de nuestra hipótesis; he aquí la ley: «Las inclinaciones de los ejes de rotación sobre las proyecciones de las órbitas de traslación son inversamente proporcionales á la masa y á la densidad y directamente proporcionales á la diferencia de los ejes del elipsóide.» La certeza de la ley enunciada se puede comprobar recordando que las masas de Mercurio, Venus y Saturno, por ejemplo, están en relación con la de la Tierra de $-18+1$ y $+735$ respectivamente; sus densidades, en relación con el agua son 6, 7; 0,905, y 0,75;

densidades del zine para Mercurio, del moral para Venus y del éter para Saturno; y por último la diferencia axilar está representada por las siguientes cantidades: 1[29 para el primero, algo más para el segundo y más del doble para el tercero. De suerte que si por el concepto de la masa el ménos inclinado debiera de ser Saturno, atendiendo á su densidad y á una diferencia axilar con triplo de la de Mercurio, Saturno ha de inclinarse tres veces tambien más que Mercurio y algo más de 7[5 que Venus, que tiene alguna más densidad y un achatamiento menor. Y así es efectivamente: las inclinaciones de los tres planetas son estas 20.^o, 40.^o y 64.^o

Pues bien, señores, en el supuesto de que la diferencia axilar, ó por otro nombre el achatamiento, es un elemento permanente; dado que el Sol ejerce una atracción mayor en donde hay mayor cantidad de materia, y esta se encuentra proporcionalmente donde hay más densidad. ¿Será aventurado suponer que la inclinación de la Tierra sobre su órbita se debió á la desviación producida por la masa solar, obrando más inmediatamente en el ecuador terrestre dilatado por la rotación, y obligando á la esfera que habitamos á seguir un camino oblicuo al que quizá seguía?... A vuestra ilustración lo dejamos, señores. Nosotros creemos que sí, y á aquel probable

trastorno referimos las erupciones pérmicas, y así nos damos, en medio de las sombras de nuestra ignorancia, cuenta aproximada, de que desde la época secundaria aparezcan ya y *no antes*, fijaos bien: *no antes*, los vegetales, distribuidos en zonas y climas, como al presente; siendo un hecho, fuera de duda, que en los pisos carboníferos la vida vegetal se extendió igualmente por toda la superficie de la tierra y con la exuberancia de que es levisima sombra la misma fecundidad y lujuria de las selvas tropicales.

Pero no es esto todo. Cualquiera que haya leído algo sobre física celeste, conoce, que las órbitas de los planetas tienden á disminuir la diferencia de sus ejes; que los cometas de órbitas cerradas, en relativamente corto número de años, se acercan al movimiento planetario; que discutida la órbita del cometa de Biela, el cálculo y la experiencia enseñan una tendencia clara y manifiesta á cambiar la trayectoria elíptica en circular; que de las masas cometarias, que con frecuencia visitan nuestro sistema, algunas quedan formando parte de este, constituyendo ora anillos de planetoides, de órbitas poco excéntricas, ora colonias planetarias, peligrosísimas; que entre los mismos planetas los hay de órbitas tan elongadas, como Eros, recientemente descubierto, que evidentemente indican su extraña procedencia; que hay estrellas, como la 61 del Cisne,

si no recordamos mal, que caminando con velocidad superior á 60 leguas por segundo, no pertenece á ningún sistema estelar, no siendo de admirar por lo tanto que vagando por el espacio, algún dia se asocie á otra estrella ó forme ella misma un sistema, si en su camino encuentra otros cuerpos de menor masa; que son más frecuentes de lo que se cree, los choques de cuerpos celestes, como entre otros casos lo parece acreditar la nueva estrella de Perseo, repentinamente aparecida este año y que aún puede especularse con regulares anteojos; y por último, que, si hay algo constante en el universo, es la continua tendencia de los cuerpos, que Dios lanzó con vigorosa mano en los océanos del éter, á asociarse y reunirse con los lazos de la gravitación. Mensajeros del espacio, colonias de la inmensidad nos visitan frecuentemente, trayéndonos recuerdos de las lejanías de la creación: ¿qué extraño sería suponer, que también esta masa de nuestro hermoso planeta vino de las remotas regiones del cielo, cruzando mares de luz, hasta arribar á las playas de nuestro sistema?...

Ya os he cansado bastante y es hora de que el ingrato desacorde de mis palabras cese; pero aún á tru que de rendiros voy á recordar otro concepto que me sirvió de introducción para el trabajo que en el principio mencioné.

No temais que os lea otro discurso: seré breve.

Decía allí, que en asuntos científicos relacionados con la Revelación, ni se debe de torturar esta, ni menos acomodarla como servidora de los estudios naturales; sino que más bien estos han de rendirle vasallage y servir de introductores en algunas de sus misteriosas afirmaciones; y ahora añadimos, que más bien que entorpecer este modo de pensar la ya difícil senda de los conocimientos humanos, se facilita y allana sobremanera; puesto que partiendo de base infalible, como es la palabra de Dios, es seguro que el término de todos nuestros afanes, ha de tener siempre feliz y próspero suceso.

Y decimos ahora esto, señores, porque todo el fundamento de nuestra duda, que tan tímidamente sentimos en aquella época, y todo el entusiasmo con que la hemos guardado cuidadosos en los rincones del alma y el deseo, ya cumplido, de exponerla razonadamente ante una asamblea como ésta, nacieron de la lectura de aquellas palabras consignadas en el primer capítulo del Génesis, que dicen: *Y puso Dios los dos luminares en el firmamento del cielo, para que luciesen sobre la tierra, y presidiesen al día y á la noche*; de las cuales palabras parece deducirse, siguiendo el sentido literal estrictamente; que en los tres días ó épocas anteriores á la aparición del sol, como no hubo propiamente día ni noche, tampoco la tierra estuvo sujeta al Sol, que al cabo puso Dios

en contacto con nuestro planeta, comenzando las estaciones, y *signos*, y *tiempos*, y *días*, y *años*. No quieren, sin embargo estas palabras decir, que hayamos encontrado la indubitable explicación del texto sagrado; (Dios nos libre de tanto atrevimiento) pero creemos que encaja más naturalmente la hipótesis últimamente expuesta con las palabras del Génesis que la suposición de Laplace cuyas dificultades, dentro de la misma Física general, son de tanta importancia y de tanto momento.

Y nada más, señores, sino daros gracias por la forzada mortificación, que habeis llevado, con tan heroica paciencia, al escucharme. Después de esto solo me queda que añadir una palabra que es de entusiasmo para vosotros y de aliento para mí y para todos. Las ciencias, como destellos que son de la infinita verdad, ni apartan de Dios, ni divorcian la razón de la fé, ni son enemigas del dogma. Todas conducen á Dios: en los grandes misterios de la Fé, altísimos puntos de vista de la Teología Católica, respiramos á Dios; en las sublimes abstracciones de las Ciencias filosóficas, sentimos las palpitaciones de la vida de Dios; y en el noble estudio de la Naturaleza, leemos el Nombre Inefable, escrito con las lámparas de la Creación, que penden de los cielos, que cantan su gloria.

He dicho.

