

PRINCIPIOS GENERALES DE TRES CIENCIAS FISICAS

—•••—
SEÑORITA DIRECTORA, SEÑORES:

Existe en la humanidad un poder invisible que nos impele á adelantar.

Es la ley irresistible, inevitable del progreso, es ese coloso que sin vacilar avanza impávido y grandioso á través de todos los pueblos y de todos los siglos; es en fin, esa propensión individual y subjetiva hacia las ciencias, las artes y la industria: es ese perfeccionamiento colectivo y objetivo de las instituciones sociales.

Individuo perfecto y sociedad perfecta: allí, señores, está el progreso, allí ha puesto la vista el universo intelectual para llenar su misterioso destino; y á eso tiende el hombre desde la edad terciaria, más bien, el precursor del hombre hasta nuestros días.

Así, siguiendo esa marcha constante las ciencias han avanzado: la astronomía se ha desprendido de su ropaje religioso y místico, y ha dejado de ser la astrología de los caldeos, de los árabes y de la edad media; la química se ha separado de la magia, y mientras buscaba la piedra filosofal y la panacea universal, ha ido despojándose de los

pañales de la alquimia, y ha emprendido su raudo vuelo á través de los espacios de la inteligencia.

Así es como con el transcurso del tiempo, los sabios han podido establecer una clasificación importante, cual es la que hacen de las ciencias de los fenómenos, formando dos grupos: ciencias de la vida ó de los seres organizados y ciencias de los seres anorgánicos.

Por esta clasificación el hombre puede adquirir los conocimientos más útiles para subvenir á sus necesidades.

Mas en nuestro estudio sólo nos ocuparemos de una parte de las ciencias que constituyen el segundo grupo, y ésta la formarán: la cosmografía, la física y la química.

Debiera empezar por la física, por ser la más general, pero el progreso inmenso de la cosmografía, de esa grandiosa ciencia que los caldeos cultivaron tanto, reclama más que ninguna nuestra atención.

Analicemos, pues, para proceder con orden, los principios fundamentales de la ciencia cosmográfica, y pasemos luego á los de la física y la química, puesto que la cosmografía es en general la ciencia del universo físico, y éstas no son sino particularidades suyas.

La cosmografía es la ciencia por excelencia; por ella conocemos á través de distancias infinitas, que la luz con su prodigiosa velocidad, tarda en recorrer á veces millares de años, esa multitud de diamantinos puntos que parecen abatirnos con la fuerza de su número y brillantez, esos astros de los cuales son algunos otros tantos mundos y la mayor parte otros tantos soles con sistemas planetarios como el nuestro; por ella, en fin, conocemos lo que llama Flammarión "Historia del Cielo," de ese espacio sin límites que extasiados admiramos.

¿Hay acaso algo más majestuoso é imponente que un firmamento tachonado de innumerables y esplendentes es-

trellas? Contemplad si no, á ese segundo sol, á la fulgente Sirio, observad al purpurino Marte y esa pléyade prodigiosa de todos los astros, y seguid la regularidad de sus movimientos y apariciones, como un cronómetro en las horas de sus revoluciones, y entonces ciertamente confesaréis la perfección de las leyes de la naturaleza y la utilidad de la ciencia que las estudia, arrancándole sus secretos con el telescopio y con la exactitud de los cálculos matemáticos.

Esta importante ciencia es la cosmografía, la ciencia de las ciencias cuyos principios fundamentales son:

La gran ley de Newton, de ese genio inmortal cuyo nombre permanecerá indeleble en nuestra memoria; de este ilustre sabio á quien con justísimo derecho se le llama el primer astro del cielo de las inteligencias cosmográficas.

Esta ley á la que se debe el último y cadencioso movimiento de los astros, por la perfecta combinación de las fuerzas atractiva y repulsiva, se expresa diciendo:

«Todas las moléculas del mundo gravitan las unas hacia las otras, proporcionalmente á sus masas é inversamente al cuadrado de sus distancias.»

Al lado de la gigantesca y hermosa figura de Newton se levantan las colosales del distinguido Kepler, del ilustre Laplace, el primero con sus precisas leyes y el segundo con su teoría cosmogónica. Estas precisas y poco numerosas leyes no permiten confundir la cosmografía, con otra ciencia; por otra parte, su carácter es en extremo perfecto, y esto lo debe únicamente á las admirables combinaciones del cálculo.

¿Cómo habría podido formularse exactamente la relación entre la revolución de los planetas y la extensión de sus órbitas, si no hubiera sido por la intervención del análisis matemático?

Sin el auxilio de la valiosa ciencia matemática tam-

poco se hubiera determinado el plano de las órbitas planetarias, pues su determinación se funda en el conocido teorema de que tres puntos fijan la posición de un plano.

¿De qué manera los astrónomos descubrieron los asteroides que hoy existen? Observando, apoyados en el cálculo.

En efecto, advirtiendo que la distancia entre las órbitas de Marte y Júpiter era inmensa relativamente á las de los demás planetas, sospecharon que debía existir otro desconocido entre dichas órbitas.

El año de 1784, el Barón de Zach calculó la órbita del imaginado planeta; después, aunque ningún descubrimiento se hizo á este respecto, tal era la confianza que los astrónomos tenían en el cálculo, que no desmayaron á pesar de sus infructuosas investigaciones. El año de 1800 algunos astrónomos, y entre ellos el expresado Barón de Zach, se reunieron en una población poco importante del cantón de Berna, en Suiza, y formaron una asociación cuyo principal objeto era hacer el descubrimiento que tanto les preocupaba.

El año de 1801, fué de feliz augurio para ellos; pues empezaron á ver coronados en parte sus esfuerzos. En este año Piazzi descubrió á Ceres, y Olbers á Pallas en 1802; Vesta y Juno fueron sucesivamente descubiertos, el primero por Harding, el segundo por Olbers.

Al encontrar estos planetas en vez de uno solo que suponían, Olbers los atribuyó á una explosión de dicho planeta, y cuya explosión había dado lugar á cada uno de estos cuerpos; creencia que parece confirmada por el aspecto que presentan, pues son deformes, pequeños, y tienen puntas angulares. Sin embargo, nada puede asegurarse á este respecto, pues aunque algunos sostienen lo expresado por Olbers, otros lo rechazan completamente.

Al avanzar el tiempo, y habiendo seguido observando

infatigables los astrónomos, encontraron en 1845 diez y nueve asteroides en el mismo espacio, comprendido entre Marte y Júpiter.

Después, en esta zona, no se descubrió nada; pero en 1846 se efectuó un descubrimiento que puede seguramente considerarse como el primero de todos, por su exactitud y precisión, y fué el que hizo el eminente Leverrier.

Todo esto nos demuestra claramente el carácter preciso de la ciencia cosmográfica.

Pero no sólo esto la distingue. ¿De qué manera llega á determinarse la forma, tamaño, movimientos, etc., de los astros? Sólo por repetidos razonamientos basados únicamente en observaciones aisladas.

Indicados, aunque someramente, los caracteres de la cosmografía, consideremos los de la física, que si bien es cierto, no ha alcanzado la misma perfección que aquella ciencia, no por eso es menos importante.

Ciertamente que la física es menos perfecta que la cosmografía, pues ni sus teorías están tan bien formadas, ni sus previsiones son tan exactas y extensas.

La física cuenta con más recursos que la cosmografía para descubrir sus leyes, pues la observación no está limitada como en ésta, á un sentido, sino que abraza cuatro; tiene, además, la experimentación, que es un grandísimo auxiliar para descubrir y verificar.

Al hacer una consideración física, sólo descubrimos leyes de los cuerpos inorgánicos terrestres, á diferencia de lo que pasa en la cosmografía, que nos enseña leyes geométricas y mecánicas de los cuerpos celestes; circunstancia que la distingue igualmente de la ciencia de la vida que nos enseña las leyes de los cuerpos organizados.

Después de haber estudiado los caracteres de la cosmografía y los de la física, nos falta solamente manifestar los de la química.

Todo en la naturaleza está tan perfectamente unido, como lo están los eslabones de una cadena; así la química que está colocada entre la física que le antecede, y la biología que le sigue, es el poderoso eslabón que une el mundo inerte con el mundo vivo.

Las consideraciones físicas, cualesquiera que sean, son aplicables á todos los cuerpos; por largos y repetidos viajes que haga una persona, podrá observar siempre, que las propiedades físicas sólo tienen diferencias de grado; y así por ejemplo, ¿no todos los cuerpos caen cuando no están apoyados ó suspendidos? En verdad que desde nuestros primeros años, cuando á penas conocemos lo que nos rodea, nos acostumbramos á observar este importante hecho.

Lo contrario se efectúa, en la química, ésta descubre propiedades especiales de cada cuerpo, cual es la que tiene el oxígeno de formar agua uniéndose al hidrógeno.

No sólo existe esta diferencia entre ambas ciencias. La física considera los fenómenos con relación á las masas, y la química con relación á las moléculas.

Aun cuando estas consideraciones bastaran para establecer la diferencia entre estas dos ciencias que al parecer tienen tantos puntos de unión, réstanos indicar la más fundamental; y es que la física estudia los cuerpos en tanto que no cambian de naturaleza y la química, al contrario, cuando alteran esa misma naturaleza.

Véamos ahora la diferencia que la química tiene con la ciencia de la vida.

Esta ciencia posee como carácter distintivo, la continua composición y descomposición verificadas en un cuerpo, para que al mismo tiempo que se renueve la materia el cuerpo no se destruya.

En química, si bien es cierto que estos mismos fenómenos tienen que efectuarse, no lo es menos que una vez

efectuados, el cuerpo permanece enteramente inerte; así por ejemplo, cuando arrojamos un poco de potasio en el agua, ocurre un fenómeno químico. El potasio descompone el agua apoderándose del oxígeno por cuya circunstancia entra en combustión, y el hidrógeno se desprende en forma de vapor; pero una vez realizado este fenómeno, el potasio permanece completamente inerte.

Hé aquí otro carácter de la química: el valor que esta importante ciencia tiene ante el método, es muy notable.

Al efectuarse un fenómeno, hay necesidad de averiguar la causa principal que lo produce. Pues bien, hay tres medios para conseguir este objeto, y son: Observación, que es la contemplación de un hecho sin intervenir en él. Experimentación, la contemplación de un fenómeno dispuesto por uno mismo. Y comparación, que es averiguar las diferencias y semejanzas que existen entre dos fenómenos, para clasificarlos.

En química, la observación se emplea en toda su extensión, pues no se limita á un sentido como en astronomía, ni á cuatro como en física, sino que abarca los seis sentidos. La experimentación la emplea aunque en menor escala que la física, y por último empieza á hacer uso de la comparación.

En fin, lo que más caracteriza esta valiosa ciencia es el doble procedimiento de análisis y síntesis.

El primero consiste en la separación efectiva de las partes que entran en un compuesto; si por medio de una corriente eléctrica descomponemos el agua, habremos hecho su análisis.

La síntesis es la recomposición de un cuerpo mediante los elementos que nos dió el análisis; si en un espacio limitado ponemos dos volúmenes de hidrógeno y uno de

oxígeno, y hacemos pasar una chispa eléctrica obtendremos la síntesis ó recomposición del agua.

Existe en química una ley importantísima que constituye la base fundamental de todos los fenómenos químicos: es ella la que rige las combinaciones de los cuerpos determinando la mayor parte de las composiciones. Esta ley, llamada de afinidad, es la fuerza por la cual las moléculas de los cuerpos simples, se mantienen unidas para formar un compuesto.

En cuanto á la importancia de estas ciencias, diremos: que así como para el desarrollo de nuestro cuerpo necesitamos el alimento, así como también para que la respiración se efectúe, es de todo punto indispensable el aire, de la misma manera nuestra inteligencia necesita de ese alimento, de ese aire, para su perfección y desarrollo.

Todas las ciencias, sin excepción, contribuyen en mayor ó menor escala á desarrollar nuestra inteligencia, y no puede negarse que la cosmografía es de las que logran este objeto mayormente y con menos esfuerzos.

Tal vez pudiéramos asegurar que aun la persona más torpe del mundo llega á adquirir cierto grado de inteligencia si con ardor se dedica al estudio de dicha ciencia.

La cosmografía es, pues, un medio seguro para perfeccionar en cierto modo nuestra inteligencia, pues no obstante el contar con tan corto número de elementos, sin embargo, ninguna ciencia tiene un carácter más perfecto.

¿Acaso la física nos dice con tanta anticipación tal ó cual fenómeno se efectuará? la química podrá darnos los caracteres de una combinación, por ejemplo, antes que ésta se haya efectuado? Seguramente que no.

En cambio, la cosmografía, con su limitado número de elementos, predice con demasiada anticipación y exactitud sus fenómenos.

En los tiempos antiguos, ¿qué importancia no tendría la astronomía, para aquel pueblo caldeo que pasaba en la torre de Belo noches enteras observando el hermoso firmamento, para aquel pueblo donde se veían invitados á examinar el cielo, por la pureza de la atmósfera y belleza de sus noches?

¿Qué importancia para Hiparco y Ptolomeo, estos hombres que tanto se distinguieron por sus conocimientos astronómicos?

Y en fin, ¿qué prestigio, para el hombre, no puede tener esta ciencia, cuando por ella conoce el valor y lugar que tiene en el globo? Si la tierra ocupa el centro del sistema planetario, como lo creía Ptolomeo, si los planetas y el sol le forman espléndido cortejo, el hombre tendrá justísimos derechos para llamarse dueño exclusivo de todo lo creado y blanco especial de los favores celestes. Mas ¡ay! cuán profundo es su cambio si la tierra no es más que un astro como los otros y ciertamente menos importante que algunos! Entonces cae de su trono y de único punto de mira que era, se convierte en cosa secundaria.

Así pues, la cosmografía, ha sido y es una de las ciencias más importantes.

Veamos ahora la utilidad práctica que puede prestarnos la física.

Si es cierto que la cosmografía tiene una importancia palmaria, no por esto puede negarse que la física, no obstante el no poder prever sus fenómenos, es tan importante como ella.

Si la cosmografía contribuye á nuestra felicidad, por ampliar nuestra inteligencia, la física no es menos importante, pues es la ciencia que tiene más aplicaciones.

¿Qué puede haber para nosotros más precioso que la vida, y cómo no buscar los medios de conservarla?

La física con sus innumerables aplicaciones, nos procura algunos de estos medios, pues por su auxilio se ha inventado el pararrayos, aparato sin el cual ; cuánto número de personas no habrían perecido!

Y al manifestar este descubrimiento ¿cómo no recordar á Franklin, á quien se debió el primer pararrayos? Este ilustre ciudadano no sólo se distinguió por su ciencia, sino también por su patriotismo; fué uno de los que más heroicamente defendió su naciente patria en la lucha contra la Gran Bretaña, y esto le valió el célebre epitafio:

“Arrancó el rayo al cielo y el cetro á los tiranos.”

¿A qué se debe parte del adelanto de la cosmografía, si no es á las aplicaciones físicas? acaso se habría podido hacer el principal instrumento astronómico, el telescopio, sin conocer las propiedades de las lentes?

Vemos pues, que aunque desde dos puntos de vista muy diferentes, tan importante es la ciencia cosmográfica como la física. Pero la física abraza conocimientos tan extensos y numerosos, que sería imposible para la limitada inteligencia del hombre poseerlos todos, y de aquí la necesidad de dividir esta ciencia, tomando los conocimientos que más utilidad puedan prestarnos.

Por esta razón se establecen cinco categorías: Barología, Termología, Acústica, Optica y Electrología.

Como el tiempo es en extremo corto, no me permito indicar los caracteres de cada una de estas partes, y sólo diré que los principios fundamentales de la física son los que corresponden á cada una de dichas partes.

Fáltanos únicamente manifestar la importancia de la química, de esta ciencia que tiene tantas y tan vastas aplicaciones. Desde el rústico campesino, que de una manera empírica, aplica tal ó cual yerba á una enfermedad, hasta

el ilustre médico, todos reclaman el auxilio de la química.

En lo antiguo esta ciencia sólo tenía aplicaciones prácticas; pero nunca se procuraba inquirir la causa que daba origen á algunos fenómenos.

Pero llega el siglo diez y seis, y tres hombres de genio reforman esta ciencia. Paracelso criticando las ideas que entonces se aceptaban, estudia multitud de remedios que aplica la medicina; Agrícola analiza diversos productos y los aplica la metalurgia; y por último, Palissy busca los esmaltes para sus porcelanas con heroica tenacidad, pues á pesar de hallarse en la más profunda miseria, logra su objeto, quemando los restos de sus muebles para alimentar el fuego de sus hornos; así fué como la química se desprendió de la alquimia.

Pasad á los tiempos modernos, y veréis, que si la astronomía es importante por su adelanto, y la física por sus aplicaciones, la química no lo es menos, pues aparte de tener numerosas aplicaciones, posee una nomenclatura y una notación perfecta; en ésta, por medio de signos sencillos, se indican los compuestos expresando las propiedades caracterizadas en el nombre.

Conocidas, pues, las leyes fundamentales y los principios culminantes de la cosmografía, la física y la química, ¿qué de innumerables aplicaciones se deducen! ¿qué de consecuencias importantes y utilidades prácticas tiene! calcula la primera, los eclipses, explica las mareas, mide las distancias á través de espacios prodigiosos, descubre la velocidad maravillosa de la luz, auxilia á la meteorología y se ayuda de la física y de la matemática.

Aprovecha la física el calor y lo transforma en fuerza, cien máquinas diversas animan los motores, obliga al rayo á caminar por el delgado alambre y trasmite la voz atra-

vesando océanos; después, cambiando su naturaleza eléctrica, lo convierte en luz de alcance poderoso; dirige al extraviado buque al encontrar por medio de la brújula la luz de la polar estrella. Halla la química útiles combinaciones; la pólvora, el papel y variadísimos inventos; con ésta evita los combates fieros de hombre á hombre en que perecen tantos; aquel le sirve para propagar la ciencia, el arte hermosa y la fecunda industria.

En fin, el adelanto y el progreso tendrán que caminar con el avance de la ciencia. Será la perfección individual de que no se separará jamás la perfectibilidad social; y cuando el hombre haya fondeado esas ciencias de infinitos horizontes y haya separado sus puntos de contacto, entonces el ser humano se aproximará al fin de sus aspiraciones y juzgará logrado ese progreso que anhelamos tanto, y al cual creo que quisiéramos contribuir mis amables compañeras y yo, dando así nuestro tributo á las ciencias, á nuestro distinguido é ilustre profesor y á la patria.

México, Julio 4 de 1891.

ELOISA VERA.

NATURALEZA Y PRODUCCION DE LA RIQUEZA

—••—

SEÑOR SUB-SECRETARIO, SEÑORITA DIRECTORA, SEÑORES:

Fuera un atrevimiento presentarme ante ustedes para tratar de un asunto científico, no habiéndolo hecho hasta hoy sino en lo privado, si no tuviera la convicción de que el objeto de estas sencillas conferencias es no exponer maravillosos descubrimientos, grandiosas invenciones, ni elegantes obras literarias, sino únicamente afirmar en nuestro espíritu y manifestaros las ideas y conocimientos que hemos adquirido. También me hace tomar la palabra, aunque con temor pero gustosa, el acatar el reglamento de este plantel, donde con la instrucción se ha alimentado mi espíritu, donde con la educación se han desarrollado mis facultades; y el satisfacer el deseo de uno de los apóstoles científicos de ese ilustrado grupo, llamado "Cuerpo de Profesores," el deseo de mi respetable profesor el Sr. Gómez Flores.

Tengo la firme seguridad de que la ciencia que me ocupa interesa á todo mi ilustrado y respetable auditorio y que por lo tanto concentrará su atención en el fondo