

R. 30996

9

DISCURSO

LEÍDO EN LA SOLEMNE APERTURA

DEL

CURSO ACADÉMICO DE 1898 Á 1899,

EN LA

UNIVERSIDAD LITERARIA DE GRANADA,

POR EL

DOCTOR DON JUAN A. TERCEDOR Y DÍAZ,

CATEDRÁTICO-DECANO

DE CIENCIAS

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
N.º Documento <u>245587</u>
N.º Copia <u>245656</u>



GRANADA
IMPRESA DE INDALECIO VENTURA
1898.

Excmo. é Ilmo. Señor.

Señores:

AL recibir de nuestro respetable y querido Rector el honroso encargo de dirigiros en la presente solemnidad académica mi desautorizada palabra, una gran preocupación embargó mi espíritu. De una parte el culto, que todo hombre honrado rinde al cumplimiento de sus deberes, me lanzaba con irresistible empuje á ocupar esta tribuna, tan enaltecida por cuantos me precedieron; por otra parte, la falta absoluta de condiciones para desempeñar tan delicado cometido, me impelían á esquivar la misión que se me confiaba.

Si pretendo, me decía, satisfacer mi conciencia, ¿cómo podré dar cima al grave compromiso en que el deber me coloca? Ni mis aficiones, ni mis escasas aptitudes, me llevaron nunca á recorrer y menos á cultivar el verjel de la elocuencia, y éste, por lo mismo, me había de ocultar sus primorasas flores. Pedantería ridícula sería en mí, el intentar penetrar en el majes-

tuoso alcázar de la Ciencia, cuando los vivísimos destellos de luz lanzados por las innumerables verdades que atesora, fascinando mi espíritu, me detienen vacilante ante su soberbio pórtico. El gran libro de la experiencia presenta sus páginas más preciosas, escritas con caracteres indescifrables para mí, pues que aún no hace dos cursos, en alas de inmerecida fortuna, vine á ocupar un puesto entre vosotros, mis ilustres maestros.

Pero, al mismo tiempo, ¿cómo dignamente excusarme de cumplir el penoso encargo que recibía? Si siempre es grave y censurable el apartarse, cualesquiera que sean los pretextos que quieran disculparlo, del camino que el deber nos traza, esta censura y gravedad habían de crecer extraordinariamente de punto, recordando que tengo con esta Universidad una deuda de gratitud. Ella fué la que lanzó el primer rayo de luz, entre las densas tinieblas que envolvían mi torpe inteligencia; ella la que cariñosamente me tendió su mano protectora, para iniciarme en los conocimientos á que había de dedicar todos mis desvelos; ella, en fin, la que inmerecidamente me prodigó su apoyo y recompensas, aún las reservadas á sus hijos más queridos.

Vengo, pues, no por impulso propio, no por necia presunción de mi valer, á ocupar esta gloriosa tribuna, sino aprisionado entre las tupidas mallas de la red, que el deber y la gratitud de consuno me tejieron, exponiéndome á ser pregonero de mi propia ineptitud, desde este elevado lugar.

Contando con la benevolencia que siempre me habeis dispensado, pienso tratar no ningún transcendental problema de la Ciencia Matemática, pues ni mis fuerzas ni el carácter, que á mi juicio debe tener esta fiesta reglamentaria, me lo permiten, sino simplemente del lugar que ocupan las Matemáticas entre las demás ciencias, y por tanto, *de la importancia que debemos conceder á su estudio.*

No temais que, llevado de exagerado entusiasmo, pretenda, como en algunas obras científicas sucede, colocar esta Ciencia sobre todas las demás.

La Ciencia es una, y si por el progresivo desarrollo que ha ido adquiriendo y la escasa vida útil del hombre, ha habido necesidad de dividirla y subdividirla; sus diversas ramas pueden compararse á radios de una misma esfera, cuyo centro es Dios, como Verdad Suma, y cuyos radios tanto más se apartan cuanto más superficialmente se les considera.

Y me mueve á tratar este punto, la creencia demasiado generalizada en nuestro país, de que las Ciencias Matemáticas poca utilidad nos prestan, calificando á los que se dedican á su estudio, como seres excéntricos y raros, cuya inocente manía los conduce á trabajos penosos y casi completamente estériles.

Pero antes de entrar en el desarrollo de este tema, quiero hacerme intérprete de vuestros sentimientos, dedicando un cristiano recuerdo á D. Rafael Esteban, que fué en vida ilustre compañero nuestro, y á quien la muerte arrebató de entre nosotros, cuando aún tanto podía esperarse de su celo é ilustración.

* * *

Si fijamos nuestra atención en el proceso histórico de las Ciencias físico-matemáticas, fácilmente observaremos una doble marcha, una recíproca comunicación entre el mundo de la materia y el mundo del espíritu.

En efecto, prescindiendo del obscuro crepúsculo que precede en su formación á todas las ciencias, aparece la Geometría en Egipto, no con fin especulativo, sino simplemente práctico. Son inundadas periódicamente las fértiles riberas del Nilo, y es necesario, pasada la inundación, deslindar las parcelas de terreno para restituirlas á sus verdaderos poseedores. El poderoso aguijón de la necesidad es, pues, el que les obliga á relacionar los dos filosóficos conceptos de extensión y magnitud, apareciendo el germen del que había de llegar á ser frondoso árbol de la Ciencia geométrica.

Más difícil es determinar la cuna de la Aritmética, pues no se

concibe el hombre, ni en su estado más primitivo, sin que cuente y ordene los objetos indispensables á su existencia; pero, en época remotísima, allá en la India, parece como que se sienten los primeros vagidos reveladores de su aparición en el mundo de la Ciencia.

Las nociones fundamentales de extensión y de tiempo aparecen, pues, envueltas en las materiales de terreno y número concreto respectivamente. Tracemos un ligero bosquejo de la marcha seguida por ambos primordiales conceptos, para entrar de lleno y desenvolverse en la ideal esfera de la especulación científica.

La aisladora política de los Faraones rómpese con la petición de auxilio hecha por Psanmético á los griegos para defender su trono; y al abrirse los puertos del Egipto y ponerse este pueblo en comunicación con el pueblo helénico, hace que Thales, Pitágoras, Platón y algunos otros, se asimilen los conocimientos geométricos de la clase sacerdotal egipcia, apareciendo el rico período griego de diez centurias, que tan fecundo había de ser para la Geometría.

Si la Ciencia de la extensión recibe asombroso impulso del pueblo helénico, los sabios orientales Aryabhata, Brahma-Gupta y otros varios, imprimen notable desarrollo á la Ciencia del número. Y la Aritmética y la Geometría desarróllanse la una en la India, la otra en Egipto cual gigantescas palmeras, esperando el momento, la ocasión de ponerse en mutua correspondencia y estrecharse en amoroso abrazo.

Aparece la figura majestuosa del hijo de Filipo el Macedonio, del gran Alejandro, y después de pasear victoriosamente su espada del uno al otro continente, inicia la célebre escuela que había de inmortalizar su nombre y en la que, como en grandioso crisol, se funden las civilizaciones del Egipto y de la India, de la Palestina y de la Grecia.

Aquí ya no es la Geometría lo que etimológicamente significa su nombre, *medida de terreno*, sino que la noción simple de cantidad se transforma en la compleja de magnitud y orden, y

la particular de terreno se sustituye por la más general y comprensiva de extensión.

En la escuela Alejandrina saltan los primeros chispazos de la Geometría moderna ó de posición, estúdiense las propiedades de las cónicas, que muchos siglos después habían de servir á Kepler para formular las leyes del sistema planetario, y los Eratóstenes, Euclides y Apolonios, colocan la Ciencia de la extensión á tan colosal altura, que había de necesitar todo el genio de los Girard, Simson y Chasles, para adivinar los maravillosos descubrimientos geométricos de aquella época.

No crece en igual proporción la Aritmética que, falta de elemento simbólico adecuado que la represente, lucha por salirse de la reducida esfera en que se vé obligada á moverse, hasta que la feliz introducción de las cifras índicas ó arábicas, proporcionan al número lenguaje propio á su ilimitada comprensión, y permite á la cantidad discreta su ansiada y legítima expansión.

Pero como si la Humanidad hubiera agotado todas sus energías, en el gigantesco parto de hombres de genio de aquellas gloriosas centurias, un nuevo y largo período de evidente estancamiento, de triste retroceso, viene á suceder á aquel brillantísimo período de la escuela Alejandrina.

España llega á ser por providencial destino, según la expresión de un escritor italiano, «el remanso donde se detuvo la corriente oriental de la ciencia misteriosa del Asia, y el foco de luz adonde acudieron á estudiar los hombres más notables de aquellos siglos, llamados bárbaros por todos los historiadores». Y las escuelas cristianas del condado de Barcelona, donde estudiara el célebre Gerberto, después Papa Silvestre II, y las escuelas de Córdoba, Sevilla, Toledo y Granada, que, como muy eruditamente sostenía nuestro inolvidable compañero, el ilustre Sr. Simonet, eran más mozárabes que árabes, son buena prueba de esa afirmación.

Pasan los siglos, y ningún nuevo faro esplendoroso que guíe á la Humanidad en el camino del progreso matemático, ningún

nuevo astro de primera magnitud, brilla en el cielo de las ciencias.

Llega por fin el siglo XVI, el más glorioso de nuestra brillante Historia, en el que al par que nuestros bravos y entendidos capitanes, paseaban victoriosa nuestra bandera de uno á otro continente, del Viejo al Nuevo Mundo, nuestros ilustres maestros sitiaban y rendían las más afamadas Universidades extranjeras, llevándoles el fermento de nuestra civilización y cultura, y ensalzando así el nombre de nuestra hoy desgraciada Patria.

Pero como si algún diabólico conjuro se hubiese opuesto siempre, á que explotásemos las riquezas con que Dios plugo dotarnos, ú obtuviésemos el fruto de lo que trabajosamente cultivamos, nuevos cartagineses del comercio científico, vienen á arrebatarnos aquellos envidiados gérmenes de nuestro saber, precisamente cuando empezaba á alborear el nuevo día para las Ciencias físico-matemáticas.

Pugna el espíritu por abandonar el campo de lo particular y concreto, é invadir el de lo general é indeterminado; pero el simbolismo numérico es obstáculo insuperable, que le impide á la cantidad elevarse en la esfera de la generalización. Con una sustitución, la de las letras á los números, tan sencilla en apariencia como transcendental había de ser en sus efectos, proporciona Vieta á la Matemática alas para subir con rapidísimo vuelo, á las puras regiones de la cantidad abstracta. ¡Maravilloso descubrimiento, en verdad, el del Álgebra! Ya no borrará el genio, con sus propias pisadas, las huellas del camino que siguiera en sus investigaciones científicas, sino que podrá, al fin de su jornada, reconocer y dejar para siempre marcada la senda recorrida.

La sencillez de los principios, la elegancia de los procedimientos y la fecundidad de los resultados del Álgebra, atrae hacia ésta el entusiasmo de los matemáticos de aquella época, y merced á tan considerable suma de esfuerzos, se producen en el dilatado campo de la cantidad discreta, los más abundantes y ricos frutos.

Guiado por el inmortal genio de Descartes, penetra el Análisis matemático por los preciados dominios de la cantidad continua, y admirado de su belleza, ofrécele su poderoso apoyo, que pronto se convierte en insoportable tiranía. Apenas si alguna débil voz se levanta en defensa de la necesaria y, al parecer perdida para siempre, independencia de la Geometría; ésta queda sometida al avasallador influjo del Análisis, y obligada á abandonar el artístico lenguaje de la cantidad figurada, sustituyéndolo por el semicabalístico de las fórmulas analíticas.

En los confines del imperio de la cantidad finita, extiéndese otro imperio, mucho más extenso, de colosal magnificencia, de gigantescas dimensiones, y que parece inaccesible á nuestra limitada inteligencia: es el imperio de lo infinito. Newton y Leibnitz emprenden la temeraria empresa de atacar las murallas de lo tenido hasta entonces por incalculable, consiguiendo, al fin, abrir anchurosa brecha, por donde entra majestuosa la razón humana. ¡Soberbio triunfo ciertamente el de ésta, y que confirma su supernatural y divina procedencia!

Con la creación del Cálculo infinitesimal, la Matemática extiende sus dominios, desde la cantidad concreta hasta la abstracta, desde la cantidad finita á la infinita, desde la cantidad en el espacio á la cantidad en el tiempo, desde la cantidad constante á la indefinidamente variable, pudiendo decirse que la inmensa categoría de la cantidad, ha entrado de lleno bajo la acción del estudio de dicha ciencia.

No había de quedar la Geometría sometida para siempre al injusto vasallaje del Análisis; pasado el febril entusiasmo que produjera éste en los siglos XVII y gran parte del XVIII, vuelve á ser objeto de los desvelos de los matemáticos la investigación de las propiedades de la extensión figurada, y la dificultad del estudio de las formas en el espacio, es resuelta á fines del siglo último por Monge, con la creación de la Geometría Descriptiva. Á partir de esta época, reciben extraordinario impulso los trabajos geométricos, sin descuidar los que al Análisis se

le deben, desenvolviéndose ambos con la necesaria independencia, que no excluye su mutuo y eficaz apoyo.

Pero no es sólo la gran categoría de la cantidad, la que se propone estudiar la Matemática; en su progresivo desarrollo, sale á su encuentro otra noción no menos importante que la de magnitud: la de orden; y prescindiendo del valor cuantitativo de los elementos analíticos ó geométricos que considera, no teniendo en cuenta más que la colocación ó disposición relativa de los mismos, se constituyen dentro del Análisis, la llamada Teoría coordinatoria, y dentro de la Geometría, la llamada de Posición, que tan extraordinaria importancia ha llegado á adquirir.

Hemos trazado á grandes rasgos, por no permitirnos otra cosa la índole de este discurso, la marcha evolutiva seguida por la inteligencia humana, hasta constituir, tal como hoy se hayan contituidas las llamadas Matemáticas puras, por desenvolverse en las más puras regiones del espíritu, y sin sujeción á otras leyes que las inmutables impuestas por Dios á nuestra razón. Las Matemáticas al estudiar, pues, los conceptos de magnitud y orden, prescindiendo de toda cualidad particular y contingente de los objetos del mundo físico, constituyen una ciencia eminentemente subjetiva, por lo cual su estudio presenta grandes afinidades é íntimas conexiones con el de la Filosofía; con razón un célebre autor escribió al frente de su libro, «que sin las Matemáticas no hay modo de penetrar en el fondo de la Filosofía; sin la Filosofía en el de las Matemáticas; y sin el concurso simultáneo de ambas, en las entrañas de ninguna otra ciencia, ni en el fondo de nada».

Y antes de proseguir adelante, quiero llamaros la atención sobre la gran importancia de esta parte de la Ciencia Matemática, ya que, por creerla más débil, sobre ella lanza sus acerbados dardos la funesta tendencia positivista de nuestro siglo.

Según ésta, sólo son dignos de alabanza los esfuerzos de quienes, arrancando secretos á la Naturaleza, ya prestan á la locomotora alientos para que, rompiendo barreras y salvando abismos, nos transporte rápida y cómodamente á las más lejanas tierras; ya, conducen dócil y misteriosamente á través del hilo el rayo, para que transmita el pensamiento con velocidad comparable con la de éste, ó haga que en nuestra morada no se ponga nunca el Sol, como en los dilatados dominios del imperio de Felipe II. Los que así piensan, resucitan los tiempos del más grosero paganismo, y como dice muy bien el ilustre matemático y dramaturgo D. José Echegaray, «desconocen las más nobles, las más puras, las más elevadas facultades del hombre, le mutilan torpemente y le reducen á inmunda bestia».

Bien está que proporcionemos comodidades á nuestro cuerpo, que atendamos las exigencias cada vez mayores de la vida material de los pueblos; pero no es menos legítimo que satisfagamos las naturales aspiraciones de la parte más digna de nuestro ser, la que procediendo directamente del Supremo Hacedor, hacia Él nos dirige, y nos ensalza y nos dignifica. El espíritu busca su alimento propio que es la verdad, y por eso ésta le seduce y atrae con irresistible fuerza, y le embriaga en su enloquecedor perfume.

¡Y qué encanto, Señores, produce el conocimiento de las verdades matemáticas! No serán éstas campo de empeñadas disputas, que siembren en vosotros la semilla del escepticismo, sino que imponiéndose por su propia virtud á todos los hombres, los estrechará en un mismo pensamiento, sublime eco de la primitiva unidad social.

* * *

Si grande es la importancia de las Matemáticas, en cuanto satisfacen legítimas necesidades de nuestro espíritu, no lo es menos como base firmísima sobre la que buscan su natural asiento las ciencias cosmológicas. Veamos cómo descendiendo

las Matemáticas de la ideal esfera en que se desenvuelven, logran fecundizar los frutos del mundo físico.

Dos elementos primordiales, de esencia desconocida ambos, y, por lo menos en la actualidad, de muy difícil reducción, se nos presentan en todo fenómeno natural: algo que se mueve y algo que es causa de ese movimiento; la materia y la fuerza.

El afán unificador que informa actualmente todas las ciencias, ha originado dos teorías completamente opuestas: la dinámica ó energética, y la atómica ó materialista. Para la primera no tiene existencia real la materia; el Universo no es más que una inmensa red de fuerzas, cuyos nudos ó centros de acciones mutuas, son los átomos á los que no asigna otra propiedad que la resistencia al movimiento; aseveración, en verdad, demasiado atrevida y que pugna con el común sentir. Para la teoría atómica, el movimiento es un atributo de la materia, que supone constituida por átomos con movimientos *propios* de rotación y traslación, y que se transmiten unos á otros por repetidos choques sin pérdida de movimiento; pero esto exige que los átomos sean muy elásticos, para lo que se han de encontrar constituidos de partes, propiedad incompatible con la noción de átomo.

Y es, Señores, que no siempre el principio de unidad es el que preside en la Naturaleza, siendo no escasos los ejemplos que pudiéramos citar, en los que la duplicidad, no consiente la realización del perseguido monismo; dos son las categorías que estudian las Matemáticas, dos los movimientos de los astros del sistema planetario, dos las partes constituyentes de nuestro ser, sin que sea lícito negar la existencia de uno de ellos; ¿porqué, pues, hemos de atribuir á la fuerza las propiedades de la materia ó viceversa?

Ahora bien, para que matemáticamente puedan ser estudiados esos dos elementos de materia y fuerza, es necesario *medirlos*, es decir, compararlos con otros de su *misma especie*; luego siendo aquellos de desconocida naturaleza, la unidad ó módulo lo ha de ser también, ó lo que es lo mismo, una incógni-

ta la hemos de medir con otra incógnita, un enigma con otro enigma tan indescifrable como él; y de la acertada comparación de dos fenómenos concretos del mundo físico, nos resultará ese elemento abstracto que llamamos número, que es quien nos conduce á formular las leyes por las cuales aquellos fenómenos se rigen. Es, pues, el número, admirable cadena que enlaza el imperio de la experimentación, con el imperio de la inteligencia, quien haciendo penetrar á las ciencias cosmológicas en la esfera de la razón, las eleva á la categoría de verdaderas ciencias.

Á la indefinible noción de movimiento, utilizada en Geometría para engendrar líneas, superficies y cuerpos, acuden hoy las ciencias experimentales, pidiéndole explicación de los variadísimos y sorprendentes fenómenos que el Universo les presenta. Y del feliz consorcio de las metafísicas ideas de tiempo, espacio, equilibrio, reposo, masa y fuerza, con las de magnitud y orden, objeto de las Matemáticas puras, surge la Mecánica, primera de las Matemáticas mixtas y que nacida ayer casi, asombra ya por su notable desarrollo. Utilizando esta ciencia el riquísimo arsenal de conocimientos analíticos y geométricos formado durante los tres últimos siglos, y principalmente del instrumento de sutilísimo temple ideado por Newton y Leibnitz, establece las condiciones de equilibrio y movimiento de un punto ó sistema de puntos, estudia las circunstancias en que en cada caso dicho equilibrio ó movimiento se verifica, formula el importante principio de la conservación de la energía, y pronto se siente con bríos para intentar someter las ciencias cosmológicas á su salvador influjo.

En la Astronomía, cuyo estudio había sido objeto preferente de los matemáticos de todos los tiempos, es donde la Mecánica obtiene sus primeros y más notables triunfos. Copérnico al establecer el sistema astronómico que lleva su nombre, Galileo al estudiar las leyes de la caída de los cuerpos, Picard al medir aproximadamente un grado de meridiano, Huygens y Hoocke al ocuparse de las fuerzas tangencial y centrípeta para expli-

car el movimiento de los planetas, Kepler al conseguir, tras de pacientísimos trabajos, adivinar las leyes del sistema planetario, proporcionan elementos al insigne Newton, para que con su recién inventado método de las *fluxiones*, establezca la notabilísima ley de la atracción universal, sublime síntesis de las leyes empíricas á que la observación había conducido á Kepler. Á partir de este notable descubrimiento, marcha la Astronomía, guiada por el Cálculo, de triunfo en triunfo, de conquista en conquista, llegando á tal grado de adelanto, que hace exclamar á un célebre matemático y astrónomo de este siglo; «¿porqué no nací en los tiempos de Copérnico, de Kepler ó de Newton? ¿qué me resta ya por inventar, ni aún perfeccionar? ¿ni qué vamos á legarles, digno de ocupar su atención é inteligencia, á nuestros desgraciados sucesores?» Lamentación, exagerada sin duda, pero que demuestra el rápido progreso é inconcebible perfeccionamiento, que ha adquirido la ciencia de los astros.

No alcanza sólo el Análisis á deducir, del principio de la gravitación universal de Newton, las leyes del movimiento de nuestro sistema solar de conformidad con la experiencia, sino que, adelantándose á ésta, le hace á Le Verrier descubrir, para explicar las perturbaciones de Urano, la magnitud, masa y elementos de la órbita de un planeta, que la observación le niega; planeta que poco después se dejó ver por Galle, astrónomo de Berlín, en un lugar del Cielo que difería sólo algunos minutos, del que las fórmulas de Le Verrier le asignaban. La irregularidad observada en los eclipses de los satélites de Júpiter, no la atribuyó Ræmer á falsedad de los principios en que se sustenta la ciencia astronómica, y menos á errores de las fórmulas á que el Cálculo le condujo, sino al tiempo tardado por la luz en recorrer la distancia variable que les separa de nuestro planeta, con lo que descubre la velocidad de la luz, destruyendo la equivocada creencia de su instantánea propagación. ¿Qué más? Ya teneis calculadas las fases del Eclipse, impropriamente llamado de Sol, que en los comienzos del siglo próximo, ha de

alcanzar á nuestra península, determinadas la hora, el minuto y el segundo de su comienzo y fin, las líneas de intersección con la superficie terrestre de los conos de sombra y de penumbras, que la interposición de la Luna entre el Sol y nuestro Globo determina; es decir, que ya conocemos la parte del disco solar que en cada momento nos ocultará nuestro satélite, los lugares desde los cuales podrá ser observado tan curioso fenómeno y el tiempo de su total duración.

Ya no tiene, pues, el astrónomo, que interrogar con su investigadora mirada, á los astros cuyos movimientos el Sol preside, el lugar que aquellos en cada momento ocupan; las fórmulas de Newton, Laplace, Bessel y Peters se encargan de contestarle, no sólo durante el escaso tiempo que pueda durar su propia observación, sino que adelantándose á las generaciones venideras, y retrotrayéndose á las pasadas, os calculará las posiciones que esos astros han de ocupar ó han ocupado, y los fenómenos celestes que de sus situaciones respectivas se deduzcan.

Y si el movimiento del anteojo está pendiente del de los astros, y el de éstos á su vez se subordina al que las fórmulas les asignan, ¿podrá negársele á las Matemáticas, la principalísima parte que les corresponde en los grandes triunfos alcanzados por la ciencia astronómica?

No menos eficaz y necesaria ha llegado á ser la influencia del Cálculo, en la investigación de las leyes que rigen los movimientos, reales ó hipotéticos, que originan los fenómenos físicos. En el siglo XVII pierde la Acústica el carácter empírico que desde Pitágoras tuviera, y empieza á utilizar los recursos que las Matemáticas le proporcionan, ya para determinar Newton la fórmula de la velocidad del sonido, ya para estudiar Taylor las vibraciones de las cuerdas ó Euler las del aire en los tubos sonoros, ya para deducir Lamé ciertas propiedades de las placas, varillas y cuerdas vibrantes, de su gran teoría de la Elasticidad, ya, en fin, para establecer las leyes de la producción y propagación de las ondas sonoras.

La insuficiencia de la hipótesis de la emisión, para explicar satisfactoriamente ciertos fenómenos luminosos, como los de interferencias, polarización, dispersión y otros, obliga á los físicos á volver su vista á la teoría de las vibraciones ya defendida por Huyens y Euler; y como todo movimiento exige algo material que lo transmita, tiénese que admitir una substancia eminentemente sutil y elástica, que llene lo mismo los inmensos espacios interestelares que los invisibles huecos interatómicos. Así se establece una gran analogía entre la Acústica y la Óptica; en ambas nos encontramos un centro vibratorio y un elemento transmisor de ese movimiento, que si en la primera es un medio ponderable como el aire, en la segunda es esa substancia hipotética é imponderada llamada *éter*. La intervención del Análisis en la explicación de las propiedades de la luz, obliga á suponer transversales sus ondas transmisoras, á diferencia de las longitudinales del sonido; pero tanto unas como otras, se reflejan, se refractan y se interfieren, siguiendo las leyes que al movimiento vibratorio asigna la Mecánica.

No menos notables adelantos ha producido la teoría dinámica en el estudio del calor. La recíproca conversión del movimiento en energía térmica, hace suponer que ésta no es más que una forma correlativa de aquél, conduciendo á Mayer á la determinación del equivalente mecánico del calor. Los trabajos experimentales y analíticos de Joule, Regnault, Thomson, Tyndall, Clausius, Matteucci y otros que sería prolijo enumerar, nos inducen á creer que el calor no es sino una manifestación del movimiento, transmisible á distancia por el intermedio del éter, y por tanto sujeto á las relaciones analíticas que las Matemáticas establecen; tal es el objeto de la Termodinámica. Fundándose en la recíproca transformabilidad de las energías dinámica y térmica, se explica hoy el funcionamiento de las máquinas de vapor, en las que el movimiento perceptible y finito del pistón en el émbolo, es el último término de la serie de transformaciones, que empieza en el infinitesimal de los átomos del oxígeno del aire en su bombardeo sobre los del combustible.

La Electricidad, la rama de la Física que más maravillas produce, es también la que más misteriosa se nos presenta, y por tanto la más refractaria á la intervención de las Matemáticas; pero, dada la íntima correlación existente entre los fenómenos calóricos, luminosos y *eléctricos*, no es aventurado admitir, que éstos sean manifestaciones de una misma y única Energía, que circula por todo el mundo material, y que transformándose continuamente, conserva íntegra su total intensidad. El Análisis matemático, como dice el ilustre catedrático D. Miguel Marzal, «dando en Termostática para la temperatura de un paralelepípedo que se enfría, la misma función que para el potencial eléctrico y para la superficie de nivel en la Mecánica, y empleando en las teorías de la Elasticidad y Capilaridad una función análoga á aquélla, demuestra que el flujo de calor, la fuerza eléctrica, la presión de un fluido y la atracción newtoniana, son en definitiva una misma cosa bajo distintos aspectos».

De aquí que se suponga que las manifestaciones eléctricas, son producidas por alteraciones más ó menos violentas del estado dinámico del éter, aunque aún no sea posible precisar la naturaleza y circunstancias del movimiento resultante; sin embargo, á pesar de la insuficiencia de los trabajos especulativos de Poisson, Maxwell, Neumann, Ohm, Ampere y otros, para hacer entrar á la Electricidad bajo el dominio de las fórmulas analíticas, lo cierto es que el Cálculo satisface hoy las necesidades prácticas que sus prodigiosas aplicaciones originan, ya midiendo la resistencia de los conductores eléctricos, ya determinando la energía de las corrientes y la intensidad de la luz por ellas producida, ya en fin estableciendo las relaciones entre la potencia de las máquinas dinamo-eléctricas, la energía desarrollada, y la parte de ésta transformada en luz, calor ó movimiento.

Si del estudio de los fenómenos físicos pasamos al de aquellos otros que afectan á la esencia íntima de los cuerpos, nos encontraremos que desde sus comienzos, también requieren el eficaz

auxilio de las Matemáticas. Las leyes, de la conservación de la materia, de las proporciones definidas, de las proporciones múltiples, de los volúmenes de los gases de Gay-Lussac, fundamentales en la Química, ¿qué son sino relaciones cuantitativas entre los elementos químicos que en las combinaciones intervienen?

Admitida la existencia del átomo, como último término de divisibilidad de la materia, ocupa la atención de los químicos el determinar su naturaleza, forma, peso, dimensiones, distancias y orden de colocación en cada molécula. La singular coincidencia de ser *cinco* los poliedros regulares y cinco las familias en que dividió Dumas los metalóides, induce á Fourlinnie á suponer que los átomos de todos los cuerpos simples están formados de la misma substancia, diferenciándose los átomos de los diversos grupos por su forma, y los de cada uno por su tamaño; y el encontrar los volúmenes de los cinco poliedros regulares circunscritos á una misma esfera en la relación de los números 19, 16, 14 y 12, que son precisamente los que representan los pesos atómicos del fluor, oxígeno, nitrógeno y carbono, le hace atribuir á los átomos de los cuerpos halógenos la forma cúbica, á la de los anfígenos la octaédrica, á la de los nitrogenóideos la dodecaédrica, á la de los carbonóideos la icosaédrica, y á los del hidrógeno le asigna por exclusión la tetraédrica; explicando las distintas dinamicidades con que funcionan algunos metalóides, según sea la unión de sus átomos por sus caras, aristas ó vértices. Hipótesis que tiende no sólo á conocer la figura de los átomos, sino á establecer la ansiada *unidad de la Materia*, correlativa con la atribuída unidad de la Energía.

Pero no es sólo bajo el aspecto cuantitativo como debe considerarse constituída la molécula; el orden admirable que en todo el Universo se observa, no había de faltar en la colocación de los átomos al formar aquélla; y que estos no siempre deben agruparse del mismo modo, aun siendo de idéntica naturaleza los elementos componentes, lo prueban los cuerpos

isoméricos, como el alcohol y el óxido de metilo, expresados por una misma fórmula molecular; de aquí la necesidad de las llamadas fórmulas de constitución, que planas ó estereoquímicas, no pueden representar la disposición íntima de la molécula, por faltar en ellas el movimiento de que se suponen dotados los átomos; el objeto, pues, de este simbolismo artificial, se reduce como dice Van' T. Hoff, «á perfeccionar el instrumento de investigación y trabajo».

Mas donde mayor intervención corresponde á las Matemáticas, es en la naciente Termoquímica; siendo el calor desarrollado en las combinaciones químicas, efecto del trabajo realizado por las masas atómicas al verificarse aquéllas, no es extraño que en él se fijen actualmente los químicos, para incluir su estudio dentro de la Termodinámica, sentando los cimientos de la Mecánica química, base firme sobre la que actualmente tiende á apoyarse la ciencia de Lavoissier y Berzelius; más es preciso no olvidar que el objeto de las hipótesis es la explicación racional de los fenómenos que demuestra la experiencia, y, por tanto, no debemos caer en exageraciones como la de Röscoe, al afirmar que «si los hechos no concuerdan con la teoría, tanto peor para los hechos», á la que opone con razón el Sr. Bonilla, «si los hechos no concuerdan con la teoría, tanto peor para la teoría».

De los tres reinos que la Historia Natural considera, el estudio del inorgánico es el que más perfección ha alcanzado, merced al apoyo que le prestan la Termostática con su teoría de la cristalización, la Óptica y la Elasticidad. Valiéndose el mineralogista de los instrumentos analizadores que la Física le facilita y considerando el elipsóide de las fuerzas elásticas, la posición y magnitud relativa de los ejes cristalográficos, ópticos y elásticos de cada sistema cristalino, puede precisar á cual de éstos pertenece un mineral.

Mucho más limitada tiene que ser y es la acción de las Matemáticas en el estudio del imperio orgánico, pues á los fenómenos físicos y químicos que incesantemente en todo ser vivo se

originan, hay que añadir aquellos otros, envueltos en dudas y misterios, en virtud de los que los elementos materiales se reúnen para constituir los tejidos, guardando cierta regularidad en sus movimientos y tendiendo á conservar la forma orgánica. La dificultad de someter esos fenómenos á las leyes que la Mecánica establece, conviértese en verdadera imposibilidad cuando de nuestros movimientos voluntarios se trata; imposibilidad que nos obliga á admitir algo inmutable y eterno donde resida la permanencia de nuestra personalidad, á pesar de las constantes transformaciones y cambios que la materia experimenta, algo independiente de la inflexibilidad de las leyes dinámicas, algo, en fin que nos permita ser como somos, libres, inteligentes, razonadores y responsables.

No obstante las generosas tentativas de algunos sabios para dar carácter matemático á la Medicina, lo cierto es que el éxito no ha coronado sus esfuerzos, bien por que ésta aún no se halle preparada, á pesar de los trabajos que representan tantas generaciones dedicadas á su cultivo, á recibir la influencia directa de los procedimientos del Cálculo, ó bien porque éstos no sean aplicables, por lo menos actualmente, al estudio de los fenómenos orgánicos. Entre dichos sabios merece especial mención, nuestro compatriota el ilustre Letamendi, que al afirmar que «la función de la vida es el producto de la energía individual por la energía cósmica», olvidó que estas energías no sólo tienen magnitud, sino dirección y sentido, y por tanto que no puede expresarse la vida por una simple multiplicación.

Establecido el apoyo que las Matemáticas prestan á la Astronomía, Física, Química y Ciencias naturales, dedúcese la importancia y necesidad de su estudio en la Arquitectura, Ingeniería, Balística y demás ramas que utilizan los conocimientos de las ciencias experimentales.

Si, pues, antes vimos que las Matemáticas nos proporcionan saludable alimento á nuestro espíritu, y ahora nos encontramos con que han coadyuvado y coadyuvan á la realización de las

grandes conquistas materiales con que se ufana nuestro siglo, ¿por qué, tan injustamente se las desdeña?

* * *

Más no solamente bajo el doble punto de vista considerado, es importante el estudio de las Matemáticas; creemos, además, que llena, sobre todo en nuestro país, un fin eminentemente educativo.

En efecto: así como una inteligente educación física, debe dirigirse con preferencia al cultivo y perfeccionamiento de aquellas partes del organismo que en cada individuo más rudimentarias se presenten, así también una bien entendida instrucción debe perseguir el necesario equilibrio entre las diversas facultades anímicas, dedicándose, con especial interés, al desarrollo de las que en cada pueblo, menos desenvueltas aparezcan. Y que en nuestra Patria las Ciencias físico-matemáticas, es decir, las que son producto de la razón, no han merecido el entusiasmo que, la literatura, poesía, oratoria, pintura y demás bellas artes, hijas de la imaginación, es cosa que nos demuestra la Historia.

Si frente á Shakspeare, Moliere, Schiller y Dante, podemos presentar á Lope de Vega, Cervantes y Calderón, y ante Rafael, Rubens y Poussin, los no menos ilustres de Murillo, Goya, Velázquez y tantos otros. ¿Qué nombre español puede colocarse entre Newton, Galileo, Descartes, Leibnitz, Gay-Lussac, Kepler, Laplace, Bernoulli y tantos otros que ostentan con legítimo orgullo las demás naciones?

Y no se atribuya este lamentable efecto, como algunos pretenden, á la intolerancia religiosa de los pasados siglos, pues en ninguna parte gozaron los hombres científicos, la libertad que en España. Mientras en Francia era perseguida con pena de muerte la imprenta, la gran Isabel concedíale numerosos privilegios. El sistema de Copérnico tan combatido por Ticho-

Brahe, y la casi totalidad de los astrónomos europeos de aquella época, es sostenido con tesón por Pablo de Alea y Fr. Diego de Zúñiga, y mientras Galileo es perseguido en Italia por defender el sistema copernicano, la Universidad de Salamanca lo adoptaba oficialmente como más conforme con la verdad y con las observaciones; cosa, á la verdad, nada extraña, pues ya D. Alfonso el Sabio afirmaba que el mundo ideado por Ptolomeo estaba mal hecho, y más tarde el célebre Villalobos, médico de Isabel la Católica decía, refiriéndose á los malos resultados obtenidos en el cálculo de la diferencia de longitudes entre Ulma, Sevilla y Salamanca, «que no deben atribuirse á las Tablas alfonsinas, ni á las de Regio-Montano... y me mantengo en que *quod vidimus loquimur, quod audimus testamur*—y toque á quien tocara—están errados los movimientos celestes, *sicut experientia experti sumus*».

Aquí en España también fué combatida la tiranía del maestro en términos tan enérgicos, que eran copiados con temor, en los libros extranjeros. Así Gómez Pereira sostenía, «Fué una superstición de los pitagóricos poner la autoridad del maestro sobre la razón... En no tratándose de cosas de religión, no me rendiré al parecer y sentencia de ningún filósofo, sino está fundado en la razón. En lo que atañe, á la especulación y no á la fe, debemos despreciar toda autoridad...»

Vives en el *Præfatio* á los libros *De Disciplinis*, dice. «No quiero que se me compare con los antiguos, sino que se pesen sus razones y las mías... ni deseo ser autor ó fautor de ninguna secta, ni quiero que nadie jure en mis palabras ó sistemáticamente me siga. Si encontrais algo de verdad en mis escritos, seguidlo y defendedlo, no por ser mío, sino por ser verdadero». Y análogamente se expresaban otros muchos hombres eminentes del siglo XVI.

Tampoco debe atribuirse la falta de matemáticos ilustres, á influencias del clima, pues además de que nuestro suelo y el ámbito de la península Ibérica, no han sufrido sensibles modificaciones en su topografía ni constitución geológica en los tres

últimos siglos, no creemos cierto que las razas meridionales no sean aptas para estudios severos y reflexivos, como lo demuestran, Euclides en Grecia, Arquímedes en Siracusa y Hugo de Omerique en Andalucía, que por su obra *Analysis geométrica*, recibió plácemes y alabanzas del insigne Newton; esto, aparte de la brillante pléyade de teólogos y filósofos que nuestra Patria ha producido, y que nos confirman en la creencia de que no somos refractarios á ninguna clase de conocimientos profundos.

La verdadera causa de nuestro atraso científico á mi juicio no es otra, que la señalada por Pedro Ciruelo, eminente teólogo y matemático de principios del siglo XVI, catedrático que fué de las Universidades de Salamanca, Alcalá y París, al afirmar, según Alvar Gómez, «que no era extraño que su cátedra fuese poco concurrida, pues la doctrina de Santo Tomás, necesitaba ser estudiada con calor y pausa para ser bien digerida y ésto no gustaba á la juventud española, que por lo común, quiere estudiar *poco, de prisa y con poco esmero*».

Esta funesta superficialidad, que lejos de combatir como debieran, favorecen nuestros enciclopédicos planes de enseñanza, es incompatible con la íntima conexión que entre las proposiciones matemáticas existe; por ésto, su estudio requiere de nuestra parte firme y sostenida atención, pues si el hilo del razonamiento se pierde, lo que era fácil y expedito camino para llegar al término deseado, conviértese en laberinto sin salida y motivo de inexplicable confusión.

De aquí que las Matemáticas no sólo por fortificar la razón, preparan convenientemente para el cultivo de las demás ciencias, sino que, desarrollando en los que se dedican á su estudio, severidad en los juicios, perseverancia en el trabajo y rigor en las deducciones, se oponen á la frivolidad, inconstancia y ligereza, á que tan fácilmente nos inclinamos. Por estas razones el ilustre Pedro Ciruelo, adelantándose á su siglo, proponía que las Matemáticas fuesen la base de toda educación científica, como aconseja Locke y el mismo Boyle cuando deplora no



haber penetrado bastante en los misterios del Análisis y la Geometría, y modernamente el catedrático alemán Dr. Físchk, quien aboga porque los estudiantes de Medicina lleguen á dominar el Cálculo de probabilidades, para aplicarlo á la Terapéutica é Higiene y establecer reglas fundamentales de experiencia.

Más no olvidemos que nada hay tan perjudicial para las ciencias Matemáticas, como los lamentables extravíos á que nos pueden conducir cuando se las saca de su propia esfera, como le sucedió á Stifel, monje agustino, al predecir el fin del mundo para 1533, fundándose en la viciosa aplicación de la Aritmética á la interpretación de ciertos pasajes de la Biblia; ó al mismo Newton cuando se lanzó á desentrañar é interpretar á su manera el profundo sentido del Apocalipsis.

También es un grave error creer que no existen más verdades que aquéllas que matemáticamente puedan demostrarse, pues como escribía el eminente geómetra Euler en una de sus cartas á una princesa alemana, «... Para las verdades de las tres clases, es necesario acudir á pruebas que convengan á cada una; sería ridículo exigir una demostración geométrica de las verdades de experiencia ó históricas. Es ordinariamente el defecto de los *espíritus fuertes* y de aquellos que abusan de su penetración en las verdades intelectuales, cuando pretenden demostraciones geométricas para probar todas las verdades de la religión»; esto aparte, de que como afirma mi ilustre maestro Sr. Torroja, «en el estudio de las Matemáticas no siempre impera en absoluto la razón, y de vez en cuando tiene que rendirse ante lo incomprensible é inexplicable, y arrojarse en brazos de una cierta *fe*, muy distinta en verdad, de la fe cristiana, pero que por de pronto, sin embargo, es parecidamente signo de nuestra impotencia intelectual».

Voy á terminar; pero antes, permitidme que dirija un cariñoso saludo á la querida juventud escolar que nos escucha, la cual refleja en su semblante la inmensa pena que las actuales desdichas á todos nos producen. Este día no puede ser hoy, como lo fuera otras veces, de alegría y regocijo, sino de llanto y amargura, al contemplar cómo nos son arrebatadas por una nación que sacamos de la barbarie, los más preciados restos de nuestra pasada grandeza. ¡Triste suerte la de nuestra desventurada España!

Más no desmayad; á menores límites queda reducida la monarquía española, cuando Pelayo, en un rincón de Asturias, acomete la titánica empresa de la Reconquista y ocho siglos después medio Planeta se cobijaba bajo los pliegues de nuestra gloriosa bandera.

HE DICHO.