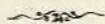


DISCURSO INAUGURAL.



DISCURSO INVECTIVA

# DISCURSO INAUGURAL

QUE EN LA

SOLEMNE APERTURA DEL CURSO ACADÉMICO

DE 1874 Á 1875

LEYÓ

ANTE EL CLAUSTRO

DE LA

## UNIVERSIDAD DE BARCELONA

el Catedrático de la facultad de Ciencias

D. Joaquin Riquelme y Lain-Calvo.



BARCELONA.

IMPRENTA DE TOMAS GORCHS,

calle del Cármen, número 38.

1874.

UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS AND CHEMISTRY

DEPARTMENT OF PHYSICS

PHYSICS 101

UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS 101

## ILUSTRÍSIMO SEÑOR.

Señores:

No con el ardimiento de quien ambiciona un aplauso, sino con la humilde resignacion del que sacrifica su amor propio en aras de un deber indeclinable, vengo á ocupar esta cátedra en ocasion tan solemne; y solo la imposibilidad de renunciar este alto honor podria mantener sereno mi ánimo, si la responsabilidad que me imponen los claros timbres del Claustro cuya representacion tengo confiada en este acto, no fuese motivo de profundo apocamiento. En tan comprometida situacion no es poca fortuna para mí, que las tradiciones académicas abonen la práctica de basar el discurso inaugural en materias que constituyan la especialidad más cultivada por el disertante; con lo cual, si no consigo cautivar la respetable atencion de mi auditorio, podré al menos prometerme aquella indulgencia que se concede siempre al que con buena voluntad y sin vanidosos alardes ofrece algun modesto fruto recogido dentro de los límites de su pequeño cercado, en el vastísimo campo de la ciencia.

Dándome aliento esta consideracion, me propongo fijar por breves momentos vuestra ilustrada atencion sobre LOS ORIGENES DE LA ASTRONOMÍA, confundiendo así mi men-

guada pequeñez en la grandiosidad de un tema que abarca los ámbitos de la creación; que eleva la mente á las esferas de lo infinito, á las eternas armonías del concierto universal; aliviando las congojas del espíritu atribulado y oprimido en presencia de las ruinas amontonadas por el cataclismo social que nos ha tocado presenciar.

Vano y estéril empeño sería el de averiguar la fecha en que tuvo nacimiento la ciencia de los astros. El polvo que acumularon millares de años (no se sabe cuántos) ha cubierto con espesa capa las cenizas en que se convirtieron los primeros hombres á quienes pueden atribuirse las más rudimentarias observaciones astronómicas; y como es presumible que la primera contemplación del firmamento, con su espléndido y abrigado manto, engendró al más antiguo astrónomo, buscando en las evoluciones del mundo sideral, dónde se halla el misterioso motor de tan inconmensurable mecanismo, así cabe afirmar que cuanto más avancen las sociedades humanas en su perfeccionamiento científico y moral, con tanto más ahinco escudriñarán la bóveda celeste, anegada toda ella en el espíritu de Dios, que se cierne sobre los espacios infinitos, como atrayendo nuestras miradas hácia la mansión de lo inmaterial y eterno.

Si señores: aun para el primer hombre, rodeado de las delicias del paraíso, la más insigne maravilla debió ser aquella inmensa cúpula de su morada feliz, cúpula de limpio y transparente azul, ora mansamente iluminada por un disco de plata sobre místico fondo tachonado con los millares de topacios, diamantes y zafiros que la mano de Dios ha esparcido como liviano polvo en las profundidades del espacio que nuestros sentidos alcanzan, ora enrojecida y vivificada por un globo incandescente, que pródigo derrama calor y luz y colores y movimiento en el vasto ámbito de todo un sistema planetario.

El paraíso desapareció de la faz de la tierra; pero su

cúpula subsiste hoy tan bella y tan grandiosa como cuando salió de las manos del Creador. Estudiemos y admiremos lo único que del paraíso nos queda. Ocupémonos en una ciencia que será tanto más elevada cuanto más aleje nuestra atención de la superficie del mísero grano de polvo en que nuestra existencia vegeta.

Rectificadas, ampliadas y perfeccionadas las rudimentarias observaciones de los primitivos pobladores de nuestro planeta, el conjunto de los descubrimientos acumulados por la incesante perseverancia de siglos y de naciones forma, en verdad, un grandioso monumento científico, que es hoy el más noble y legítimo título de orgullo para la humanidad entera. Hoy se puede predecir un eclipse, determinar el paso de un astro, anunciar las periódicas apariciones de un cometa, con millares de años de anticipación y con una exactitud que llega hasta apreciar los segundos. La astronomía, sólidamente basada en las matemáticas puras, en lo exacto por excelencia, y enriquecida con un tesoro de millones de observaciones, hechas con instrumentos de maravillosa precisión y mil veces repetidas y comprobadas, forzosamente había de ser uno de los ramos del saber en que la inteligencia humana conquistase mayor número de verdades; pero verdades de tal género, que dejan satisfechas, aquí en nuestro globo, trascendentales, perentorias y numerosas necesidades en el orden material, en el intelectual y en el moral, según espero dejar demostrado, cual síntesis de mi pobre discurso.

No cabría en el estrecho marco de una oración inaugural el grandioso cuadro de la historia de la astronomía, siquiera lo delineara con rasgos de simple contorno, sin detalles ni perfiles que marquen época y regiones; ni mucho menos podría desenvolver dentro de tan limitado espacio los complicados é ingeniosos métodos que conducen á la solución de los difíciles problemas astronómicos. Necesario sería, para tratar la materia en su vasta magnitud, esta-

blecer como preliminares una série considerable de teoremas traídos del campo de las matemáticas puras, de la física y de la mecánica racional; pero ni lo comporta el tiempo, que buenamente y sin fatigaros con exceso, puedo consagrar á mi tarea, ni debo considerarlo indispensable, dada la ilustracion de mi selecto auditorio.

Bastará, pues, á mi propósito agrupar en breve resumen los títulos que tiene adquiridos la ciencia de las antiguas generaciones á la gratitud de las modernas, y patentizar cuánto interés deben excitar en el ánimo de la juventud estudiosa los grandiosos problemas resueltos en este ramo de los conocimientos humanos, por tantos genios sublimes, cuya imperecedera gloria ha de servirles de estímulo para marchar en la misma senda por donde á tan envidiable altura llegaron.

## I.

Así como todas las cosas necesarias para satisfacer el instintivo anhelo del hombre por su bienestar material han sufrido vicisitudes y á veces eclipses, al compás del flujo y reflujo de la civilizacion, así tambien la verdad científica, ya descubierta, se ha oscurecido más de una vez, dejando apenas un ténue resplandor para guiar los esfuerzos de los que se propusieran devolverle su brillo. La astronomía no ha podido eximirse de obedecer en su desarrollo á esta ley comun de las cosas humanas: y por lo mismo, su importancia varía en cada nacion y en cada época. Preciso es, pues, para proceder con método, ya que no me sea dado condensar en breves páginas una historia completa del origen y progresos de esta ciencia, indicar á lo menos las necesidades que ha satisfecho y los grados de adelanto que ha alcanzado en cada uno de los grandes períodos que componen la vida de la humanidad.

He dicho antes que la ciencia que tiene por objeto el estudio de los astros hubo de nacer con el hombre. Este necesita imperiosamente, para guiar y ordenar las múltiples ocupaciones de su vida, por salvaje que esta sea, un reloj que le marque el día dividido en partes; y el hombre primitivo debió encontrar prontamente en el cielo lo que siempre se hallará, un *cronómetro* tanto más exacto cuanto mejor se estudiare. Escasas é imperfectas debieron ser las primeras observaciones, que necesariamente fueron multiplicándose y acumulándose con el transcurso del tiempo cuando el primer pueblo que salió del estado salvaje entró con vacilante paso en la ancha é interminable vía del progreso y la civilización. Basta conocer los hábitos y los instintos de los pueblos sumidos hoy en la ignorancia y atraso de aquellos á quienes me refiero, para deducir, por lo que estos son, lo que los otros debieron ser. Los pueblos pastores de hoy, tales como los kalmucos, no saben más de astronomía que lo suficiente para hallar en el cielo un reloj y un guía á través de los desiertos. Lo mismo hubo de suceder á los antiguos pueblos que adoptaron el cultivo de la ganadería como primer medio de salir del salvajismo, porque la necesidad debió ser la misma entonces que ahora. Otro tanto digo de los pueblos pescadores; vistos los groenlandeses y los polinesios actuales, puede deducirse qué astronomía sabían los primeros pescadores que hubo en el mundo. Notorios son los caprichos del proceloso mar; y por más cuidado que pusieran en no perder de vista las costas, muchas veces debieron hallarse, sobre todo de noche, perdidos en el oscuro piélago, y *forzosamente* necesitaron observar algunas constelaciones y estrellas y distinguir las de las demás y hacerse cargo de que se movían, para que pudieran servirles de guía segura.

Las necesidades de los pueblos agricultores ya son más extensas; desde luego no pueden prescindir de poseer un calendario; y por imperfecto que sea éste ; cuánto trabajo

arguye su creacion! Sin un heraldo de las estaciones ¿cuál habria sido la norma para los trabajos agrícolas? ¿Cómo adivinar el tiempo oportuno para cada clase de siembra? ¿Cómo prever el tiempo de frio y de calor, de sequía y de lluvia, de calma y de vendabales? ¿Cómo prevenirse y apercibirse para las inundaciones fecundantes y periódicas de los rios que corren por la zona tórrida, tales como el Indus, Ganges, Brahamaputra, Nilo, Niger, Zambesí, Amazonas, Orinoco y tantos otros menos caudalosos? Mas, para la formacion de un calendario regularmente ordenado, no bastaban ya las observaciones dispersas de todos; necesario era coordinarlas, comprobarlas, archivarlas y darles más precision de la que hasta entonces habian alcanzado; lo cual era ya tarea del hombre dedicado casi continuamente á ello, del *astrónomo* propiamente dicho. ¿Cuáles debieron ser las observaciones fundamentales del primero, aunque todavía informe, rudimento de calendario? Se observó, en primer lugar, que los varios aspectos de la luna se reproducen periódicamente, y el intervalo entre uno cualquieray su exacta reproduccion dió el tiempo dividido en meses. Agrupados luego los dias en cuatro divisiones correspondientes á las cuatro fases de la luna, quedó ya establecida la semana, cuyos dias consagraron mucho despues los egipcios á cada uno de los siete astros errantes perceptibles á la simple vista; el primero al Sol, el segundo á la Luna, y cada uno de los cinco restantes á los sendos planetas Marte, Mercurio, Júpiter, Vénus y Saturno. Observóse tambien que ni el orto ni el ocaso del sol se verificaban siempre por el mismo punto del horizonte, y determinando el tiempo transcurrido entre dos ortos y sus correspondientes ocasos, verificados por idénticos puntos, se tuvo el tiempo dividido en años. ¿Cuánto duraron así las cosas? Cientos de años, miles acaso, ¿quién sabe? Porque todo el resplandor del mundo astronómico no basta para disipar las tinieblas en que se halla envuelta la historia de las edades primitivas.

Tarde ó temprano debió reconocerse la necesidad de corregir y perfeccionar tan tosco almanaque, y fué preciso recurrir al auxilio de algun instrumento astronómico. No consiente el deslumbrador brillo del sol que se fije en él la mirada para seguir su curso, como se sigue la marcha de la luna y la de las estrellas fijas ó la de los planetas, mas nó por esto se dió por vencido el humano ingenio; que si era impotente la vista para fijarse largo tiempo en el ardoroso astro y para seguir su carrera mirando su luz, podia ver su sombra ó, mejor dicho, la de un objeto iluminado por él. Un tronco liso, delgado y despojado de sus ramas, el ástil de una palmera, un trozo de caña, fijo en terreno llano y desbrozado, fué sin duda alguna el primer gnomon vertical, el primer antecesor del colosal telescopio, del micrómetro, de los limbos de enorme diámetro, del poderosísimo antejo con que se mide hoy la paralage de algunas estrellas y se descomponen las nebulosas. Pero los tallos vegetales á que me he referido, son harto débiles para resistir inmóviles la presion del viento, faltándoles además la secular duracion necesaria para comparar las observaciones de un año con las practicadas en otros muchos años posteriores; preciso fué buscar una masa inmóvil y duradera por muchos siglos, algun peñasco de forma prolongada y tan grande como fuera posible, transportarlo y colocarlo en sitio conveniente, para que tuviera las condiciones requeridas de estabilidad, duracion y fijeza. Preciso fué tambien multiplicar y agrupar aquellos toscos gnomones primitivos, para que, aumentado en la misma proporcion el número de observadores, que por su inmediacion pudieran comunicarse con facilidad, disminuyeran las probabilidades de error, corrigiéndose mutuamente las observaciones, ni más ni menos que como ha sido menester hacerlo hoy, multiplicando los observatorios y comunicándose los astrónomos por medio del correo y del telégrafo. Imprescindible fué tambien, así entonces como ahora, compilar ó archivar

las observaciones y representar por medio de signos convencionales de cualquier especie los varios aspectos y posiciones de los astros en determinadas fechas. Y reconocido ésto ¿parecerá temeraria suposición la de que alguna influencia pudieron ejercer aquellos trabajos en el origen de la escritura y de la cronología? ¿No es evidente la importancia de la astronomía como impulsora desde su nacimiento de las ciencias y de las artes más necesarias al progreso de la humanidad? ¿Los que transportaron los primeros gnomones monolíticos no enseñaron también á acarrear los enormes bloques de las murallas prehistóricas que como en nuestra Tarragona se ven en otras varias partes?

A través de los siglos y marcando inmóviles siempre la rotación de la tierra, algunos de los grupos de gnomones á que me refería, subsisten aún, como páginas indestructibles que la ciencia primitiva quiso legar á las generaciones venideras; y aunque clasificados por eminentes arqueólogos como monumentos celtas ó druídicos, no admite duda hoy que son testimonio de la astronomía prehistórica. Está probado que algunos de ellos fueron objeto de profunda veneración religiosa, como que contienen altares consistentes en una piedra horizontal sostenida por otras dos ó más, todas sin labrar, donde los sacerdotes sacrificaban las víctimas humanas y donde con su *dolabra* ó *doloría* les abrían el pecho para consultar sus entrañas, aún palpitantes. Pero, á mas de que existen muchos de estos grupos de gnomones, donde nunca hubo celtas, y donde no se ha encontrado altar, ¿por qué habian de venerarse tales pedruscos más que otros cualesquiera, si no fuese porque la tradición decía que sirvieron para leer y revelar lo que pasaba en el cielo? Aquí la astronomía, dando una prueba de su *importancia como medio de investigación histórica*, falla con perfecta conciencia, declarando que aquellos monumentos fueron el medio *necesario* de hacer las observaciones astronómicas, cuyo resultado es anterior á toda noción histórica

de los hombres de ignota raza é ignota lengua que las hicieron.

## II.

¿Llegaron á gran altura los conocimientos astronómicos en las edades prehistóricas? Dentro de la oscuridad en que forzosamente han de agitarse los problemas de la historia relativos á una época envuelta en la sombra de un pasado, cuyos vestigios va descubriendo con mucha lentitud la ciencia moderna, seria muy aventurado enunciar como verdades comprobadas las que solo son meras hipótesis, más ó menos verosímiles; pero aún así, me inclino á creer con el sapientísimo astrónomo Bailly, refutado sin embargo por muy respetables contradictores, que las observaciones anteriores al diluvio debian ya formar un cuerpo de doctrina, relativamente muy perfeccionado, teniendo en cuenta que los chinos, los indios, los escitas ó tártaros, los persas, los caldeos y los egipcios se atribuyen todos la invencion de la astronomía en una fecha más ó menos fabulosamente remota, que la diligente comprobacion del ilustre autor citado reduce para todos ellos á unos 3,000 años antes de J. C., con cortas diferencias; pudiendo inferirse, además, del mismo adelanto astronómico que revelan sus cronologías y de la posesion en que se hallaban de un calendario regular, que aquella fecha, con todo y ser tan remota, fué más bien la del renacimiento que la del nacimiento de la astronomía; pero, á pesar de todo se me figura que el sabio astrónomo á quien me refiero avanza demasiado al suponer que toda la ciencia poseida por estos pueblos no habia llegado al nivel de la que alcanzó alguna de las razas extinguidas por el diluvio y cuyo correcto almanaque, fruto de observaciones llevadas á un alto grado de perfeccion, supone que fué salvado por Noé de la uni-

versal catástrofe, que unánimemente atestiguan las historias de aquellos pueblos. Debo añadir, sin embargo, con toda imparcialidad, que la tradicion del diluvio tan sumamente vaga y confusa como la conservaban los griegos, pueblo mucho mas moderno, abona la opinion de Bailly, puesto que suponian á los pobladores de la Atlántida, sumergida en el mar, como gozando de una gran ciencia y civilizacion y se daban por descendientes del astrónomo Atlante.

Mucho me apartaria del objeto capital de mi discurso, entrando en una prolija disertacion histórica para depurar dónde se hallan la verdad y el error entre tantas opiniones discrepantes, por mas que todas ellas autorizadas; así que me limitaré á señalar, como única guia segura en este caos de tradiciones en que las fábulas y la verdad se confunden, produciendo con frecuencia las más chocantes contradicciones, la misma ciencia que asiduamente cultivada esparcirá cada dia más clara luz sobre las tinieblas del mundo prehistórico. Registran los anales de la China que 2,500 años antes de J. C., cinco planetas reunidos en una sola constelacion aparecieron el mismo dia del novilunio; y los cálculos del célebre astrónomo aleman Kirch comprueban que esto debió suceder 2,449 años antes de J. C. Hé aquí un dato seguro para conocer la exactitud del año chino en esta remota época y los conocimientos astronómicos que arguye por consiguiente tan notable precision; con todo lo cual se tiene ya un punto de partida para rectificar y comprobar la cronología del celeste imperio. El ciclo de 60 años, por el cual contaban los chinos desde el tiempo de Hoang-ti, no menos que la consignacion de los eclipses coincidiendo con hechos acaecidos simultáneamente, demuestran que Fo-hí, su primer emperador, é inventor de la astronomía, segun ellos, debió reinar 2,952 años antes de J. C., como se deduce del *Arte de comprobar las fechas por medio de la astronomía*, compuesto por los dos sabios bene-

dictinos Clémencet y Durand. Aparece asimismo en los anales de donde tomo estos datos que Yu-chi, ministro del emperador Hong-tí, descubrió la estrella polar y compuso cierta *máquina* en forma de esfera, para observar los astros, 2,697 años antes de J. C.

No menor importancia hubo de alcanzar nuestra ciencia en la India desde las más remotas edades, como puede inferirse por la multitud de gnomones perfeccionados, en forma de obeliscos y otras várias, que aun subsisten más ó menos respetados por el tiempo destructor; pero se ha exagerado demasiado esta importancia, á mi ver, pues que los errores de gran bulto esparcidos en sus *vedas* ó libros sagrados, prueban que realmente los conocimientos astronómicos de aquel pueblo eran inferiores á los que poseian los egipcios y caldeos. Sabian ya, sin embargo, y está consignado así desde una antigüedad desconocida, pero remotísima, que la tierra era esférica; y áun cuando la consideraban inmóvil, comprendian que no era posible que tuviese apoyo en ninguna parte; porque decian, con muy buen criterio, que suponiendo la existencia de un sosten, habia que suponer otro para éste y así sucesivamente. Los budhistas, por su parte, opinaban y opinan todavía, que nuestro globo *cae* continuamente; lo cual, dada la falta de medios para descubrir la verdad, era casi adivinarla (observado como está hoy el movimiento de todo nuestro sistema planetario hácia la constelacion de Hércules) arguyendo al propio tiempo una nocion muy clara de lo infinito del espacio. Con mucha probabilidad estos conocimientos, más bien que adquiridos por los indios, debian ser fruto de las observaciones de los primitivos *arios* ó *nobles*, tronco de la familia indo-pérsica, de la de los medas y de la bactriana, avalorando esta opinion la circunstancia de ser la lengua aria ó el *sanscrito* el idioma de los *vedas* ó libros santos; y no se concibe de otro modo que, con ser sus páginas registro de resultados que reve-

lan gran copia de ciencia y muchos siglos de observacion perseverante, contengan juntamente groseros errores que arguyen la más completa ignorancia; corroborándose la idea que dejo emitida por la circunstancia de que los góticos, escandinavos ó normandos, y tambien los germanos, oriundos de la familia indo-pérsico-caucásica, bien que sumidos en la más completa barbarie no solo tenian y conservaban un almanaque sobre cuya formacion carecian de toda noticia, si que tambien la tradicion del ciclo de 19 años, del famoso *saros* de los caldeos.

A vuestra ilustrada perspicacia bien se le alcanza la importancia del dato astronómico en que me ocupo cual medio indirecto para resolver en la historia de las antiguas emigraciones varios puntos que sin este auxilio probablemente habrian permanecido en perpetua duda. Si, por ejemplo, los iberos, los galos y los bretones, oriundos de la familia céltico-caucásica, no tenian la tradicion de este ciclo, si carecian de almanaque y contaban el tiempo por lunas ó meses como así parece fuera de duda, corroborados quedan por tal indicio los datos que para separar estas dos ramas de la humana familia suministran la historia, la etnología y la filología comparada.

A la raza semítica ó tronco caucásico-araméo pertenece la inmarcesible gloria de haber perseverado sin solucion de continuidad en el importantísimo estudio de la astronomía hasta elevarlo al rango que hoy ocupa entre las ciencias más adelantadas. Cultiváronlo con afan los asirios ó ninivitas, los babilonios y más especialmente los caldeos: y cuando, desaparecidos estos pueblos y pasada la civilizacion á la familia aqueo-pelásgica, estuvo á punto de perecer por la invasion de los bárbaros, vinieron los árabes de igual origen arameo, no solo á salvar la ciencia astronómica, enriquecida por griegos y alejandrinos, sino que, además, á perfeccionarla y esparcirla, desde Bagdad, Córdoba y Sevilla por el mundo todo, siendo aquellas es-

cuelas y sus maestros los iniciadores del asombroso vuelo que ha tomado la ciencia en los tiempos modernos. Solo cuando las formidables hordas de los amarillos mongoles, que tantas veces han hecho estremecer al mundo con el arrollador galope de sus corceles, mezclaron su sangre bárbara con la de los blancos y pensadores arameos, perdieron éstos la aptitud para las ciencias y se sumieron en el letárgico sueño que los ha borrado del mapa de la civilización.

Los sirios y fenicios, pueblos oriundos de la misma raza semítica, no rayaron en astronomía á tanta altura como los caldeos; pero, á fuer de navegantes, no pudieron dejar de comprender su gran importancia. Pruébalo cumplidamente el *Khamamin* que adoraban, y que no era mas que un elegante y artístico gnomon vertical; representaba á *Khama*, calor, y en sentido figurado á Hércules, que significa fuerza, aludiendo á la del sol, y tenia la forma de una columna coronada de un penacho de llamas, terminado en aguda punta y primorosamente tallado en mármol.

Aunque tambien arameos, los hijos del pueblo escogido, los hebreos, desatendieron completamente el cultivo de la nobilísima y fecunda ciencia de los astros, de que pudieron prescindir, dada la rusticidad en que vivieron, como pueblos dedicados á la agricultura y al pastoreo, para cuyas necesidades bastábales con el almanaque que tomaron de los egipcios; pero hasta tal punto despreciaron las buenas nociones astronómicas que poseian éstos, que confundian lastimosamente los *ciclos* y en su lengua una sola palabra, la voz *yum* (\*) servia para indicar los años lunares, los meses, los días, los años equinocciales de seis meses, los años astronómicos ó verdaderos y los periodos de cualquier número de años. La palabra *yum*, tomada *generalmente* en la acepcion de dia, tenia tambien la acepcion lata de nuestra palabra *ciclo*.

---

(\*) De esta palabra *Yum* se deriva *jornada*, *jorn*, *journalé*, *jour*, *giorno*. En caldeo y en árabe *yum*, en siríaco *yomo*.

Aquí me habréis de permitir, Señores, una brevisima digresion de una importancia inmensa, trascendentalísima, de interés primordial y que de paso y por consiguiente, pone de relieve, más que ninguna otra, la importancia de nuestra ciencia. La palabra *ciclo*, revolucion ó vuelta, aplicada á la astronomía, significa período despues del cual un astro vuelve á la misma posicion que tenia con respecto á otro ú á otros. En la escritura geroglífica de los egipcios se representaba por un *círculo* que significaba la *eternidad*; éste, combinado con otras figuras, significaba *Dios* y tambien tal ó cual *ciclo*, desde el dia hasta el tiempo infinito. De este geroglífico se deriva nuestra palabra *año*, del latin *annus*, anillo, círculo, y de la antigua voz *ciclo*, nuestra palabra siglo, así como circo y círculo. Los egipcios, buenos astrónomos, sabian bien especificar los *ciclos* de que trataban; los hebreos, nó; y se ha necesitado toda la ciencia moderna y toda la sabiduría y el genio del ilustre cardenal Wiseman, de Marcel de Serres, y de otros muchos sabios para interpretar la cronología de la Biblia, literalmente exacta si se toma la palabra hebrea en su acepcion verdadera, y oscura si no se deslinda bien su varia significacion. Hallada ésta, la conformidad de la ciencia revelada directamente y la revelada indirectamente á los genios investigadores, están perfectamente de acuerdo, como era necesario que sucediese.

La creencia en que estaban los hebreos de que les bastaba con la verdad revelada, sin cultivar en modo alguno las ciencias que se la debian hacer mas inteligible y que les hubieran evitado caer en la duda y en errores groseros de torcida interpretacion, contribuyó poderosamente á que se apartáran del camino del bien: y la gran catástrofe que borró del catálogo de las naciones aquel pueblo ingrato, diseminando sus restos por toda la superficie de la tierra, vino á demostrar que la justicia de Dios es doblemente severa para los que, amaestrados en la verdad y en la virtud, pre-

fieren dormirse en el marasmo del voluntario embrutecimiento, no cultivando su razon y marchando por el camino del vicio y del error.

### III.

Los antiguos persas, antecesores de los caldeos en el cultivo de nuestra ciencia, dejaron escrito en sus libros que hubo con anterioridad á sus tiempos cuatro estrellas cuya situacion señalaba los cuatro puntos cardinales; y los cálculos astronómicos demuestran efectivamente que, 3,209 años antes de J. C., las estrellas llamadas *ojo del toro* y *corazon del escorpion* coincidian con los dos puntos equinocciales, en tanto que las dos llamadas *corazon del leon* y *pisces austral* estaban muy próximas á los dos solsticios. Una determinacion tan exacta de estos cuatro puntos, arguye un notable adelanto de la astronomía, anterior á aquella remota fecha.

Las vastas llanuras de la Mesopotamia, las feraces cuencas del Tigris y del Eufrates, con su benigno clima y la limpidez de su cielo, eran eminentemente apropiadas, por la falta de obstáculos que impidieran espaciar la vista por sus extensos horizontes, para proceder en el estudio de los movimientos celestes con método y perseverancia. Los antiguos babilonios y caldeos, que habitaban aquellas regiones privilegiadas, concedieron tal predileccion á esta ciencia, para ellos de carácter sagrado, que entre todas sus soberbias y titánicas construcciones descollaba, imponente y majestuoso, *un observatorio astronómico*, probablemente uno de los primeros y sin disputa el más grandioso y colosal que se haya construido jamás. Era este monumento el templo erigido á Belus, á quien ellos atribuian la invencion de la astronomía, esto es, todas las verdades astronómicas cuyo conocimiento heredaron, no se sabe de quién, pero que no

pudo nunca ser fruto del genio y del trabajo de un solo hombre sino del de millones de ellos acumulando sus observaciones por espacio de muchísimos siglos. Aquel templo, donde habitaban los sacerdotes dedicados á estudiar la marcha de los astros, permanecía intacto aún en tiempo de Herodoto, que lo visitó 450 años antes de J. C. y nos ha legado una interesante descripción de su forma y dimensiones. Construido todo él de ladrillos; tenia dos estadios de altura que, calculados á 210 metros, representan la enormísima elevación de 420; la planta era cuadrangular y de su centro se destacaban 8 torres sobrepuestas, de las cuales tenia la inferior un estadio de base y otro de altura; rodeábalas una escalera exterior que giraba en espiral y terminaba en el techo del último piso de la torre superior. En éste se hallaba el santuario del dios, representado por una estatua de oro que fué más tarde rico botín al caer en manos de Xérxes el imperio de Babilonia. Ciento treinta años después, en tiempo de Alejandro el Grande, la torre que sirvió de *observatorio* habia caído arruinada. El conquistador macedonio quiso reedificarla; pero renunció á ello, porque, según refiere Diodoro, la empresa era tan colosal que solo en el desescombro se ocuparon diez mil hombres durante dos meses. Aun pueden contemplarse hoy entre las imponentes ruinas de Mudjelibah, cerca de Hilleh, á orillas del Eufrates, los restos de tan maravilloso edificio. El polvo que esparce á lo lejos el viento disminuye lentamente su masa disgregada por el agua y el sol y sirve de sudario al orgullo de aquel pueblo que todo lo osó en su soberbia y que ha desaparecido para siempre, arrastrado por el torbellino eterno de los siglos.

Los caldeos no ignoraban la causa de los eclipses. Sabian que la sombra de la luna puede ocultarnos en todo ó en parte al sol y la de la tierra á la luna. Averiguar si el fenómeno tenia periódica reproducción, y si por ello cabia predecirlo con plena seguridad, era para él cuerpo sacerdotal un pro-

blema cuya incógnita encerraba el secreto de su predominio sobre aquel pueblo ignorante y supersticioso. Mas, para resolver el problema, era preciso haber adquirido previamente un conocimiento exacto de la condicion fundamental de todo eclipse, cual es que la latitud de la luna ó su distancia á la eclíptica, no sea mayor (en grados de círculo) que el semidiámetro del sol, combinacion que no se verifica sino en la proximidad de los nodos, ó en estos mismos puntos de la órbita lunar, es decir, allí donde esta órbita corta á la eclíptica; y puesto que los eclipses no se verifican todos los meses, claro es que la latitud de la luna cambia de un mes á otro. Era pues necesario saber, despues de cuántas revoluciones sinódicas, ó sea, despues de cuántas veces veinte y nueve y medio dias, la latitud de la luna vuelve á ser *eclíptica* ó susceptible de dar lugar al eclipse. Pero á esta misma latitud se halla tambien ligada la distancia del sol al nodo lunar y, por lo tanto, será preciso igualmente que aquel haya vuelto á la misma posicion con respecto á los nodos. El tiempo que tarda el luminoso astro en verificar ésto ha de ser un cierto número de veces 346'62 dias, revolucion menor que la equinoccial á causa del retroceso de los nodos lunares. Siendo éste tan considerable (más de 19°), pudieron notarlo y observarlo los caldeos, áun careciendo de instrumentos de precision. Era preciso, pues, para que resolvieran el problema, que, llegadas las observaciones á este punto y determinados estos dos números 29'53 y 346'62, hallaran su menor múltiplo comun, esto es 6585, que, dividido por 365'24, duracion del año, da por cociente 18 años y 8 meses. A este período ó ciclo, que es el famoso *saros* de los caldeos (de *Zahara*, luna), era debido que pudieran predecir los eclipses: puesto que todos infaliblemente se reproducen por modo idéntico de un ciclo á otro; y observados y registrados los de uno, están predichos todos los demás. El *saros*, con todo, no estaba determinado con la exactitud que lo está hoy; pues que les falta-

ba el conocimiento de los otros movimientos que complican este problema y, por consiguiente, no podían predecirlo con aproximación de segundos, como se hace hoy, ni mucho menos; pero bastábales á los moradores del santuario, para conservar su prestigio sobre la masa popular, predecir el día del fenómeno y aún por el retroceso ó adelanto de cualquiera, podían predecir con aproximación de menos de una hora el siguiente, si bien no con tanta todos los del *saros* y menos aún los de los ciclos posteriores. No creo necesario insistir sobre los extensos conocimientos astronómicos que esta determinación arguye: pero sí debo recordar que, puesto que los escandinavos conocían este ciclo, no es á los sacerdotes caldeos á quienes se debe su descubrimiento, por más que se les deba el haberlo vuelto á hallar, ó el no haberlo dejado de comprender en toda su científica extensión, sin convertirlo por ignorancia en la vaga tradición de un número inútil y vacío de significación.

Mucho más todavía que los caldeos avanzaron los egipcios en la ciencia de que tratamos, desde una antigüedad en cuyas profundidades no penetra la historia. Completamente desconocida es también la época remotísima en que fueron sustituidos los toscos gnomones primitivos, por los obeliscos monolíticos de gigantescas proporciones, cuya firmísima base les daba completa inmovilidad, á la vez que garantizaba su resistencia, y cuyo afilado remate proyectaba limpia sombra, que recorriendo una extensa curva, producto de su enorme altura, reducía en gran manera los errores de observación y permitía comparar los resultados durante un dilatadísimo período. Sus maravillosas pirámides, de antiquísima fecha, están perfectamente bien orientadas; en términos de ofrecer, aunque sin decoración artística de ningún género, un alarde ostentoso de precisión matemática, de lujo científico, digno de respeto y admiración por parte de los venideros y adecuado al carácter grandiosamente severo de tan originales monumentos. La som-

bra de aquellas masas colosales, avanzando lentamente y marcando las horas al recorrer la superficie del desierto, parece imagen del eterno reloj del tiempo, cuya segur inexorable ha extendido la sombra del no ser sobre generaciones tan numerosas como las arenas de aquel vastísimo territorio.

Los egipcios habian clasificado las estrellas dividiéndolas en grupos ó constelaciones, cada una de las cuales tenia un nombre y un geroglífico ó signo que la representaba; casi todos estos nombres, ó por mejor decir, su traduccion, se han conservado, transmitidos por los griegos; y son los que usamos hoy, así como los geroglíficos que representaban las constelaciones zodiacales son los mismos con que las representamos todavía. El zodiaco de Denderah, cuya fecha fué tan controvertida y dió lugar á tantas conjeturas, alguna de las cuales remontaba su origen á quince mil años de antigüedad, está perfectamente interpretado en el dia, que se descifran con toda certeza sus geroglíficos, resultando que pertenece á la época de unos 800 años antes de Jesucristo. El zodiaco de Esné, muchísimo más antiguo, se remonta á una fecha de 3,000 años antes de la misma era (lo cual apoya la opinion antes citada de Bailly). Estos dos zodiacos prueban que los egipcios conocian la precesion de los equinoccios, ó sea el ciclo de cerca de 26,000 años, durante el cual los dos puntos de interseccion del ecuador con la eclíptica recorren los 360° de ésta (á razon de 50",3 al año).

Los egipcios tenian tambien dos años distintos: el primitivo y religioso de 365 dias, en el cual colocaban sus fiestas en honor de las divinidades, y el posteriormente observado de 365 dias y 6 horas, á que llamaban año rural. Suponiendo que estos dos años empiecen á un tiempo, se tendrá que cada cuatro años el uno empezará un dia antes que el otro, y al cabo de  $4 \times 365 = 1461$  revoluciones, volverán á empezar juntos; este período de 1461 años es el

ciclo Sóthico ó canicular, el año de Thot; y parece ser que habia empezado 2782 años antes de J. C. y tenia por simbolo el Fénix. Habian de jurar sus Faraones al subir al trono, no intercalar años bisiestos, porque querian que todas sus fiestas recorrieran todos sus dias sucesivamente, y de este modo los santificaban todos. La antigüedad con que conocian el año verdadero con gran exactitud se deduce del conocimiento que desde tiempo remoto tenian del ciclo de 600 años, en que 8021 revoluciones lunares de 27'321582 dias, forman exactamente, 600 años solares de 365'24415 dias, volviendo estos dos astros, por consiguiente, á sus mismas posiciones relativas. Los ignorantes hebreos consiguan varias veces este ciclo sacado del Egipto. Este conocimiento del mes y del año, llevado hasta las millonésimas de dia, es una prueba irrefutable contra la opinion de varios autores que sin razon suficiente han querido disminuir la importancia de los conocimientos que poseian los egipcios. Una determinacion tan exacta, hecha sin instrumentos de gran precision que ni conocian ni hubieran podido construir, *arguye necesariamente* una observacion no interrumpida durante dos de estos ciclos, por lo menos, hecha á la simple vista; y permitidme, señores, que os haga notar la importancia de esta deduccion astronómica, como dato que vierte un rayo de luz sobre las tinieblas á que no alcanza la historia de la civilizacion de los pueblos y como indicio al propio tiempo de la permanencia de usos y costumbres durante la dilatada serie de siglos, que demuestra tan seguida y perseverante observacion. Pero ¿fué tambien necesario que observáran durante 26000 años la precesion de los equinoccios? Nó, en verdad; pues que hubo de bastarles una observacion de mil años ó mucho menos: despues de conocido el año verdadero, pudieron observar con un mal goniómetro que si en mil años varía el punto equinoccial algo menos de 14° ó en quinientos 7°, para recorrer los 360° necesitará unos 26000. Bastábales,

pues, para determinar este número, hallar el cuarto término de una proporción: y probablemente no conocían este ciclo con suficiente aproximación, por falta de buenos goniómetros, y ésto explica que no se halle consignado con la precisión y claridad de los otros; pero el principio del año en dos constelaciones distintas, como son las de los dos zodiacos antes citados, arguye que evidentemente conocían el fenómeno: y de aquí se deriva también que para observarlo es para lo que tuvieron necesidad de especificar ó escribir con tanta claridad y minuciosidad una y otra observación, cuidadosamente archivadas en los templos y puestas de modo que estuvieran siempre á la vista. Esto lo confirma Diodoro, cuando dice que los egipcios conservaban, desde *un número increíble* de años, registros en que consignaban sus observaciones astronómicas. Si el ilustre Delambre se hubiera detenido en todas estas consideraciones, no habría emitido una opinión contraria en su clásica obra de la Historia de la astronomía. Sírvale de disculpa que cuando la escribió no estaban descifrados estos zodiacos que á tanta discusión dieron lugar. Hofer es menos excusable; pues habiendo escrito hace poco, no debía haber hecho caso omiso de los trabajos de Fourier y de la luminosa discusión de Montémont, que tan claro demuestra lo que acabamos de manifestar, así como tampoco de los irrefutables datos que el sapientísimo Francoeur consigna en su excelente tratado de astronomía. Curiosa por demás es la explicación razonada del motivo y origen que tuvo en Egipto una observación y conocimiento tan exacto del año verdadero desde un tiempo tan remoto. El orto heliaco de *Sikor* ó *Siris* (hoy Sirio) que significa estrella del Nilo, anunciaba la inundación que tenían el deber de predecir los sacerdotes; y el retraso de la aparición heliaca de esta estrella, superior á todas en belleza, les obligó á notar que al cabo de cuatro años volvía próximamente á su posición; y de aquí dedujeron su año rural de 365'25 días. Las demás

determinaciones que ya se han mentado, las indicó también el constante estudio de la posición de esta estrella con respecto al sol, á la luna y al punto equinoccial.

Finalmente, aunque no pudieron conseguirlo, por falta de instrumentos, intentaron medir (en grados) el diámetro del sol; y sacaron según refiere Cleómedes, la  $\frac{1}{750}$  del círculo que recorre, valiéndose para esto del espacio recorrido por la sombra de un gnomon, en el tiempo que media desde que aparece su primer punto hasta que la parte inferior del limbo solar enrasa con el horizonte. Según Ciceron habian descubierto el verdadero movimiento de Mercurio y Vénus al rededor del sol, y de aquí su nombre de *satélites*, (*comites solis* de los latinos) esto es, compañeros del sol.

Mucho debe á los sacerdotes egipcios la ciencia astronómica; pero, del mismo modo que los caldeos, quisieron explotar su monopolio como elemento de prestigio y dominación. Mas fué vano el intento; que no consiente la verdad en ser aprisionada, siquiera sea en dorado calabozo. La verdad se derrama y difunde rompiendo barreras y arrollando y venciendo á sus opresores; hija predilecta de Aquel que es fuente y origen de toda luz, alumbrada y guía á la humanidad por el buen camino; pero no se deja esclavizar por el que no la quiere más que para sí, explotándola sin difundirla.

Y por ésto, lo que debia suceder, sucedió. La ciencia emancipada, vive y crece y se propaga, mientras que aquella casta sacerdotal, que aspiró á ser eterna, como lo atestigua lo titánico de sus monumentos, contruidos para desafiar la potencia demoledora del tiempo, desapareció de la superficie de la tierra: y hoy, el nómada bárbaro descansa con su camello á la sombra de sus derruidos templos y de sus misteriosas y emblemáticas esfinges ó de sus colosos medio sepultados en el polvo del desierto. La ciencia que acumularon y que avaramente quisieron guardar bajo las mil llaves de otras tantas fábulas alegóricas, solo compren-

sibles para los iniciados, se escapó de sus manos para volar por el mundo; y sus momias, cuidadosamente disecadas y guardadas dentro de montañas artificiales, fueron pisoteadas y destrozadas por los conquistadores, que aquel pueblo, numeroso y obediente pero embrutecido y abyecto, no podía tener brío para rechazar cuando le faltaba la dignidad necesaria para sentir la humillación que sufría.

#### IV.

Nunca llegaron los griegos, ni aún en sus mejores tiempos, á rayar en astronomía con el nivel que habían alcanzado los egipcios; y sin embargo, á aquellos más que á éstos, debe la ciencia sus adelantos. Aténas primero y Alejandría despues, han sido los focos luminosos que han esparcido sus resplandores con mayor viveza y á tal distancia que, más de 2000 años despues, donde quiera que se percibe alguna claridad científica y se busca el origen, aparece la Grecia, ó los griegos de Alejandría, como el oriente del saber, difundiendo sus rayos por todos los ámbitos del mundo moderno. Teniendo los helenos una idea de la libertad y de la dignidad humana mucho más elevada que los otros pueblos antiguos, nunca prevaleció allí el espíritu exclusivista en ciencia ni en artes; y muy al contrario, en el carácter expansivo y eminentemente propagador de aquellas escuelas tendrian mucho que aprender algunos de los modernos apóstoles de la enseñanza gratuita y universal.

Tháles de Mileto, uno de los siete grandes sabios de la Grecia, nacido en el año 640 antes de J. C. estudió en Egipto y fundó la célebre escuela jónica, predecesora de la de Aténas, y la primera en filosofía que basó las investigaciones científicas en la observación y la experiencia. Predijo Tháles un eclipse, cuya fecha, sabiamente discutida por varios renombrados astrónomos modernos, ha venido á

quedar fijada en la del 28 de Mayo del año 585 antes de J. C. Esta fecha, hoy dia bien comprobada, sirve como punto de partida para fijar la cronología griega desde la batalla de que habla Herodoto, suspendida por el terror que causó la confirmacion del vaticinio de Tháles. Compuso éste dos libros, uno *sobre los solsticios y equinoccios*, y otro sobre *astronomía náutica*, ambos perdidos desgraciadamente.

Anaxímandro, discípulo y amigo de Tháles, nació en Mileto, 611 años antes de nuestra era. Fué el primero que introdujo en Esparta el cuadrante solar ó reloj de sol 580 años antes de J. C. Entónces los lacedemonios eran superiores en cultura á los atenienses. Anaxímandro explicó la teoría (tomada de los egipcios) de las esferas de cristal móviles y concéntricas donde suponía enclavados los astros. Enseñó, antes que otro alguno, en Grecia que la tierra es redonda y libre en el espacio, esto es, que no tiene sustentáculo de ninguna clase: y decia que su posicion en el centro del mundo es lo que la impide caer, sin dar mas razon que esta, poco convincente, hipótesis. Evidentemente, no comprendia bien ésto; y no hizo más que escribir lo que su maestro pudo traer de Egipto; pero ésto prueba que las fábulas de Atlante sosteniendo el cielo y otras por el estilo, no eran admitidas por los sabios desde la época citada. Se ignora tambien en qué se fundaba para afirmar que el sol es una masa inflamada, *tan grande por lo menos como la tierra*. Admitia una infinidad de mundos, que nacen y desaparecen en lo infinito del tiempo y del espacio, cuyos infinitos y *todos los demás* eran el atributo de la divinidad suprema. Suponia tambien que las creaciones vivientes que pueblan la tierra se van perfeccionando sucesivamente; y finalmente, precursor del soñador Darwin, decia que el hombre, antes de llegar á serlo, habia sido pez. ¡Cuán antiguas son ciertas *novedades!*

Brillaron en esta escuela jónica, Anaximeno, Pheréci-

des, maestro de Pitágoras, Xenófanes y el gran pensador de los tiempos antiguos, el sublime Anaxágoras.

Nacido éste en Clazomeno, ciudad de Jonia, el año 500 antes de nuestra era, tenía conocimiento de que la tierra es redonda y está libre en el espacio. La caída de un aerolito le hizo concebir la idea de la materialidad de los cuerpos que vagan en el espacio. Fué el primero que enseñó que los astros están formados de sustancias pesadas como la tierra y que la luna tiene valles y montañas y es un mundo semejante al nuestro; y á la objecion que le hacian de que ¿por qué no caian? contestaba que ésto lo impedia su movimiento circular. Esta es la primera indicacion histórica de la fuerza de rotacion, como capaz de sostener los cuerpos celestes en sus órbitas. Para Anaxágoras la ocupacion más digna del hombre era el estudio de la naturaleza y sobre todo el de los astros. Cuando le reconvenian por qué no se ocupaba en los negocios políticos de su patria, señalaba al cielo y decia que aquella era su verdadera patria. Segun su doctrina, el principio y origen de todas las cosas es una fuerza inteligente y ordenadora que todo lo dirige. A la edad de 45 años, fué á Aténas y tuvo allí por discípulos á Péricles y á Eurípides; fué condenado á muerte por los atenienses, porque explicaba cosas contrarias al culto de sus falsas divinidades, y se libró porque pudo huir á Lampsaca, en la orilla asiática del Helesponto, donde murió de penas y disgustos, proporcionados por los hombres que habia procurado instruir y cuya alma habia querido elevar á la contemplacion de una divinidad superior y única, bien distinta de los mezquinos y absurdos dioses del paganismo griego.

El gran matemático Pitágoras, fundador de la escuela que lleva su nombre, partia del fecundo y bien averiguado principio de que *todo en la creacion se verifica ordenadamente con número, peso y medida*. Prestando tan ciego culto á esta verdad que, arrastrado por ella y penetrando ya

en el campo de lo puramente visionario, intentó determinar las distancias entre la tierra y los siete astros errantes (únicos por entonces conocidos), inventando para ello la hipótesis de que las tales distancias debian guardar entre sí la misma relacion que las siete notas de la escala musical; de manera que la frase *armonias celestes*, en época posterior tan usada y entendida en acepcion más verdadera, tiene por origen esta creencia de los pitagóricos. Estudió, como la mayor parte de los sabios griegos, la astronomía en Egipto, y trajo de allí y dió á conocer, caso de que no fuera suya la invencion, la famosa teoría de los epiciclos (círculos sobre círculos), adoptada y admitida por todos los astrónomos posteriores, excepto Aristarco de Samos, desarrollada por Hiparco y Ptolomeo, y no desechada hasta que Copérnico y Galileo demostraron la verdadera. Lástima grande fué tambien que, imbuido de la idea egipcia, el gran Pitágoras, no hubiera meditado acerca del profundo principio de Anaxágoras, dando lugar á resucitar las esferas de cristal rotas por la luminosa concepcion del equilibrio rotatorio, con la cual hubiera evitado muchas dudas y controversias, tanto más cuanto que la escuela pitagórica fué la primera que dió en explicar el movimiento general diurno por la rotacion de la tierra sobre su eje. Participaron de esta opinion Heráclito, Eufanto y Philolao, á quien sin razon suficiente se atribuyó el haber adivinado el movimiento de traslacion de la tierra. Esta grandiosa *intuicion* (y así la llamo, porque atendidos los conocimientos y los medios de observacion de aquel tiempo, no cabe darle otro nombre) pertenece al eminente Aristarco de Samos, que claramente la consignó en sus escritos, unos 250 años antes de J. C. La verdad apareció entonces por primera vez; mas para extinguirse como un meteoro y no brillar de nuevo hasta 1800 años despues, restablecida por el gran Copérnico, una de las más preclaras glorias de la heroica y desdichada Polonia. A Cénópides se atribuyó el descubri-

miento del ciclo de 60 años, que él suponía de 59, durante el cual el sol y la luna vuelven á su misma posición relativa; así como también se le atribuyó la determinación de la oblicuidad de la eclíptica. Pero, puesto que consta que tanto este filósofo, como Pitágoras y otros de la misma escuela, estudiaron en Egipto la astronomía, claro es que estos conocimientos los importó y divulgó en su patria trayéndolos de allí, porque ¿cómo pueden atribuírsele si no tuvo tiempo material para observarlo él solo, ni medios de investigación que sustituyeran á una observación continuada? Por otra parte, este ciclo era conocido en Egipto desde mucho tiempo atrás y lo conocían los hebreos desde más de 1000 años antes. Lo que se debe positivamente á este griego y á otros, dicho queda y no es poco para su gloria; esto es, el haber propagado entre sus contemporáneos y legado á los venideros las verdades que tan celosamente guardaban los egipcios, que tantas dificultades tuvieron para adquirir, y además haber adivinado con su poderoso genio la teoría de los fenómenos observados, tratando siempre de investigarla y explicarla tan bien como pudieron, dado el estado de la ciencia entonces poseída.

Nada nuevo añadieron los de la Escuela de Elea, por más que, á imitación de todos los filósofos de aquella época, concedieran gran predilección á la astronomía, que, con las matemáticas puras, formaba parte del estudio de la filosofía; sistema que se observó después en Alemania y, sea dicho de pasada, ¡ojalá que se hubiera seguido siempre y en todas partes! Porque ni este orden de conocimientos puede perjudicar en manera alguna, ni servir de estorbo para el vuelo del espíritu filosófico, ni sería posible que la inteligencia, hondamente impresionada por la clara percepción de la grandiosa mecánica del universo, que tan claro acusa la sabiduría suprema y el infinito poder del Hacedor, cayera en los desbarros y las ilógicas extravagancias de más de cuatro pseudo-filósofos ateos.

Demócrito, fundador con Leucipo de la escuela atomística, emitió el primero la opinion de que la via láctea debía su luz á una innumerable cantidad de lejanas estrellas, cada una de las cuales por sí sola no era perceptible á nuestra vista. Esta opinion, que ha pasado á evidencia, gracias á los modernos telescopios, hace gran honor á la sagacidad del filósofo de Abdera, que, veintiun siglos antes de inventarse el modesto antejo de Galileo, lo suplió con una luminosa y profunda percepcion intuitiva, que bien pudiéramos llamar telescópica.

Maravilla en verdad este poder de adivinacion de aquellos griegos sublimes, á quienes la humanidad admira y respeta á través de tantos siglos, en justísimo agradecimiento de lo mucho que hicieron para guiarla por la luminosa senda de la verdad científica. Platon, el casi divino Platon, como le han llamado, no pudo ser cristiano porque nació 424 años antes que Cristo; pero casi puede decirse que presintió el Cristianismo. La gran idea que tenia de Dios, leyóla en la celeste bóveda, escrita con astros. Sócrates, el titan, también fué astrónomo; y como él, todos los de la escuela llamada académica. Eudoxio de Gnido entre ellos, segun refiere Arquímedes, estudió en Egipto; y aun cuando se ignora el método que aplicó á su observacion, está averiguado que calculó el diámetro del sol en nueve veces el de la luna; error enormísimo, que bastaria para el descrédito del astrónomo, si por otra parte no arguyera la nocion de la mayor distancia del sol, á pesar de que ambos astros presentan á nuestra vista casi el mismo diámetro aparente.

Aristóteles, jefe de la escuela peripatética, y sus discípulos Theofrasto, Eudemo y Diceacro, contribuyeron como los demás á esparcir los conocimientos astronómicos; pero nada nuevo dijeron. Phiteas, el Colon de los tiempos antiguos, nacido en Marsella, colonia fócida; vivió por los años 350 antes de J. C., fué discípulo de Eudoxio de Gnido; siguiendo los consejos de su maestro tomó la altura del polo en

Gadira (Cádiz) y allí tuvo ocasion de observar el fenómeno de la marea. Continuó navegando, dobló el *Promontorio Sagrado* (cabo de San Vicente), llegó en tres dias al de Finisterre y en otros tres á las islas célticas (Ouessant), atravesó el canal de la Mancha y abordó en Kantion, donde vió á los bretones, desconocidos de los griegos. Estudió sus costumbres; y habla de sus cabañas, de sus granjas, de sus cosechas, de sus bebidas y de su falta de sol. Llegó despues á la extremidad de la Céltica, se detuvo en la embocadura del Rhin, habitada entonces por los Ostrianos y volvió á tomar allí la altura del polo. En el Categat y en la punta septentrional de Jutlandia, recibió de los Cimbro noticia del Mar Muerto (probablemente llevada por los navegantes fenicios), visitó el pais de los godos (Suecia) y penetró hasta la isla de Ababas, donde vió la turba empleada como combustible. De allí pasó á la costa prusiana del Báltico, se puso en relacion con los godos del Vístula, se procuró noticias de los paises mas al norte, tocó en las islas británicas, en las Orcadas, las de Shetland y llegó á la *última Thule* (Islandia); y despues de describir aquel país, nó tan oscuramente que no se le haya podido reconocer sin ningun género de duda, hace especial mencion de lo pequeño del arco descrito por el sol en aquellos remotos lugares. Dos ó tres dias más de navegacion, con buen viento del Este, y hubiera llegado á la costa americana de Groenlandia. Inútil me parece encarecer la importancia que tuvo este viaje para fijar entre los sabios que en Grecia sucedieron al gran navegante, claras nociones geográficas y astronómicas, echando por tierra las mil fábulas absurdas en que nunca creyeron los filósofos, pero que formaban parte de su teogonia y que eran dogma para el vulgo. Hasta los tiempos de Colon, la mayoría de las gentes creia que la tierra era plana; y por eso se rechazaba como absurdo el intento de su admirable viaje, realizado 2,000 años despues que el de Phiteas, el cual á su vez fué muy posterior á otros grandes viajes de los fenicios

y de los cartagineses. ¡Cuán difícil es persuadir con la verdad á los ignorantes! Aquellos *sabios* que contradecían á Colon, ignoraban lo que sabian perfectamente 4,000 años antes por lo menos, los sacerdotes egipcios, caldeos, persas, indios y chinos.

## V.

Derruido el colosal, pero efimero, imperio de Alejandro, aspira su teniente Ptolomeo (de origen griego) á convertir Alejandría, nueva capital del Egipto, donde tiene lugar su proclamacion de rey, en la ciudad más culta y renombrada; para lo cual atrae, por los más delicados estímulos, á sabios, filósofos, literatos y artistas, formando así aquel emporio de la ciencia y del buen gusto que no ha sido eclipsado por ningun brillo posterior.

Entonces fué cuando el conjunto de los conocimientos humanos, comprendidos bajo el nombre general de Filosofía, empezó á dividirse, constituyendo el primer grupo segregado, la astronomía y las matemáticas; mucho más tarde formaron otro las ciencias físicas y naturales, que siguieron incorporadas por más tiempo. Hubo, pues, yá astrónomos y matemáticos que se dedicaron exclusivamente á estos estudios, pudiendo á consecuencia de esta primera division del trabajo científico, aplicar todo su tiempo y facultades al fecundo cultivo de ambos ramos. La escuela de Alejandría más bien pudiera llamarse academia de sabios de todas las escuelas y naciones, que libremente aprendian y enseñaban sin sujetarse, como en las escuelas de Grecia, á las doctrinas de los respectivos maestros: imperaba allí lo que llamaríamos hoy completa libertad de enseñanza. Los Ptolomeos, aquellos ilustres y poderosos *Faraones*, no eran enemigos de la propagacion de la luz como sus antecesores egipcios; antes al contrario, emplearon todo su poder en

difundirla y no perdonaron gasto ni esfuerzo para enaltecer la ciencia. El grandioso *Museum*, cuya biblioteca le ha dado tan justa celebridad, contenia en su vasto recinto un soberbio observatorio astronómico: y allí concurría con avidez la juventud estudiosa para oír las lecciones de Aristilo, Timocharis, Dionisio, Aristarco de Samos, Eratósthenes, Hiparco, Ptolomeo y cien otros cuyos nombres designó la fama á la veneracion de la posteridad. En competencia con los astrónomos, los filósofos y los matemáticos hacian vibrar con su luminosa palabra las severas bóvedas de aquel templo de la sabiduría, donde tambien se oyó con asombro al colosal Euclides.

Mucho vuelo alcanzó allí la astronomía; y la herencia que aquellos sabios nos legaron constituyó un cuerpo de doctrina que apenas fué posible enriquecer en el espacio de quince siglos; pero aún más hubiera podido alcanzar, si tantos genios ilustres no se hubiesen adherido sistemáticamente á la errónea hipótesis de la inmovilidad de la tierra, dentro de la cual tuvieron que agotar el ingenio, inventando círculos sobre círculos (epiciclos), con el centro excéntrico del de la tierra y móvil segun otro círculo. Jamás llegaron, sin embargo, á explicar satisfactoriamente con este sistema todos los movimientos observados; y conforme se aumentaban y corregian las observaciones, era preciso desechiar unos epiciclos para inventar otros que sucesivamente habían de ser desechados; interminable tela de Penélope, que esterilizó esfuerzos poderosos de ingenio, que ¡ojalá hubieran sido más útilmente aplicados! Empero las matemáticas adelantaban y á la par iban creciendo los elementos que, al impulso de los potentes genios de Copérnico, Galileo, Kepler y Newton, habian de ser más tarde como alas de la ciencia para revistar los más remotos confines del universo perceptible. No abusaré de vuestra indulgente atencion deteniéndome á reseñar todos los progresos y todos los nombres de aquella época memorable, limitándome tan solo á

indicar los pasos decisivos que dió la ciencia y los nombres preclaros de los que con ellos la impulsaron.

Ptolomeo se refiere á Aristilo y Timocharis como autores de un primer catálogo de estrellas. Dionisio fué autor de una era especial que lleva su nombre. Aristarco de Samos, despues de plantear gran número de importantes problemas que no llegó á resolver con exactitud por falta de medios y ciencias auxiliares, tuvo la inmarcesible gloria, como ya he dicho, de haber adivinado el movimiento del globo terrestre alrededor del sol. Arquímedes le refuta, sin embargo, por haber explicado mal lo que da muestra de haber comprendido muy bien; esto es, que la órbita de la tierra puede considerarse como un punto con respecto á las distancias siderales, y por consiguiente las visuales que se dirijan á una de ellas desde un punto cualquiera de esta órbita, aparecerán como confundidas en una sola. Por no admitir esta paralage estelar, enórmísimamente pequeña, es por lo que todos los astrónomos posteriores á él desecharon esta teoría, verdadera, pero inverosímil cuando no se puede comprobar. Ptolomeo la rebate, diciendo que, si la tierra se moviera, la polar no señalaría el polo y las estrellas cambiarían de sitio. El argumento de Ptolomeo es irrefutable, porque es cierto; equivale á decir que todas las estrellas tienen paralage; pero lo que no pudo ocurrirlé es que esta paralage se redujera á mínimas fracciones de segundo; y, dada la carencia de medios de observacion, fuerza es convenir en que, para llegar al conocimiento de estas verdades recónditas, necesitó Aristarco de una intuicion y un genio maravillosos. Intentó medir la relacion de las distancias de la tierra á la luna y al sol, valiéndose del medio de dirigirles dos visuales desde un punto cuando la luna está iluminada en cuadratura, esto es, lo que llamamos cuarto exacto, para lo cual no hay más que resolver un triángulo rectángulo; pero, por más que el método sea lógico y cierto, la falta de goniómetro bueno y el no conocerse entonces la trigono-

metría, le hizo encontrar una relación errónea, que dió lugar á que más tarde se corrigiera, siendo realmente suya la gloria de que se haya podido conocer esta relación por los astrónomos anteriores á los tiempos modernos. Aristarco fué acusado de impiedad por los sacerdotes paganos; y esto contribuyó también á que excepto Seleuco, que participó de su opinión, se retrajeran los astrónomos de explicar tan peligrosas afirmaciones; de igual manera, las persecuciones que por el mismo motivo sufrió, 2,000 años más tarde, Galileo, retrajeron al gran Descartes de publicar su libro de astronomía que tenía concluido y no dió á luz, perdiéndose para la posteridad y para su gloria y la de Francia. Seleuco era originario de Babilonia y contemporáneo de Aristarco. Fué el primero que ensayó explicar las mareas por el movimiento de la luna combinado con el de la tierra. ¿Cómo pudo ocurrirle la causa verdadera del fenómeno? ¿Conocía la atracción universal 250 años antes de Jesucristo? Imposible parece uno y otro, pero escrito está y nos lo ha transmitido Plutarco (\*). Es lo probable que, sin conocer la causa, ya él, ya más bien los babilonios, hubieran observado la relación constante y visible que existe entre el movimiento de las mareas y el de la luna, lo cual pudieron observar en el golfo Pérsico, y partiendo de este dato experimental y empírico, tratara Seleuco de explicarlo sin apreciar bien el motivo. Pero éstas son hipótesis. Los comentarios que pueden hacerse son muchos; la verdadera explicación es un enigma que no ha descifrado la historia.

Eratóstenes, llamado por sus contemporáneos *Pentathlos*, nombre que se daba al que vencía en los cinco juegos olímpicos, fué gran filósofo, orador, poeta, gramático, geómetra y astrónomo. Nacido en Cirena 276 años antes de J. C., Ptolomeo III llamado *Evergetes* (Bienhechor) lo

---

(\*) De Platonicis philosophorum. III, 17, Platonicae Quaestiones, t. X, p. 183, edición de Reiske.

hizo ir de Atenas á Egipto y le confió la direccion de la biblioteca de Alejandría. Eratósthenes intentó primero que otro alguno determinar la magnitud de la tierra, valiéndose de la medicion de un arco de meridiano; esto es, por el procedimiento usado en nuestros dias; y si no pudo encontrar la verdadera medida, causa fué de ello la carencia de datos y de instrumentos exactos, pero nó el error de concepto. Intentó igualmente, sin conseguirlo, medir la magnitud del sol y de la luna; determinó la oblicuidad de la eclíptica con bastante exactitud; fué tambien el primero que, desembarazando la geografía de las fábulas que la oscurecian, creó la verdadera geografía física y matemática, y asentó el principio de la igualdad de nivel en todos los mares, tratando tambien, antes que ningun otro, de orografía y de geología.

Hiparco, natural de Nicea en Bithynia, que floreció por los años 160 á 125 antes de J. C., fué, sin disputa, el gran astrónomo de la antigüedad, tomando esta palabra en su sentido moderno. Se propuso (y la empresa era bien digna de su talento) cimentar sobre nuevas bases el estudio de la astronomía, desterrando los métodos poco exactos y á veces erróneos que habian imperado hasta entonces, practicar una especie de revision completa de la ciencia y establecer, casi 1,600 años antes que Kepler, la relacion entre los astros por la determinacion de sus distancias, magnitudes, posiciones y movimientos. El gran sabio señaló con ésto la verdadera senda por donde convenia que la ciencia encaminara sus pasos; y afortunadamente la huella no se ha borrado ya más, en términos de ser aún hoy día el único camino seguro para resolver problemas, en aquella época desconocidos. Al hablar de Hiparco, y por cierto con gran respeto, el famoso Plinio dice: «que concibió la idea, audaz hasta para un Dios, de enumerar las estrellas»; y en efecto, á Hiparco es debido el primer catálogo estelar, tal como debe entenderse, esto es, fijando las dos coordenadas angulares de

cada una, ó sea su longitud y latitud. Ptolomeo nos ha conservado una copia de aquel catálogo, que contiene 1,026 estrellas, clasificadas en 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> magnitud, segun su mayor ó menor brillo; y con relacion al mismo cabe asegurar que desde entonces acá, esto es, desde hace 2,000 años, las posiciones relativas no se han modificado sensiblemente, bien que los poderosos instrumentos y las sabias observaciones modernas acusen una variacion que, por más que sea inmensa en realidad, es apenas perceptible y cuya ley aún nos es completamente desconocida.

Los defectuosos aparatos que se usaban antes de Hiparco, esto es, los gnomones y los limbos con una alidada, que servian de goniómetros de plano móvil, no podian conducirle al resultado que ambicionaba. Pero aquel genio fecundo resolvió la dificultad por medio de la invencion del astrolabio, ó *tomador de astros* (que tal significa este nombre), que más ó menos ligerísimamente modificado, ha sido mantenido en uso durante más de 1,500 años. El astrolabio de Hiparco, tal como lo describe Ptolomeo, que lo empleó, como los árabes más adelante, sin modificacion ninguna, consistia en cuatro limbos, dos móviles y dos fijos, representando éstos últimos, uno el vertical ó meridiano, con el cual debia coincidir, y el otro la eclíptica, que formaba con la zenital de Alejandría un ángulo de  $7^{\circ} 9'$ ; por manera que la polar de la eclíptica trazaba este mismo ángulo con el plano del horizonte de aquel lugar. Estos polos estaban indicados por dos aberturas que servian para que penetraran dos cilindros pequeños, solidarios en los extremos de un diámetro de un limbo móvil, que tenia, en consecuencia, el centro y este diámetro confundidos con la polar de la eclíptica, sobre la cual giraba. El otro limbo móvil tenia un diámetro coincidiendo con la interseccion del meridiano y de la eclíptica y podia girar al rededor de esta línea; á más de los cuatro limbos indicados, que eran de chapa de metal delgada y en forma de corona de círculo, como los de nues-

tros goniómetros modernos, habia otra plancha, de la misma forma, que servia de horizonte y para sostener el aparato. Se comprende, por esta somera descripcion del astrolabio, que con él podia Hiparco referir sin auxilio de ningun cálculo, la ascension recta y la declinacion de un astro á las coordenadas de la esfera oblícua, esto es, determinar su longitud y latitud. En el astrolabio de Hiparco los mismos cantos de cada linbo servian de índice, por el cual se apreciaban hasta cuartos de grado. El *meteoroscopio* ó *armilar solsticial* ó *astrolabio planisférico* de Hiparco, no es en esencia, otro instrumento que el que acabamos de describir, diferenciándose tan solo en tener alidada y pínulas, de que carecia el anterior. Improbable tarea seria la de reseñar todos los pormenores de la revolucion que introdujo el sabio astrónomo, facilitando las observaciones. A él es debido tambien el *dioptra*, especie de goniómetro sencillo con dos alidadas y un limbo y que servía para asegurarse de la invariabilidad del ángulo de las visuales dirigidas á dos estrellas cualesquiera. Construyó tambien una gran esfera de tela oscura, sostenida por un armazon de madera, donde representó gráficamente las constelaciones; este primer mapa celeste, esférico, fué muy célebre en la antigüedad. Dió al traste con la teoría de las esferas sólidas de cristal de los egipcios y no consideró más que las trayectorias de Anaxágoras; pero desgraciadamente, si hizo justicia á éste, no se la hizo á Aristarco y siguió considerando á la tierra inmóvil en el centro del universo, explicando los movimientos de los astros por la complicada teoría de los epiciclos y de los centros móviles de las órbitas que, hasta Kepler, siempre se consideraron circulares. Descubrió la precesion de los equinoccios, ya observada y conocida de los egipcios, pero puesta en olvido y no tenuta en cuenta por los otros astrónomos griegos que le precedieron; corrigió, en consecuencia de este descubrimiento, la denominacion, poco precisa, de año, cuando no va acompañada