

DE LA VERDAD Y LA BELLEZA EN LAS MATEMÁTICAS

Y EN CUANTAS CIENCIAS DE LAS MATEMÁTICAS
MÁS INMEDIATAMENTE DEPENDEN

Discurso de D. Eduardo Saavedra al ingresar
en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

SEÑORES:

Fortuna no común me cabe al penetrar en el recinto augusto de las ciencias, que con mano generosa me ha franqueado esta Academia. Cada nuevo elegido tiene que recibir los plácemes y enhorabuenas en el sitio mismo que, ocupado poco antes por un hombre ilustre que la patria llora, ha dejado vacío la guadaña de la muerte implacable; pero en la ocasión presente, el docto Académico que ocupaba el puesto designado para mí por vuestra bondad continúa entre vosotros, y puedo prometerme que D. José Echegaray, mi amigo en la adolescencia, mi compañero en la enseñanza, y mi jefe en la administración pública, será al mismo tiempo que mi colega, mi guía para entrar por el difícil sendero de los estudios propios de vuestro instituto. En él encuentro y saludo á muchos de mis antiguos maestros; y entre ellos no puedo menos de notar la falta de D. Venancio González Valledor, profesor de entendimiento claro, que con metódica y sencilla explicación popularizó en más de dos generaciones el estudio de la Física: cuya pérdida sensible ha motivado el ingreso del señor Echegaray en su sección, dejando en la de Ciencias exactas una vacante que, no pudiendo ofrecerla por premio de méritos que no tengo, me la habéis conferido como estímulo de constantes aficiones, y como prenda de gratitud perpetua. Y no es Valledor el único de mis maestros esclarecidos que ya no se halla en esos bancos. Travesedo, Campo, D. Juan Subercase, no han vivido lo bastante para escuchar en este día, de mis labios, el testimonio de gratitud y respeto que debo consagrar á la memoria de los que me enseñaron á amar la ciencia, á admirar su belleza y sentir su armonía.

Extraño sonará este lenguaje en algunos oídos. Belleza, sentimiento y armonía son nociones que, acordes entre sí, se compadecen mal con la idea dominante en el vulgo acerca de las ciencias exactas, físicas y naturales. A todas horas se proclama por gentes de condición diversa, que estudios tales secan el corazón y esterilizan la mente; y entendiendo que el cultivo de las Matemáticas hace á los hombres abstraídos y aun intratables, y que el de las ciencias naturales conduce á la frivolidad ó al materialismo, no falta quien se congratule de haber abandonado aquellas disciplinas para correr sin embarazosa traba por la pendiente de sus inclinaciones literarias; ó quien trate formalmente de contrapesar los inconvenientes, ó contrariar las tendencias que se le antoja ver en el majestuoso cuerpo científico. Pero vosotros, que con seguro criterio y con espíritu de verdadero análisis, sin deteneros como tantos en la superficie de las cosas, habéis profundizado los ramos del saber que os son peculiares y en que sois maestros, comprenderéis sin dificultad, que quien ignore del todo ó conozca á medias lo que son las ciencias, podrá tan sólo dar crédito y valor á doctrina semejante.

Y en efecto, señores, nadie desconoce que es la natu-

raleza fuente perenne de lo bello, modelo universal constantemente propuesto al estudio y meditación de los artistas de todo género; y la belleza ideal de las obras de arte arranca, como de base firmísima, de la contemplación de la belleza real inherente á cuanto el hombre divisa en la creación entera. De ella se apodera, ansioso de estimular sus sensaciones y de dilatar el horizonte de sus conocimientos; y es tal la unidad de impresión que los objetos naturales realizan en nuestro ánimo, que hallo imposible aislar una sola de sus formas sin anular la vitalidad de la otra; no dándose, sin arte, más ciencia que la rutina; ni pudiendo el arte elevarse, sin algún apoyo de la ciencia, á toda la sublime serenidad de su esfera. No es la misma, á la verdad, la emoción producida por esos objetos, según que los presenta á la vista la ciencia ó el arte; pero esto depende, tanto de la diversidad de los medios de manifestación externa, propia de las mismas artes, y que priva de los colores á la escultura, del movimiento á la pintura, y á la poesía de la forma visible, como de la fase distinta bajo la cual dichos objetos se consideran: manantial inagotable de variedad infinita en las producciones artísticas, y que hace al arte imperecedero como sus propias obras. Si hubieran éstas de reducirse á serviles imitaciones, como alguna escuela pretende, nadie negaría al arte el derecho de vegetar separado por impenetrable barrera, del fecundo movimiento que impele constantemente á la inteligencia humana á más altas regiones; pero si el arte se inspira en la naturaleza para traducir la expresión más viva de sus formas, y la ciencia va á buscar dentro de estas formas el origen de aquella expresión que nos conmueve, no se podrá desconocer que de ese fondo común han de surgir ciencia y arte estrechamente unidos y envueltos en la misma aureola, la aureola del genio y de la gloria, corona inmarcesible que orna las sienes del cantor de la Iliada como del fundador de la academia, del pintor de las *logias* lo mismo que del inventor del cálculo de las fluxiones.

El espeso bosque ó la verde enramada, que maravillosamente interpretara el fácil pincel de Claudio de Lorena, no nos parecerán menos bellos en el campo, penetrados por la brillante atmósfera del estío, vibrando al soplo de la brisa de la tarde, poblados por todo un mundo de vivientes, desde la lenta oruga ó la sociable hormiga hasta el ruiseñor canoro y la ardilla trepadora; ni la armonía de este conjunto hará menos agradable la solitaria figura de un añoso roble ó del alegre pajarillo que anida en su copa dilatada. Y aunque descendamos del individuo orgánico á sus partes componentes, también encontraremos los atributos de la belleza en la radiada corola, en vilano plateado, y en el capullo que dejó un insecto pendiente de alguna mata. Un paso más, y habremos salvado el límite de las ciencias biológicas, que son las que más de cerca tocan á la naturaleza viva. Y si desde el frondoso paisaje hasta la menuda semilla hemos podido señalar en el fondo de nuestras impresiones un movimiento estético de una ú otra especie ó forma, ¿habrá de cesar como de repente este movimiento de manifestarse, cuando continuemos el análisis más allá de las formas inmediatas que nos deja ver la naturaleza? La grande unidad que en ella se reconoce por todos sin disputa, aleja la idea de diferencias esenciales entre lo que es visible para el vulgo y lo que es visible sólo para la ciencia; y no permite suponer que haya limitaciones determinadas para el ejercicio de las facultades sensibles, en la contemplación de las cosas naturales.

En la Botánica es la transición más fácil que en ninguna otra ciencia. La afición al cultivo de las flores despierta viva curiosidad por saber sus nombres, apreciar sus aplicaciones y distinguir sus variedades; estúdiense para satisfacerla los órganos y sus funciones, y en ese punto es ya el encanto tan irresistible, que pudo avasallar la imaginación exaltada de Juan Jacobo Rousseau, y Goethe, el gran poeta, el delicado artista, no se desdeñó de penetrar los arcanos de la anatomía vegetal, y descubrió el principio de unidad que preside al desarrollo de las hojas y las flores. Y quien observe las afinidades naturales que ligan, con diferencias á veces insensibles, á las especies y géneros vegetales, desde el corpulento plátano hasta el moho diminuto, ó desde la compleja talamiflora hasta la sencilla desmidiácea, contemplará el reino de las plantas en su grandiosa armonía, semejante á un territorio dividido en provincias que se tocan por multiplicadas fronteras, ó siguiendo la poética imagen del inmortal Lineo, como una nación que tuviera por príncipes á las palmeras, coronadas con los atributos de la victoria, cuyos nobles fueran las liliáceas, blasonadas en sus relucientes pétalos, y con el estado llano, fielmente representado en las numerosas gramíneas, tan útiles como sencillas y fecundas. Ocupadas noche y día las millares de especies de ese pueblo inmenso en la labor admirable de transformar en sustancia orgánica la materia inerte, en volver á las esferas de la vida los organismos que perecieron, la diversidad de medios, de elementos y de productos elaborados imprime á cada planta distinta y especial fisonomía, que denuncia el veneno de la sombría solanácea, y convida con salutíferos jugos en la fragante labiada. Los más sabios naturalistas solamente, como el sagaz Lineo, el portentoso Humboldt y el infatigable Zollinger han sabido dar valor á ese aspecto verdaderamente artístico del estudio de los vegetales, y apartándonos del monótono, si bien indispensable examen del número y figura de los órganos, nos hacen contemplar los grupos de elegantes musáceas, cargadas bajo los trópicos de succulento fruto, graciosamente colgadas con guirnaldas de bejucos y pasionarias, ó volviendo la vista á regiones menos apacibles, asistimos con ellos á la primera invasión de glóbulos imperceptibles, verdes ó purpurinos que, alojándose en los húmedos poros del desnudo peñasco ó de la antigua moldura, se dejan luego cubrir del sufrido liquen, reemplazado, cuando el clima es más suave, con el verde musgo, primer explorador que fertiliza las más áridas superficies y las entrega después al dominio de los vegetales de órdenes superiores.

Entonces, cuando el reino vegetal ha tomado plena posesión de un territorio, entra á su vez la vida animal á ocuparlo. Más perfecto este otro reino natural, no puede, sin embargo, asimilarse sustancias que no hayan experimentado la primera cristalización orgánica, y por eso son las plantas la base esencial de la existencia de los animales, llegando á tal punto su conexión y semejanza, que muchos de estos revisten la figura ó los colores de la hoja ó corteza que les sirve de alimento. El microscopio, denunciando la presencia de la vida hasta un grado de pequeñez que raya en lo infinito, ha revelado las formas sencillísimas de los infusorios que tiñen la nieve de los Alpes, iluminan la superficie del Océano, dan nombre y color á las aguas del golfo arábigo, y en los últimos horizontes de estos organismos invisibles el reino animal y el reino vegetal confunden sus límites de tal suerte, que las formas propias

de ambas series parecen arrancar de un punto común, celdilla rudimentaria, cuya repetición indefinida constituye el sólido tejido del enhiesto tronco ó de la acerada musculatura. Tan sorprendente unidad en las formas que revisten los vivientes no obsta para que en su mayor diversidad ofrezcan más sublime armonía las escalas zoológicas extendidas entre el informe espongiario, y la admirable morada del espíritu del hombre. Procediendo del tipo inferior al más elevado, la Anatomía comparada enseña el orden de subdivisión de las funciones á medida que se van complicando los órganos en que se localizan, y la completa uniformidad del plan que domina en la constitución, no sólo de los animales de un mismo tipo, sino, más en grande considerada, en los que pertenecen á tipos diferentes. Este concierto extraordinario deja suspenso el ánimo cuando se revela por el estudio de la Embriología, revisitando á cada nuevo sér de las formas características de las clases inferiores sucesivas, hasta llegar á la definitiva que le es propia. La gradación de las especies animales presenta, á la verdad, algunos tránsitos repentinos; á todas las formas embrionarias no se encuentra siempre exacta correspondencia; la Zoología no carece de enigmas; pero así como el antiguo arúspice buscaba en las entrañas de las víctimas respuesta á su anhelante duda, hoy penetra el sabio en las entrañas de los montes, y allí le guarda escondida la misma naturaleza la solución deseada, en los petrificados restos de especies que no alcanzaron á ver al hombre. Las capas de yeso de Montmartre, por ejemplo, conservan los huesos del anoploterio, que eslabona los ruminantes con los paquidermos, y el hueco entre éstos y los cetáceos lo ha llenado el dinoterio de las arenas de Eppelsheim. El enorme ichtiosauo, mitad pez y mitad lagarto, explica uno de los aspectos que toman los fetos de ciertos saurios; y la historia del desenvolvimiento embrionario de todos los animales retrata la sucesión de sus familias en las edades del mundo, donde los crustáceos han precedido á los insectos, y los peces á los reptiles, relevándose las especies en el dominio de la superficie de la tierra, como se renueva á cada hora del día y en cada estación del año, la población de los bosques y las riberas. La Paleontología, por último, llega como á dar un asomo de fundamento á los ensueños de los antiguos poetas, cuando devuelve á la luz el esqueleto del plesiosauro, extraño animal que reúne la cabeza del lagarto al cuello del cisne, y los miembros del cetáceo al tronco de un pescado.

Los restos fósiles han dejado escrita en las capas sedimentarias, cual hojas de un libro, la historia física del globo que habitamos; demostrándose como verdad positiva, con las observaciones geológicas, la emersión de los continentes, la erosión de los valles, y la erupción de las montañas, que cantaba Ovidio como concepto pitagórico en cadenciosos versos. La dislocación de los terrenos, con la encontrada dirección de los estratos, declaran la edad relativa de las ásperas cordilleras; y el explorador infatigable encuentra el galardón de su ruda tarea, cuando, por resultado de ella, presenta con tanta solidez como grandeza el cuadro de nuestras principales divisorias, formando islas en los mares secundarios; comprendidas después en un inmenso continente, donde ocupaban grandes lagos terciarios las dos Castillas, desaguados luego que el levantamiento de las celebradas cumbres de los Alpes dió á España su definitivo relieve. Comparando los fenómenos actuales con las huellas indelebles de los antiguos, se hace

patente la más perfecta unidad á través del tiempo, de las causas que cambiaron y cambian de continuo la faz de la tierra; ya sean tan lentas como la lluvia y la helada, que conducen al fondo del Océano los peñascos de las sierras convertidos en arena ó arcilla; tan invisibles como el animalillo que con su microscópica concha fabrica el duro tripoli ó los grandes bancos de creta; ó tan violentas como la palpitación del terremoto, que induciría á creer que el mundo vive, y que, como dijo el épico latino, un espíritu interior le anima.

Con más razón podríamos fijarnos en esta idea si imaginamos al globo lanzado en giro perpetuo *por el piélago inmenso del vacío*; pero profundizando el estudio de la Astronomía, se advierte que sujeto este globo como los demás planetas á órbita determinada, obedece á las leyes fatales de la materia inerte; leyes que con sencillez verdaderamente asombrosa producen la serena armonía de los espacios estrellados, á cuya vista exclamaba el Rey profeta, que los cielos proclaman la gloria del Eterno, y el firmamento anuncia la obra de sus manos.

No es mi ánimo repetir cuanto se ha dicho de los encantos de la Astronomía, desde el punto de vista de las emociones que causa la contemplación de los astros, porque podría parecer ajeno á la noción científica de la composición del universo; pero sí os haré recorbar, porque hace muy al caso para mi tesis que los progresos más culminantes de la ciencia han ido estrechamente enlazados con las manifestaciones más genuinas del sentimiento. Pobres de datos y medidas, fáciles en hipótesis, las antiguas escuelas filosóficas propusieron cuantos sistemas podían concebirse para explicar el del inundo; sin que sirviera ninguno para fijar el resultado de las observaciones, hasta que, más rica la escuela alejandrina en conocimientos prácticos, al mismo tiempo que se penetraba intuitivamente de la sencillez que debe reinar en todas las cosas naturales, dió á luz el famoso sistema de Ptolomeo, fundado, á pesar de sus complicaciones, en la perfección atribuida entonces al movimiento circular uniforme, y en el respeto á las apariencias de los fenómenos. Este sistema, aun cuando, en sentir de los críticos modernos, debiera algo más de lo justo y admisible á la imaginación un tanto infiel del sabio greco-egipcio, ha sido, durante catorce siglos, base de los adelantos de la Astronomía. Pero, simplificado por el gran Copérnico en uno de sus principales fundamentos, al establecer el orden heliocéntrico de las órbitas, no quedó reducido á la uniformidad que hoy nos admira, hasta que se atrevió á despojarle del inútil y creciente aparato de ecuantos y deferentes, de epiciclos y libraciones el eminente Keplero: hombre singular, que en lucha constante con la contraria fortuna, á la indomable perseverancia con que gastaba veintiséis años de su vida en la redacción de unas Tablas y repetía setenta veces un mismo cálculo, juntó fantasía ardiente, con cuyo vuelo, entreviendo gran parte de los descubrimientos de sus sucesores, dictó las famosas leyes que llevan su nombre, y fueron el punto de partida de la Mecánica celeste. La imaginación y el análisis, la observación y el sentimiento guían desde entonces de consuno la Astronomía. Así es que cuando el conocimiento de las perturbaciones ha hecho ver que en la marcha de ningún astro hay eje fijo, órbita constante ni plano invariable, ha surgido la atrevida investigación teórica de un nuevo planeta, hallado por el telescopio donde lo había adivinado la ciencia; cuando un anillo de más de cien as-

teroides ha llenado el hueco entre Marte y Júpiter, y se han determinado las trayectorias tan diversas de los cometas, se ha llegado á dar órbitas á los grupos de fugaces exhalaciones que lucen en las noches despejadas de Agosto y de Noviembre; y últimamente, cuando la perfección de los instrumentos ha denunciado alteraciones en la posición de las estrellas, y empezado á resolver la informe masa de las nebulosas, se ha concebido la hipótesis de que el sol se halla en el interior de una gran nebulosa, formada por las estrellas que le rodean, y se ha emprendido un plan de operaciones para buscar el movimiento del sol dentro de esa nebulosa, y el de toda ella con relación á las demás que pueblan las profundidades del espacio: como si el hombre no pudiera ya dejar de atacar ninguno de los problemas cuya solución (por valernos de una frase afortunada de Plinio) se diría que yace escondida en la majestad de la naturaleza.

El cuadro que he bosquejado ligeramente, comprensivo de las ciencias naturales y de las ciencias cosmológicas, no apura el camino que el arte recorre en los dominios de la filosofía positiva. Penetrando más allá de la simple observación de los fenómenos, procedentes de la acción de ciertas causas en diversas sustancias, encontraremos reducida toda la ciencia del universo á estas dos ideas, correspondientes á las más concretas de *fuerza* y de *materia*. Al oír esta palabra, triste símbolo de una escuela cuyo lema es la negación del espíritu, podríais creer alejada de las ciencias físicas toda noción que no provenga y participe de seco y repugnante utilitarismo. Mas no sucede así por fortuna, ni es posible que suceda. Si estrechado por necesidades crecientes, el hombre se afana por convertir en su provecho cuanto ofrece generosa la tierra que le sustenta, no lo consigue sin haber estimulado sus más nobles facultades: las cuales, como merecido premio de su buena obra, reciben mayor libertad para lanzarse en pos de nuevas especulaciones, fuente á su vez de otros descubrimientos que acuden á necesidades de más elevada esfera; formándose en el desarrollo histórico de la humanidad esa cadena interminable de nuevas necesidades, de útiles invenciones y de adelantos sociales, lazo que estrecha el estudio de las ciencias morales con el de las ciencias físicas, y que demuestra una vez más la unidad esencial de todas las concepciones del entendimiento. El estudio de la materia mantuvo en constante vigilia en otras edades á un ejército de alquimistas, que consumió sin fruto en escondidos laboratorios, llenos de luminosos aparatos y enigmáticos emblemas, la vida propia y los tesoros ajenos; pero entre el considerable número de los que movía tan solo ansia codiciosa de oro ó vil superchería, algunos, como Alberto el Grande, Rogerio Bacon y Raimundo Lulio, no sentían más que un generoso impulso hacia los misterios de la naturaleza: y partiendo de la noción de los elementos propagada por Aristóteles, fueron tras de un problema cuya posibilidad racional, después de todo, nadie podrá negar de una manera absoluta. En efecto, desde que el malogrado Lavoisier fundó el magnífico edificio de la Química moderna, y se ha visto que las combinaciones obedecen á sencillísimas leyes de simetría, se han descubierto radicales orgánicos innumerables, se han buscado y clasificado en la masa incandescente del sol nuevos cuerpos simples; y añadiendo á estos hechos las notables y diversas relaciones, demostradas en los pesos atómicos de todos los radicales inorgánicos, no se podrá menos de presentir la proximidad

del día en que luzca para la Química la aurora de una transformación en las teorías de los metales y los metaloides; teoría que si contrae á un corto número las especies irreducibles, justificará la aspiración de la ciencia hermética en el terreno de la especulación filosófica, por más que pueda carecer de utilidad bajo el punto de vista de la especulación industrial.

El sabio jesuita que dirige el Observatorio romano, el padre Secchi, tan profundo en doctrina como atrevido en concepto, se ha adelantado á sostener que no hay más que una sola especie de materia, origen de todas las sustancias ponderables, y vehículo de todos los movimientos invisibles que se manifiestan en sus efectos como fuerzas físicas diversas. *Materia que se mueve*, he aquí la síntesis sublime de la grande idea del universo: *materia imponderable*, oceano infinito de átomos etéreos que inunda el espacio y penetra los estrechísimos poros de los cuerpos; *materia ponderable* ó agrupaciones de aquellos átomos, con figuras y movimientos relativos determinados, á modo de sistemas planetarios infinitamente pequeños, y simples *movimientos* de una y otra clase de materia, causa de los complicados fenómenos que antes se atribuían á fuerzas especiales y de esencia desconocida. La electricidad del rayo, que sobrecoge de espanto al viajero; la misteriosa virtud de la aguja, que dirige al navegante por derroteros desconocidos; la suave luz que ciñe esplendente vestidura al horizonte del ocaso, y el calor que mueve los cien brazos del nuevo gigante que se llama industria ó fábrica, no son más que un solo y mismo hecho: el movimiento continuo ó vibratorio, hecho al cual también se ve modo de reducir la gravitación universal, la cohesión molecular y la afinidad química. La grandeza colosal de esta fórmula única, que abarca toda la Física y la Química, y quiere comprender la Mecánica celeste y llegar hasta la Cosmogonía, deja la mente atónita y el ánimo suspenso; pero parando la atención en la variedad de los fenómenos y en la correlación de los efectos, la Física moderna adquiere el suave atractivo que ha sabido comunicarle, mejor que pudiera yo decirlo, mi digno antecesor el Sr. Echegaray, en folletos populares y en públicas conferencias. ¿Y cómo no había de recibir al fin tan rico atavío de seductoras galas la ciencia de las fuerzas físicas, fuerzas ó virtudes que, personificadas en los númenes del Olimpo, dieron vida y aliento á la poesía inmortal de los griegos? Si entonces los rayos deslumbradores de la luz se representaron en las rápidas y certeras flechas del hermano de las Musas, hoy nos parece que los acordes de su lira corresponden mejor aún á la silenciosa cadencia de los colores del prisma: si el indico Dionysio era el calor del astro que nace por el oriente, infundiendo vigor y agilidad á todos los seres que cubren la tierra, hoy recordaremos la rústica algazara de sus flautas y albogues, al escuchar el agudo silbido arrancado por el fuego del seno de hierro y bronce de la máquina que surca los mares ó se hunde en las montañas, y si estas deidades con el niño Eros, imagen de todas las afinidades, con el feo Vulcano, dominador de los agentes subterráneos, y con el soberbio Júpiter, dueño del rayo, se reducían á una sola divinidad solar, síntesis suprema de la antigua Mitología, también nosotros podremos hacer una síntesis parecida y mejor coordinada cuando reparemos, con el docto y elocuente Tyndall, que al calor del astro del día, absorbido por la nieve que corona las sierras, es el motor de las piedras del molino, y que la poderosa con-

tracción de nuestros músculos no es más que la condensación en nuestro organismo, y á disposición de la voluntad libre, de innumerables vibraciones originarias del disco solar, centro de fuerzas, como es foco de movimientos.

Fuerza y movimiento son ideas que á su vez están contenidas en las más generales y abstractas de espacio y tiempo, ó de orden y forma, número y medida. Comprendo que saltando conmigo la valla que suele separar las artes y las ciencias, no me hayan faltado compañeros entre los cultivadores de las primeras, mientras he pretendido conducirlos por el terreno de las ciencias naturales, y que aun por el de las físicas hayan consentido en seguirme sin gran reparo; pero al llegar á la frontera de las matemáticas, confieso francamente que espero de muy pocos valor suficiente para continuar la emprendida ruta. Sin embargo, señores, ninguna preocupación es más infundada que la que aleja las nobles artes de la más noble de las ciencias. Forma y medida son el objeto de la Pintura y de la Escultura, como lo son de la Geometría; número y orden constituyen la versificación y la Música, lo mismo que el Algebra; á orden y forma y número y medida se reduce la Arquitectura, igualmente que las más elevadas ramas del análisis matemático. El más perfecto dechado de construcción científica posee en alto grado, como sentía Hutcheson, la facultad de excitar en nosotros movimientos de placer y de admiración, cuando se contemple la elegancia de las soluciones acertadamente escogidas, la simetría de las fórmulas generales, ó la unidad y sencillez de los elementos y los resultados. Sólo el lenguaje especial y el aparato técnico, de que no pueden absolutamente despojarse las Matemáticas, las hace figurar en un ciclo separado; y al verlas inaccesibles al idioma vulgar y á los conocimientos superficiales, se las juzga también inaccesibles á todo lo que no alcance la abertura de un compás ó una tabla de sumas y productos. Mas los que hayan penetrado, por poco que sea, en la urdimbre de esa gramática, si no han percibido el alcance de las propiedades de los números ó la transformación de las ecuaciones, habrán tenido que ceder de seguro al sentimiento que indico, al ver cómo las coordenadas de Descartes hacen tomar forma y vida á las expresiones algebraicas, y al observar la gracia indisputable con que las curvas dan vuelta por sus vértices, sus inflexiones y sus contactos de órdenes diversos. Y los que sin arredrarse por la aspereza del camino sigan adelante, impulsados de aquella fe que inculcaba D'Alembert en sus oyentes, encontrarán, en el vasto campo que hoy domina la ciencia, una unidad cada vez más alta y más armoniosa en los resultados, más sólida y más sencilla en los principios, más fecunda y sistemática en los medios. Menos en este punto que en los demás de mi discurso he de cansaros con inoportunos pormenores, y por eso me limito á recordaros la inmensa luz que ha difundido en todos los ramos del análisis una sola idea, la del empleo de las expresiones imaginarias. Introducidas las variables imaginarias con las reales en la noción más general de variables complejas, y aclarado su concepto con la representación geométrica de dichas variables, la significación de las funciones ha adquirido amplitud extraordinarias. Con ellas, y con los símbolos del infinito, se da forma algebraica á las trascendentes logarítmicas; con ellas también se demuestra que estas funciones y las circulares son de una misma naturaleza, y se pueden reducir las unas á las otras, como

sus inversas las exponenciales y trigonométricas, forman de las cuatro en conjunto el tipo de las funciones de un solo período, real en unas, imaginario en otras. Siguiendo adelante se ve quedar esas trascendentes comprendidas como casos particulares en las trascendentes elípticas de doble período; y cómo estas á su vez entran en la categoría superior de las funciones abelianas ó hiperelípticas, que tienen hoy el privilegio de ejercitar á los más insignes géometras de las escuelas de Cauchy y de Liouville, de Gauss y de Riemann.

En esta gran teoría de las funciones vienen á arraigar en busca de nuevo y fecundo suelo, la teoría de los números, la teoría general de las ecuaciones, la integración de las ecuaciones diferenciales, con otras partes no menos importantes de los cálculos superiores; y el análisis matemático tiende á formar con sus diversas ramas un cuerpo cada vez más compacto y uniforme, cuanto más elevadas son sus miras, más exquisitos y elegantes sus artificios.

Y si las ciencias exactas, lo mismo que todas las demás, no estuviesen dotadas del superior atractivo de la belleza, ¿cómo hubiera consagrado á ellas su vida y sus más preciosas facultades, con tanto ardor, esa gloriosa falange, digno ornamento de las civilizaciones antigua y moderna? La belleza científica y la belleza artística siguen la misma huella en la inteligencia, en la sensibilidad y en la actividad humanas, y nada puede producirse en uno ni en otro sentido, sin que la chispa del genio haga que la llama de la inspiración se levante de los materiales que ha preparado ordenadamente una meditación profunda, á veces prolongada, á veces también trabajosa; y en este caso más que en otro alguno, el innato placer de la dificultad vencida embriaga el espíritu y le da fuerzas hercúleas para luchar con el titán de la naturaleza inexplorada. Yo no sé si será verdad la historia de Arquímedes corriendo desnudo las calles de Siracusa; pero tengo por cierto que en ella se retrata como en un mito la explosión del entusiasmo, producido por la reflexión perseverante y la intuición repentina. Vosotros, los que voy á tener la honra de llamar compañeros, y que no encerráis el Algebra en un libro de logaritmos, ni la Química en las paredes de una retorta, sabéis por propia experiencia, que no se resuelve ningún problema importante, ni se formula una nueva ley natural sin que la imaginación anticipe las soluciones, que confirma y demuestra luego el raciocinio; porque en la ciencia existe esa doble actividad, consciente é inconsciente, que Schellin concreta tan solamente á las artes. Así, tanteando y adivinando, confiesa Euler que dedujo un importante teorema; así Keplero y Copérnico fundaron sus leyes astronómicas; y así descubrió el inmortal Colón el mundo que debiera llevar su nombre. Muchos pretenden ser émulos ó imitadores del genovés afortunado, olvidando empero, en la amargura de su despecho, que lo que no consolidan la razón ó el experimento es vana quimera en las ciencias, al modo que es una aberración monstruosa en las artes lo que no depuran la conveniencia y el buen gusto.

La grave musa de Esquilo significó esa raíz común de las ciencias y las artes en el mito helénico de Prometeo, imagen de la civilización naciente en el seno de una sociedad primitiva, dando vida á los materiales preparados por sus manos con la antorcha encendida en la inspiración celeste: lumbre arrebatada en aquellas regiones, donde colocabá Platón el asiento y origen de la belleza abstracta, que

en sentir de este gran pensador, era esencialmente geométrica. No es mi ánimo engolfarme en cuestiones tan ajenas de este acto; pero quiero escudarme en la opinión del autor de los *Diálogos*; para que concediéndome un rato más de atención, me permitáis examinar si, en cambio del lustre y vigor que le comunica, recibe el arte el apoyo de la ciencia, que al principio de este discurso me he atrevido á sentar como necesario.

Más que extrañeza, puede que esta proposición produzca escándalo en algunos artistas y en buen número de aficionados. Aun cuando lleguen muchos á conceder que no sea la ciencia tan prosaica como es costumbre decirlo, no querrán convenir en que pueda prestar su mano robusta y elegante para impulsar el vuelo soberano del arte, que consideran meciéndose en las nubes, sin contacto con nada terreno, visible sólo para los adeptos de determinada escuela. Pero los que tal piensan olvidan que, si la belleza es atributo perteneciente á la región purísima de las ideas, el sentimiento de lo bello ha de ser excitado por algún vehículo material que despierte dicha idea en los dobleces más escondidos del alma; y que desde el momento en que la materia ha de ser dominada y dirigida por la inteligencia humana, la ciencia planta su enseña, por derecho propio, en el terreno donde esa acción haya de ejercitarse. Ese terreno es el suelo esmaltado de flores donde sienta sus plantas delicadas la gran figura del arte, para alzar la vista á la luz divina reflejada en los cristales del cielo, sin temor de perderse en las doradas nieblas de la fantasía irreflexiva. Y si hay todavía quien niegue el papel legítimo de la ciencia, que es la determinación de los fenómenos técnicos en el arte, les recordaré la definitiva derrota de los que despreciaban, como inútil y quimérica, la determinación de los móviles y de los fenómenos psicológicos, que es esa Estética, hoy por muchos ponderada, si no por todos bien entendida.

Llevo hablando demasiado tiempo para detenerme ahora en desarrollar esta teoría, y es muy bastante para vuestra penetración, que proponga algunos ejemplos de los más culminantes. En el grupo de las artes que pagan mayor tributo á la imitación de la naturaleza real para elevarse á lo ideal y á lo sublime, y que por eso se pueden llamar por excelencia *plásticas*, la Pintura tiene en nuestros días indisputada primacía. El dibujo y el colorido; temas favoritos de dos escuelas rivales, y bases de la ejecución pictórica, obedecen á dos cánones científicos diversos. El dibujo tiene que sujetarse á las reglas inflexibles de la perspectiva; y, aunque muchos pintores, como decía Luis David, la sienten más que la conocen, no es menos cierto que sin conocerla se cometen errores de bulto, que evitaron para sí y para sus sucesores, estudiándola con ardor y afición decidida, los grandes maestros del siglo XV. En los mismos principios geométricos que la perspectiva radica la teoría de las sombras, y su práctica conduce á la acertada aplicación del claroscuro, que en manos de Leonardo de Vinci comunicó á la Pintura uno de los medios de expresión más elocuentes. Y al descomponer la luz que reflejan las imágenes de un cuadro en sus colores simples ó combinados, el artista, que, como Eugenio Delacroix, conozca las leyes ópticas de los contrastes, estudiadas por el pintor Bourgeois y desenvueltas por el físico Chevreul, podrá dominar sus composiciones hasta el punto de producir efectos de tono y colorido que rivalicen con los que también obtuvo el Tiziano por el

estudio porfiado y empírico de los colores fundamentales del iris.

Nada digo de la importancia suma de los medios materiales, el fresco, la encáustica, el óleo, cuyo estudio y cuyo recto uso dependen de conocimientos del orden científico, porque quiero que me quede lugar para ocuparme en aquellas otras bellas artes, que siendo de índole esencialmente racional, podrían comprenderse bajo el título de artes *dinámicas*. De éstas tiene la Arquitectura por argumento principal el equilibrio, así como lo es para la Música el movimiento invisible, cuya existencia se revela por la vibración del aire en las membranas auditivas. Tanto ha penetrado ya el estudio de la Acústica en la educación de los profesores del arte divino de Beethoven y Pergolesi; tan irrevocablemente deslindado se encuentra el levantado campo de los maestros, del campo risueño y fácil de los aficionados, que me parece demás cuanto me detuviera en demostrar cómo explica la ciencia la calidad y relación de los materiales que entran en esa estructura incomparable, arte del siglo en que vivimos, como la estatuaría lo fué de los tiempos de Pericles, y lo fué también la Pintura de los días de León X. Pero en la Arquitectura, la más antigua, la más vivaz y la más evolutiva de las artes, sucede lo contrario y se encuentra entregada á todo género de disputas, como decía del mundo el autor de los *Proverbios* y de los *Cantares*. Por ello voy á terminar mi discurso con algunas consideraciones sobre este arte, descubriendo acaso algo más de lo conveniente el lado por donde me llaman mis inclinaciones.

El fin inmediato de la Arquitectura es la satisfacción de ciertas necesidades sociales; su natural resultado es la realización de la belleza; el medio de obtener ese fin y llegar á ese resultado es el equilibrio de las fuerzas naturales. Si en esta apreciación no hay engaño, se ve que el medio es la ciencia, el resultado el arte, el fin la utilidad, es decir, el progreso, la perfectibilidad humana y la armonía del fin, del medio y del resultado, producen el apogeo de esplendor en las obras arquitectónicas, así como el desacuerdo de alguno de esos elementos marca la rudeza, la decadencia, el extravío ó la incertidumbre. Quien haya tenido la paciente atención de escucharme admitirá mi proposición sin obstáculo; pero tan conformes se hallan en negar á la Arquitectura todo carácter científico la mayor parte de los que sobre ella disertan, y aun algunos que la practican, que no estará de más lo que me detenga en explicar la índole de ese carácter científico.

La ciencia arquitectónica es la ciencia del equilibrio, la Mecánica. El albañil y el cantero, que con la escuadra y el plomo buscan el asiento de una columna sobre su basa ó de una dovela sobre la cimbra, realizan con sus manos el equilibrio que entre las diferentes masas y sus piezas componentes, ha combinado la inteligencia del arquitecto en la vasta unidad del edificio. Elemental y sencillo en un muro ó en un arquitebe, más complicado en un arco ó en una armadura, ese equilibrio se encuentra lleno de dificultades en una cúpula sobre arcos torales ó en un sistema de arcadas, botareles y contrafuertes. Ese mismo equilibrio no sería posible, si no estuvieran dotados los materiales que reciben y transmiten los esfuerzos de la constitución molecular necesaria para no ceder á su acción destructora. De aquí que el estudio de una de las más difíciles ramas de la Mecánica, la teoría y aplicación de la elasticidad, base de la Óptica y de la Acústica, sea la base

también de la Arquitectura: de la misma manera que os he dicho antes, que de un mismo rudimento orgánico arranca la escala de los vegetales, cuya verde fronda está asida al terruño donde brotó primero, y la escala de los animales que trepan ligeros al empinado risco ó hienden soberbios el aire con raudo vuelo. De otras ciencias, finalmente, dependen también la elección, la preparación y el oportuno destino de los materiales, cuyo equilibrio, calculado y hecho efectivo de la manera gentil y distinguida que sabe el arte comunicarles, hace la principal belleza del edificio; donde la piedra inflexible, después de recibir la huella de la inspiración del arquitecto, parece que toma vida y habla al espectador que penetra su lenguaje, para referirle los altos fines que allí la han colocado y le han dado forma; para contarle la historia de aquellas puertas, de aquellas naves, de aquellas torres, que unas tras otras fueron añadiendo las pasadas generaciones.

Esta muda elocuencia de los monumentos coloca á la Arquitectura, con derecho indisputable, entre las bellas artes; pero de ninguna manera en el grupo de las artes de imitación. El arquitecto no imita los troncos de las encinas, ni las copas de las palmeras, ni las proporciones del cuerpo humano: no tiene modelo que seguir en la naturaleza, sino que obedece sus leyes inmutables; y penetrándose más y más de ellas, de ellas mismas se vale para dominar la materia, y levantar en su triunfo, según expresión de Hegel, una nueva naturaleza inorgánica. Ese gran triunfo, precisamente, es obra de la ciencia, cuyo espíritu está tan encarnado en el arte de que ahora trato, que llevándolo fuera del círculo de las artes plásticas, con las cuales para perjuicio suyo por lo común se asocia, le imprime un sello especial y en cierto modo enciclopédico, análogo por muchos títulos al que posee el arte divino de la oratoria. Si os paráis á considerar despacio esto que parece una paradoja, encontraréis que es, por el contrario, la imagen fiel de aquel arte tan diversamente entendido y explicado. La Física es el nervio de la Arquitectura, como es la Lógica el fondo de la Elocuencia; la utilidad social, propia de pueblos ilustrados, es el fin en ambas; y el resultado final es la belleza, que viste la utilidad y la ciencia con las nobles insignias del arte, y con sus mágicos reflejos hace la verdad amable y comunicativa. En este sentido ha podido decir un elegante escritor contemporáneo, que la obra arquitectónica es un verdadero y formal silogismo, como había dicho Schlegel que es una armonía petrificada; y del mismo modo que la más florida peroración es verbosidad insustancial si el orador ignora la Filosofía, la Política ó el Derecho á cuyos principios quiere atraer su auditorio, así el arquitecto que pretenda limitar su educación á las puras manifestaciones artísticas externas, no podrá hacer más que reproducciones infieles ó extravagantes combinaciones.

No es otra la causa de las decadencias que han señalado la ruina de un gran estilo, para fecundizar con su descomposición el suelo donde había de nacer un nuevo género. Asombra á los romanos la perfección acabada del Partenón y los Propileos; y sin investigar la razón de sus formas y proporciones, trasplantan esas formas como trofeo de cruel victoria á sus arcos triunfales: resultando de la copia servil de extraños elementos la Arquitectura pobre, en su lujo impertinente, del tiempo de los Antoninos; destinada á sucumbir con el viejo paganismo bajo los Flavios de la segunda dinastía. Levantan á porfía reyes

y pueblos, prelados y cabildos, durante los siglos XIII y XIV, las encantadas catedrales góticas, modelos de industria, de saber y de inspiración admirables; y entendiendo los maestros del siglo XV que el éxito prodigioso de sus antecesores era debido al ornato original y á veces caprichoso que, como nacido en ellos, cubría los principales miembros de la estructura, se aplicaron á exagerarlos y repetirlos, perdiendo de vista el tipo de la forma racional de donde provenían, y dando origen al ojival florido, precursor involuntario del fastuoso renacimiento. Y aun este estilo, que espera todavía quien descifre su enigma sin pasión ni exclusivismo, con ser una imitación de otros modelos, no se libró de la más ridícula decadencia, cuando los discípulos de Borromini forzaron aquella imitación arbitrariamente fuera de su camino. Comparad, en cambio, las buenas épocas del arte con el progreso de las ciencias exactas, y veréis cubrirse el acrópolis de Atenas con los prototipos del arte clásico, después que Pitágoras y Zenodoro propagaron é hicieron avanzar la Geometría; veréis alzarse gallardas las torres de Colonia y las agujas de Burgos en tiempo de Rogerio Bacón y Leonardo de Pisa, y veréis, por fin, que Lucas de Borgo y Regiomontano, preceden á la total renovación que inauguró la época moderna.

En vano se protestará contra la invasión del árido criterio de la razón helada; que nada hay helado más que la ignorancia, y es árido sólo el exclusivismo: ni con mayor motivo pretenderá otro día un profano acometer el problema más difícil, la Arquitectura de las ciudades, bajo el engañoso pretexto de que puede y debe separarse el problema técnico, de su razón de ser económica y administrativa. No se diga que los grandes maestros no conocían esa ciencia tan decantada; porque poseían toda la que en su tiempo respectivo era asequible; y aquello á donde no alcanzaba les costaba grandes vigílias, grandes desengaños y grandes amarguras, que hoy economizan á los principiantes un estudio serio y una instrucción sabiamente ordenada. Las innovaciones más atrevidas no se abrían paso sino á costa de haber consumido muchas vidas y muchas reputaciones en infructuosos ensayos; y es ciertamente doloroso ver burlados por descuidos de construcción los planes más lozanamente concebidos por el gran arquitecto del Vaticano. No se alegue que es inútil la ciencia, donde la práctica y los tanteos han traído notables adelantos, que la inspiración sugirió primero; porque tanto valdría querer reducir la Astronomía á conocimiento rutinario, porque declare ingenuamente Keplero que hizo sus mejores descubrimientos dándose en las paredes de las tinieblas hasta tropezar con la puerta luciente de la verdad. La íntima y fraternal alianza del aspecto artístico con los diversos aspectos científicos, proclamada por Vitruvio como indispensable, y que es por gran fortuna base de la educación de nuestros arquitectos, es lo que producirá de una manera espontánea, en la generación que nos suceda, esa nueva faz que para el arte se espera con demasiada impaciencia, y que saldrá de entre los escombros de la ruina que hace más de dos siglos se está preparando.

Esa alianza, tema de todo mi discurso, ha sido definida exactamente por Aristóteles, cuando dice que el arte es un hábito de producción unido á la razón verdadera. Esa alianza es la unidad de todo saber, derivada de la luz de la verdad, única é infinita, que sin sernos dado penetrarla, nos envía amorosa algunos de sus rayos, con los cuales

vamos percibiendo cada vez más distintamente los objetos que nos rodean, á medida que se agranda con el hábito de la oscuridad la pupila de nuestro entendimiento. Las cosas naturales, según la manera que por voluntad ó por necesidad tengamos de considerarlas, reflejan con diversas tintas y colores los rayos de esa luz, con la cual imprimen su imagen en el alma como en una plancha fotográfica, variando las impresiones de la misma luz según el índice de refracción de sus rayos componentes, y según el punto de especial preparación de la plancha.

Puesto ya en el terreno de las comparaciones, no llevéis á mal, Sres. Académicos, que concluya mi discurso haciendo otra á que me convida lo idóneo del lugar y la competencia del auditorio. Si las ciencias participan de la belleza artística, y las artes poseen un fondo científico, parece que deberían haberse desenvuelto paralelamente, en su marcha á través de los siglos, sin esas alternativas y soluciones de continuidad que registra la historia. Pero podéis aceptar una imagen que como forma analítica abraza esos desarrollos diversos, suponiendo que el adelanto de cualquier estudio ó doctrina es una función del tiempo, compuesta de dos partes: la una, que corresponde á la ciencia pura, al raciocinio desnudo y severo, es función racional y entera de la variable, y la otra, que pertenece al arte solo, á la región del sentimiento, es función periódica. Cuando la función racional domina, como en la Geometría, el adelanto es incesante, y la función periódica no influye sino en la mayor ó menor velocidad con que se efectúa, grande en la escuela de Alejandría, moderada en la de Córdoba, inmensa desde Fermat y Descartes. Donde la función científica es insignificante, como en la Escultura, se muestra la plenitud de su auge desde las edades antiguas, para hundirse por completo en las épocas periódicas de decadencia. Finalmente, la Arquitectura, que es la ciencia más artística y el arte más científico, goza en grado igual de la influencia de las dos funciones; y así se la ve marchar sin interrupción de un estilo á otro más racional y más acabado, y ejecutar dentro de cada estilo la evolución de crecimiento, esplendor, decadencia y ruina, que marca el sello de la imperfección humana en el vuelo atrevido de la inspiración divina. Por este carácter complejo me he servido de la Arquitectura como de gráfico epílogo de mis ideas sobre ciencia y arte; por ser también el terreno donde se riñen las más duras batallas, para aplicar las diversas doctrinas metafísicas del arte; por ser ella misma el más grandioso monumento de la unidad, que abraza la razón y el sentimiento, el espíritu y la materia. El arte dilata y ennoblece el horizonte de la ciencia, como levanta y purifica los pensamientos del hombre civilizado; la ciencia prepara la dirección digna y armónica que debe seguir la libertad en las artes, como el imperio de la razón y la justicia gobierna y consolida la libertad de las naciones. Y si podemos, imitando á Platón, grabar en el frontispicio del templo de las Artes: *No penetre aquí quien ignore la Geometría*, con igual título adoptará la Ciencia el lema de un cuadro célebre, y escribirá al frente de su palacio: *Et in Arcadia ego*.

