

so idéntico. "La naturaleza, dice Schelling "en su poético discurso sobre las artes, no es "una masa inerte, antes bien personifica, para "el que llega á penetrarse de su sublime gran- "deza, la fuerza creadora del universo, fuerza "primitiva, eterna, que obra incesantemente, "y da nacimiento en su propio seno á cuanto ec- "siste y alternativamente perece y renace."

Ensanchando los límites de la física del globo, y reuniendo bajo un solo punto de mira los fenómenos que presenta la tierra y los que abarcan los espacios celestes, es como nos elevamos á la ciencia del Cosmos y conseguimos convertir la física del globo en una física del mundo. La segunda de estas denominaciones se ha formado á imitación de la primera; mas no por ello se crea que la ciencia del Cosmos es la aglomeración enciclopédica de los mas generales é importantes resultados que los estudios especiales suministran. Estos resultados no nos dan otra cosa mas que los materiales de un vasto edificio, los cuales reunidos no constituyen aun la física del mundo, la ciencia que aspira á reconocer la acción simultánea y el vasto encadenamiento de las fuerzas que animan al universo. La distribución de los tipos orgánicos, según las relaciones de latitud, de elevación sobre el nivel del mar, y de climas (Geografía de las plantas y de los animales) difiere tanto de la botánica y de la zoología descriptiva, como la geología de la mineralogía propiamente dicha. No debemos, por lo tanto, confundir la física del mundo con esas *Enciclopedias de ciencias naturales* publicadas hasta ahora, de

tan vago título como mal trazados límites. En la obra que nos ocupa no consideraremos los hechos parciales sino en sus relaciones con el todo; pues cuanto mas elevado es este punto de mira, mas reclama la exposición de nuestra ciencia en método propio, peculiar, y un estilo pintoresco y animado.

Existe, en efecto, entre el pensamiento y el lenguaje, una alianza tan antigua como íntima. Cuando por la originalidad de su estructura y por su riqueza nativa, la lengua llega á prestar encanto y claridad á los cuadros de la naturaleza; y cuando por la flexibilidad de su organización es apta para pintar los objetos del mundo exterior, esparce asimismo sobre el pensamiento cierto soplo de vida, llegando la palabra por este mútuo reflejo á ser algo mas que un signo ó una forma del pensamiento. Su benéfica influencia se manifiesta especialmente á la vista del suelo natal, por la acción espontánea del pueblo á quien sirve de expresión viviente. Orgulloso yo de pertenecer á una patria que procura concentrar su fuerza intelectual, me complace en recordar, volviendo sobre mí mismo, las ventajas que proporciona al escritor el escribir en su propio idioma, único que puede manejar con cierta flexibilidad y desenvoltura. ¡Dichoso él si al exponer los grandes fenómenos del universo, le es dado beber en las profundas fuentes de una lengua que por el libre vuelo del pensamiento, así como por las obras de la imaginación creadora, ha influido tan poderosamente de algunos siglos á esta parte en la suerte del linaje humano!

## Límites y Método de Exposición

DE LA

# DESCRIPCION FISICA DEL MUNDO.



En las precedentes consideraciones he procurado esponer, y aclarar con algunos ejemplos, de qué manera los goces de tan diverso origen que el aspecto de la naturaleza ofrece, se han aumentado y ennoblecido por el conocimiento de la conexión de los fenómenos y de las leyes que los rigen. Réstame ahora examinar el espíritu del método que debe presidir á la exposición de la *descripción física del mundo*, é indicar los límites en que pienso circunscribir la ciencia, según las ideas que se me han presentado en el curso de mis estudios y bajo la influencia de los diversos climas que en mis largos viajes he recorrido. ¡Séame dado lisonjearme con la esperanza de que una discusión de este género justificará el título imprudente dado á mi obra, y me libraré de que se me achaque una presunción siempre vituperable, mucho mas tratándose de trabajos científicos!

Antes de presentar el cuadro de los fenómenos parciales, distribuidos en los diferentes grupos que forman, trataré de las cuestiones generales que por su mútua conexión interesan al carácter particular de nuestros conocimientos acerca del mundo exterior, y á las relaciones que en todas las épocas históricas presentan estos conocimientos con las diferentes fases de la cultura intelectual de los pueblos.

Las indicadas cuestiones generales tienen por objeto:

1.º Los límites exactos de la descripción física del mundo, como ciencia separada y distinta.

2.º La rápida enumeración de la totalidad de los fenómenos naturales, bajo la forma de un *cuadro general de la naturaleza*.

3.º La influencia del mundo exterior sobre la imaginación y el sentimiento; influencia

que en los tiempos modernos ha dado un impulso vigorosísimo al estudio de las ciencias naturales, por la animada descripción de las lejanas regiones, por la pintura de países en tanto que sirve para caracterizar la fisonomía de los vegetales, y por los plantíos ó disposición de las formas vegetales exóticas en grupos que formen entre sí contrastes.

4.º La historia de la contemplación de la naturaleza, ó el desarrollo progresivo de la idea del *Cosmos*, siguiendo el orden de los hechos históricos y geográficos que nos han conducido al descubrimiento del enlace y conexión de los fenómenos.

Mientras mas elevado es el punto desde el cual considera los fenómenos la física del mundo, mayor necesidad hay de circunscribir la ciencia á sus verdaderos límites, separándola de todos los conocimientos análogos ó auxiliares. La descripción física del mundo está fundada sobre la contemplación de la universalidad de las cosas creadas; de cuantas sustancias y fuerzas coexisten en el espacio; de la simultaneidad de los seres materiales que constituyen el universo.

La ciencia, pues, que trato de definir, tiene para nosotros, habitantes de la tierra, dos partes distintas: una que se refiere á la tierra misma, y otra á los espacios celestes. Voy á detenerme primeramente en la parte de la ciencia del Cosmos que concierne á la tierra, á fin de que resalte mejor el carácter propio, el carácter independiente de la descripción física del mundo, y de indicar al mismo tiempo la naturaleza de sus relaciones con la *física general*, con la *historia natural descriptiva*, con la *geología* y con la *geografía comparada*.

Así como la historia de la filosofía no con-

siste en la enumeracion, material hasta cierto punto, de las opiniones filosóficas que han reinado en las diferentes épocas, así tampoco la descripción física del mundo puede limitarse á la simple aglomeracion de las ciencias que acabamos de indicar. Es tanto mayor la confusión que resulta de la mezcla de conocimientos estrechamente ligados entre sí, cuanto que data ya de siglos el hábito de designar grupos de naciones empíricas por denominaciones á las cuales se daba, tan pronto un sentido lato, como un sentido estricto, con relacion á las ideas que por ellas debían espresarse. Demas de que, estas denominaciones ofrecen el grandísimo inconveniente de haber tenido en las lenguas de la antigüedad clásica, de donde se han tomado, una acepcion completamente diversa de la que hoy les damos. Los nombres de fisiología, de física, de historia natural, de geología y de geografía, nacieron y comenzaron á usarse habitualmente mucho antes que se tuviesen ideas claras acerca de la diversidad de objetos que esas ciencias debían abrazar, esto es, de su limitacion y deslinde recíprocos. Es tal la influencia que ejercen sobre las lenguas los hábitos inveterados, que en una de las naciones europeas mas adelantada y culta se aplica el nombre de física á la medicina, al paso que á la química técnica, la geología y astronomía se las cuenta en el número de los trabajos filosóficos de una academia que goza merecidamente de universal celebridad.

Háse intentado varias veces, puesto que casi siempre en vano, sustituir las antiguas denominaciones, vagas á la verdad, pero ya hoy generalmente bien comprendidas, con nombres nuevos y mejor formados. Estas sustituciones han sido propuestas con especialidad por los que se han ocupado en la clasificación general de los conocimientos humanos, desde la grande Enciclopedia (*Margarita philosophica*) de Gregorio Reisch (1), prior de la Cartuja de Fri-

(1) La «Margarita philosophica» del prior de la Cartuja de Friburg, Gregorio Reisch, salió primero á luz con este título: «Epitome omnis philosophiae, alias Margarita philosophica, tractans de omni genere scibile.» La edición de Heidelberg (1486) y la de Estrasburgo (1504) llevan también este título; pero ya en la de Friburgo del mismo año se le suprimió la primera parte, como en las doce ediciones posteriores que aparecieron sucesivamente con cortos intervalos hasta 1553. Esta obra ejerció gran influencia en la difusión de los conocimientos matemáticos y físicos á principios del siglo XVI; y Chasles, el sabio autor de las «Consideraciones históricas acerca de los métodos de geometría» (1837), ha demostrado cuán importante es la enciclopedia de Reisch para la historia de las matemáticas en la edad media. Yo he sacado partido de un pasaje de la «Margarita philosophica» que tan solo se encuentra en la edición de 1515, para esclarecer la importante cuestión de las relaciones del geógrafo de Saint-Dié, Hilacomilo (Martin Waldseemüller, el primero que dió el nombre de América al Nuevo Continente) con Américo Vesputio, con el rey Renato de Jerusalem, duque de Lorena, y las célebres edi-

burgo á fines del siglo XV, hasta el canceller Bacon, desde Bacon hasta d'Alembert, y en estos últimos tiempos hasta el sagacísimo físico Andrés Maria Ampère (1). Acaso ha perjudicado mas á esta tentativa la elección de una nomenclatura griega impropia, que no el abuso de las divisiones binarias y la excesiva multiplicidad de los grupos.

Considerando el universo como objeto de los sentidos exteriores, la descripción física del mundo ha menester indudablemente del auxilio de la física general y de la historia natural descriptiva; pero la contemplación de las cosas creadas, como unidas entre sí y formando un todo animado por fuerzas interiores, da un carácter particular á la ciencia que tratamos en esta obra. La física se detiene en las propiedades generales de los cuerpos, y podemos decir que es el producto de la abstracción, la generalización de los fenómenos sensibles. En la obra que echó los primeros cimientos de la física general, conviene á saber, en los ocho libros físicos de Aristóteles (2), fueron considerados ya todos los fenómenos de la naturaleza, como dependientes de la acción primitiva y vital de una sola fuerza, causa de todo movimiento en el universo. La parte terrestre de la física del mundo, á la cual conservaría yo de buen grado la antigua expresiva denominación de *Geografía física*, trata en primer lugar de la distribución del magnetismo en nuestro planeta segun las relaciones de intensidad y de dirección, pero sin investigar las leyes á que están sujetas las atracciones ó repulsiones polares, ni los medios de producir corrientes electro-magnéticas permanentes ó pasajeras. En segundo lugar traza ó describe á grandes rasgos la configuración compacta ó articulada de los continentes, la extensión de su litoral con relacion á su superficie, y la repartición de las masas continentales en uno y otro hemisferio, repartición que influye poderosamente en la diversidad de los climas y en las modificaciones meteorológicas de la atmósfera; determina el carácter de las cadenas de montañas, las cuales, solevantadas en diferentes épocas, forman diversos sistemas particulares, ya paralelos entre sí, ya divergentes ó cruzados; examina la altura media de los continentes sobre el nivel de los mares y la posición del centro de gravedad de su volumen, la relacion entre el punto culminante de una cadena de montañas

ciones de Ptolomeo de 1515 y 1522. Véase mi «Esa-men crítico de la geografía del Nuevo Continente, y de los progresos de la astronomía náutica en los siglos XV y XVI,» t. IV, p. 99-123.

(1) Ampère. «Essai sur la phil. des sciences.» 1834, p. 26. Whewell. «Induct. phil.» t. II, p. 277. Park. «Pantology,» p. 87.

(2) Todos los cambios en el mundo físico pueden referirse al movimiento, Aristot., «Phys. ausc.,» III, t. y 4, p. 200 y 201. Beeker, VIII, 1, 8 y 9, p. 250, 262 y 263. «De genere et corr.» II, 10, p. 556. Pseudo-Aristot. «de Mundo,» cap. VI, p. 598.

y la altura media de su cresta ó su proximidad á un litoral vecino. En tercer lugar, representamos las rocas de erupción como principios de movimiento, pues obran sobre las rocas sedimentarias, atravesándolas ó inclinándolas; contempla los volcanes con relacion á su aislamiento ó colocación por seres simples ó dobles, y á la extensión de su esfera de actividad á varias distancias, bien sea por las corrientes largas y estrechas de rocas que producen, ó bien removiendo el suelo en círculos que aumentan ó disminuyen de diámetro en la serie de los siglos. La parte terrestre de la ciencia del *Cosmos* describe, en último lugar, la lucha del elemento líquido con la tierra firme; espone lo que tienen de comun todos los grandes rios en su curso superior ó inferior, ó en su bifurcación cuando aun no ha llegado á confundirse de todo punto el lecho de sus diferentes brazos; nos muestra á los rios rompiendo por entre las mas elevadas cadenas de montañas, ó siguiendo durante largo tiempo un curso paralelo á ellas, ya á su pié, ya á grande distancia, cuando el solevantamiento de las capas de un sistema de montañas y la dirección del repliegue son conformes á la que siguen los bancos mas ó menos inclinados de la llanura. De la *Orografía* y de la *Hidrografía* comparadas no pertenecen á la ciencia cuyos verdaderos límites trato de determinar, mas que los resultados generales, pues nada tiene esta que ver con la enumeración de las mayores alturas del globo, con el cuadro de los volcanes no apagados aún, ni con el lecho de los grandes rios ó de los tributarios: pormenores que pertenecen á la geografía propiamente dicha. Aquí no consideramos los fenómenos sino en su mútua dependencia y en las relaciones que presentan con las diferentes zonas de nuestro planeta y su constitución física en general. Las especialidades de la materia bruta ú orgánica, clasificadas segun la analogía de formas y de composición, son indudablemente un estudio interesantísimo; pero corresponden á una esfera de ideas muy distintas de las que forman el asunto de esta obra.

Por mas que las descripciones de países diversos ofrezcan importantísimos materiales para la composición de una geografía física, su reunión no alcanza, sin embargo, aun ordenada por series, á darnos idea exacta de la conformación general de la superficie poliédrica de nuestro planeta, á la manera que tampoco bastan las flores de las diferentes regiones, colocadas unas tras otras, para formar la ciencia que designo con el nombre de *Geografía de las plantas*. La aplicación del pensamiento á las observaciones aisladas, las miras del espíritu que compara y combina, es lo que nos lleva á descubrir en la individualidad de las formas orgánicas (en la *Morfología* ó historia natural descriptiva de las plantas y de los animales), lo que tienen de comun con relacion á la distribu-

ción climática de los seres; así como la inducción es la que nos revela las leyes numéricas en la proporción de las familias naturales á la suma total de las especies, y la latitud ó situación geográfica de las zonas en que cada forma orgánica alcanza en las llanuras el máximum de su desarrollo. Estas consideraciones asignan un carácter elevado á la descripción física del globo, por la generalización de sus miras, y nos hacen concebir como el aspecto físico del paisaje, ó sea la impresión que nos causa la fisonomía de la vegetación, depende de aquella repartición local de las formas, del número y del mas vigoroso crecimiento de las que predominan en la masa total.

Los catálogos de seres organizados, á que se daba antiguamente el fastuoso título de *Sistemas de la naturaleza*, nos muestran un admirable encañamiento de analogías de estructura, ora en el desarrollo ya completo de los seres, ora en las diversas fases de la *evolución* en forma espiral que de una parte recorren las hojas, las brácteas, el cáliz, la corola y los órganos sensuales, y de otra, con mas ó menos simetría, los tejidos celulares y fibrosos de los animales, y sus partes articuladas ó vagamente bosquejadas; pero todos estos pretensos sistemas de la naturaleza juntos, bien que ingeniosos en sus clasificaciones, no nos presentan los seres distribuidos por grupos en el espacio segun sus diversas relaciones de latitud y de elevación sobre el nivel del Océano, segun las influencias climáticas que experimentan en virtud de causas generales, y por lo comun, remotísimas. El objeto final de la geografía física, sin embargo, como antes hemos indicado, es reconocer la unidad en la inmensa variedad de los fenómenos, y descubrir por el libre ejercicio de la inteligencia y por la combinación de las observaciones, la constancia de los fenómenos en medio de sus aparentes cambios y transformaciones. Si á las veces conviene descender á hechos especialísimos en la parte terrestre del *Cosmos*, es solo para poner de manifiesto la conexión que tienen las leyes de la distribución *real* de los seres en el espacio, con las leyes de la clasificación *ideal* por familias naturales, por analogía de organización interna y de evolución progresiva.

De estas discusiones sobre los límites de las ciencias, y particularmente sobre la necesaria distinción entre la botánica descriptiva (morfología de los vegetales) y la geografía de las plantas, resulta que la innumerable multitud de cuerpos organizados que embellecen la creación, es considerada en la física del globo mas bien por *zonas de habitación* ó de *estaciones*, por *bandas isotérmicas* de inflexiones diversas que no con arreglo á los principios de gradación en el desarrollo del organismo interno, lo cual empero, no quita que la botánica y la zoología, ramos de la historia natural descriptiva de los

cuerpos organizados, sean fecundas fuentes de materiales indispensables para que el estudio de las relaciones y del encadenamiento de los fenómenos se asiente sobre bases sólidas.

Para acabar de poner en su punto este encadenamiento, añadiremos aquí una observación de grande importancia. Al abarcar de una sola ojeada la vegetación de un vasto espacio de continente, encontramos desde luego relaciones de localidad entre las formas más desemejantes, como gramíneas y orquídeas, árboles coníferos y robles, al paso que las familias naturales y los géneros, lejos de formar agregaciones locales, se hallan dispersas y diseminadas como al acaso. Esta diseminación, sin embargo, es más aparente que real; porque la descripción física del globo, nos demuestra que el conjunto de la vegetación presenta relaciones numéricas constantes en el desarrollo de sus formas y de sus tipos; que, bajo los mismos climas, las especies de que carece un país son reemplazadas en el inmediato por otras de la misma familia; y que esta *ley de las sustituciones*, ligada al parecer á los misterios del organismo considerado en su origen, mantiene en regiones limítrofes la relación numérica de las especies de tal ó cual gran familia, á la masa total de las fanerógamas que componen las dos floras. Y he aquí cómo en la multiplicidad de organizaciones distintas que en ellas aparecen, se revela un principio de unidad, un plan primitivo de distribución, como se revela también en cada zona, diversificada según las familias de las plantas, una acción lenta pero continua sobre el Océano aéreo, la cual depende de la influencia de la luz, condición primaria de toda vitalidad orgánica en la superficie sólida y líquida de nuestro planeta. Nadie diría sino que se renueva incesantemente á nuestra vista, según una bellísima expresión de Lavoisier, el antiguo prodigio del mito de Prometeo.

Si aplicamos la marcha que pensamos seguir en la exposición de la descripción física del globo, á la parte sideral de la ciencia del Cosmos, es decir, á la descripción de los espacios celestes y á los cuerpos que los pueblan, habremos simplificado en gran manera nuestra tarea. Por más que siguiendo inveterados hábitos de nomenclatura poco conformes á las miras filosóficas, quiera hacerse distinción entre la *física* es decir, entre las consideraciones generales sobre la esencia de la materia y las fuerzas que le imprimen el movimiento, y la *química*, que trata de la heterogeneidad de las sustancias, de su composición elemental, y de sus atracciones, no únicamente determinadas por la relación de las masas, ello es fuerza convenir en que la descripción de la tierra presenta á un mismo tiempo acciones *físicas* y *químicas*. Al lado de la gravitación, que debe considerarse como la fuerza primitiva de la naturaleza, obran en derredor de nosotros, así en lo interior de nuestro

planeta como en su superficie, atracciones de otro distinto género. Tales son las que se ejercen entre moléculas en contacto, ó separadas por distancias infinitamente pequeñas (1); las fuerzas de *afinidad química* que modificadas diversamente por la electricidad, el calor, la condensación en cuerpos porosos, ó el contacto de una sustancia intermedia, animan igualmente el mundo inorgánico y los tejidos de animales y plantas. Si exceptuamos los pequeños asteroides que aparecen á nuestra vista bajo la forma de aereolitos, bólides y estrellas vagas ó ecshalaciones, los espacios celestes no han presentado hasta ahora á nuestra observación directa, más que fenómenos físicos y entre ellos, con certidumbre, solo efectos dependientes de la cantidad de materia ó de la distribución de las masas. Así que, podemos considerar los espacios celestes como sometidos á simples leyes dinámicas, á las leyes del movimiento; pues los efectos que pudieran nacer de la diferencia específica, de la heterogeneidad de la materia, no han sido hasta ahora objeto de cálculo para la mecánica celeste.

El habitante de la tierra no entra en relación con la materia que contienen los espacios etéreos, ya diseminada, ya reunida en grandes esferoides, sino por dos vías tan solamente: por los fenómenos luminicos (propagación de las ondas luminosas), ó por la influencia que ejerce la gravitación universal (atracción de las masas). La existencia de acciones periódicas del sol y de la luna sobre el magnetismo terrestre, es cosa que hasta hoy se nos presenta como muy problemática. Ninguna experiencia directa puede ilustrarnos acerca de las propiedades ó cualidades específicas de las masas que circulan en los espacios celestes, ni de las materias que acaso los llenan por entero, si ya no es, como poco antes indicamos, la caída de los aereolitos ó piedras meteóricas que vienen á mezclarse con las sustancias terrestres. Basta notar aquí, como parece más que probable atendidas su dirección y su enorme velocidad de proyección (velocidad completamente planetaria), que estas masas incandescentes, envueltas entre vapores, son cuerpillos celestes desviados de su primitiva ruta por la atracción de nuestro planeta. El aspecto de estos asteroides, tan familiar á nuestra vista, debería no obstante causarnos alguna sorpresa por la analogía que tienen con los minerales de que se compone la corteza de nuestro

(1) Sobre la diferencia que existe entre la atracción de las masas y la atracción molecular, cuestión suscitada ya por Newton, véase á Laplace, «Exposition du système du Monde», p. 584, y el «Supplément au livre X de la Mécanique céleste», p. 5 y 4. (Véase también á Kant, METAPHYSISCHE ANFANGSGRUNDE DER NATURWISSENSCHAFT («Elementos metafísicos de la ciencia de la naturaleza.») Obras completas, 1859, t. V, p. 509; y la «Física» de Pécelet, 1858, t. I, p. 89 y 65.)

globo; pero todo lo que de aquí puede deducirse legítimamente en mi concepto, es que siendo en general los planetas y las otras masas aglomeradas bajo la influencia de un cuerpo central en anillos de vapores y luego en esferoides, partes integrantes de un mismo sistema y de origen común, pueden ofrecer también combinaciones de sustancias químicamente idénticas.

Es más: los experimentos del péndulo, especialmente los hechos por Bessel con admirable exactitud, confirman el axioma newtoniano de que los cuerpos más heterogéneos en su composición (el agua, el oro, el cuarzo, la piedra caliza granulada y diferentes masas de aereolitos) experimentan por medio de la atracción de la tierra una aceleración de todo punto semejante. A las observaciones del péndulo vienen á unirse otras pruebas, suministradas por observaciones puramente astronómicas. La identidad casi completa de la masa de Júpiter, deducida de la acción que este gran planeta ejerce sobre sus satélites, sobre el cometa de Encke de corto período, y sobre los pequeños planetas Vesta, Juno, Ceres y Palas, nos da igualmente la certidumbre de que en los límites de nuestras observaciones actuales, la atracción es determinada solo por la cantidad de la materia (1).

Esta carencia absoluta de percepciones acerca de la heterogeneidad de la materia obtenidas por la observación directa ó por consideraciones teóricas, da á la mecánica celeste un alto grado de simplicidad. Sujeta la inconmensurable extensión de los cielos solo á la ciencia del movimiento, la parte sideral del Cosmos bebe en las fecundas y purísimas fuentes de la astronomía matemática, como la parte terrestre en las de la física, la química y la morfología orgánica; pero el dominio de estas tres últimas ciencias, abraza fenómenos tan complicados y hasta hoy tan poco susceptibles de métodos rigurosos, que la física del globo no puede gloriarse de alcanzar en este punto la certidumbre, la simplicidad en la exposición de los hechos y de su encadenamiento mutuo, que caracteriza á la parte celeste del Cosmos. Acaso pueda explicarse por esta diferencia que acabamos de indicar, cómo fué que en los primeros tiempos de la cultura intelectual de los griegos, la filosofía de la naturaleza de los pitagóricos, se dirigió con más ardor hácia los astros y los espacios celestes, que no hácia la tierra y sus producciones; y cómo, merced á Philolao y después á las miras análogas de Aristarco de Samos, y de Seleuco de Erytrea, llegó esta misma filosofía á ser más provechosa para el conocimiento del verdadero sistema del mundo, que jamás pudo serlo la jónica para el de la física de la tierra. La gran es-

cuela itálica, curándose muy poco en su dórica gravedad de las propiedades y diferencias de la materia que llena los espacios, dirigía con preferencia su atención á todo lo relativo á las medidas, á la configuración de los cuerpos, á las distancias de los planetas, y á los números (1); mientras que los físicos de Jonia se detenían en las cualidades de la materia, en sus verdaderas ó supuestas transformaciones y en sus relaciones de origen. Estaba reservado al poderoso talento de Aristóteles, tan profundamente especulativo y práctico á la par, penetrar con el mismo éxito en el mundo de las abstracciones y en este de las realidades materiales, que encierra inagotables fuentes de movimiento y de vida.

Varios tratados de geografía física, los más notables por cierto, ofrecen en sus introducciones una parte exclusivamente astronómica destinada á considerar ante todo á la tierra en su dependencia planetaria, y como formando parte del gran sistema que anima el cuerpo central del sol. Yo me propongo seguir una marcha de ideas diametralmente opuesta. Para comprender bien la grandeza del Cosmos, no debe subordinarse la parte sideral, apellidada por Kant *Historia natural del cielo* (NATURGESCHICHTS DES HIMMELS), á la parte terrestre.

En el Cosmos, según la antigua expresión del Aristarco de Samos, que presentaba el sistema de Copérnico, el sol con sus satélites no es sino una de las innumerables estrellas que pueblan los espacios. La descripción de estos espacios, la física del mundo, tiene precisamente que comenzar por los cuerpos celestes, por el cuadro gráfico del universo, ó si me es lícito decirlo así, por un verdadero *mapa mundi*, tal como intentó trazarlo Herschell el padre, con atrevida mano; que si no obstante la pequeñez de nuestro planeta la parte que exclusivamente le concierne, ocupa en esta obra más extenso lugar y se encuentra más circunstanciadamente desarrollada, esto depende únicamente de la desproporción en que están nuestros conocimientos entre lo accesible á la observación y lo que no lo es. Igual subordinación de la parte celeste á la parte terrestre encontramos ya á mediados del siglo décimo séptimo en la grande obra de Bernardo Vareno (2), el cual fué el primero que distinguió la geografía *general* y *especial*, subdividiendo aquella en parte *absoluta*, es decir, propiamente terrestre, y en parte *relativa* ó *planetaria*, según que considere la superficie de la tierra en sus diferentes zonas, ó bien las relaciones de nuestro planeta con el sol y la luna. Es un título de gloria para Vareno el haber fijado hasta tal punto con su *geografía*

(1) Of. Otfried Müller, «Los Dorios», t. I, p. 565, ed. alem.

(2) Poisson, «Connaissance des temps pour l'année» 1856, p. 64-66. Bessel, «Anales de física de Poggendorf», t. XXV, p. 417. Encke, «Memorias de la Academia de Berlín, 1826», p. 237. Mitscherlich, «Lecciones de Química», 1857, t. I, p. 532.

(2) «Geographia generalis in qua affectiones generales telluris explicantur.» La edición más antigua publicada en Elzevir es de 1650; la segunda (1672) y la tercera (1681), fueron dadas á luz por Newton en