

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

DISCURSO

LEIDO EN LA SOLEMNE APERTURA

DEL

CURSO ACADÉMICO DE 1923-24

POR EL

DR. D. GABRIEL GALÁN

CATEDRÁTICO

DE LA

FACULTAD DE CIENCIAS



OVIEDO:

TIP. DE FLÓREZ, GUSANO Y COMP.ª

1923



Ilmo. Sr.

Sres.:

ENTRE los muchos afectos recibidos de este Claustro ilustre, de tradición gloriosa en la historia de las Universidades españolas, desde mi reciente entrada en su seno, ha sido uno el designarme para cumplir en este momento el precepto reglamentario, que con la regularidad de nuestro planeta en torno del Sol, anualmente nos asocia en esta fiesta tradicional para estrechar lazos carifiosos de amistad y compañerismo, inaugurando un nuevo curso, jalón de recuerdos, especie de punto vernal origen de una nueva revolución trópica; de desalientos quizá actualmente para los veteranos en las lides escolares, de estímulos para

quienes en madurez plena luchan y laboran por la cultura patria, de esperanzas risueñas y dorados optimismos para la juventud que frecuenta nuestras aulas.

Es y será siempre el optimismo dón excelso, característica de la juventud y todos debemos aspirar a morir jóvenes también por conservar este idealismo que yo desde mi niñez respiré en nuestros Centros de cultura, iniciado por un santo maestro de escuela en un lugar, no lejos de aquel otro de la Mancha que Cervantes quiso olvidar, y que impuso a mi espíritu la satisfacción de escudriñar en las obras de los grandes maestros (dentro del limitadísimo coto de mis aspiraciones) no sólo sus obras inmortales sino también los resortes de su vida social, espiritual e íntima, generalmente impregnada de una dulce generosidad, de un espontáneo renunciamiento, de un altruismo inagotable que les hizo permanecer en un vivir tranquilo, resignado y honesto; en una pura interpretación de los altísimos conceptos universales del Bien, de la Belleza y de la Verdad.

Al siglo que hoy corre, mejor diríamos al que corre, vuela y atropella, necesario se hace ponerle freno y en la bifurcación de sus trayectorias desenfrenadas un disco rojo de atención: «Moderad la marcha, peligro de muerte».

Uno de nuestros últimos y generosos hidalgos de la Ciencia, de la bondad y de la Literatura, el genial Echeagaray, en los primeros años del siglo aludido, de tan inusitada aceleración tangencial (simbolizada en un vector hacia el abismo) y tan escasa centrípeta, ante el Claustro de la Universidad Central en ocasión análoga a ésta por su fin, pero solemnizada por su verbo científico-poético, profetizaba con visión de astrólogo, con precisión de zahorí, con probabilidad de nigromante, con síntesis de magia espiritual, no sólo la crisis de la Ciencia, que pronto

inició la revolución Einsteiniana, sino también la crisis social que estalló insólita con la guerra mundial y la crisis con bancarrota de multitud de valores morales, familiares e individuales.

Una ráfaga de vesania pareció poco después que había inundado a la humanidad terrestre, como si el planeta penetrase por singular trastorno cósmico en una de esas inmensas colas cometarias (análoga a la del cometa Halley, que tanto pánico infundió el 17 de Mayo de 1910 por sus probables gases deletéreos) dotadas de un cianógeno espiritual mil veces más mortífero que el reconocido y analizado por los astrónomos con sus misteriosos espectrógrafos, en los apéndices milenarios y monstruosos de los aventureros de los espacios estelares.

Y hasta las puertas, (justo es decirlo en honor de sus defensores) hasta las puertas nada más, de estos augustos lugares, donde todavía resuena la pisada leve del maestro venerable y la silueta de su toga monacal, cendal de vida y mortaja, donde todo reposo tuvo su asiento, ha llegado el estridente resoplido de la bocina multilingüe, la ostentación del poderoso, la vanidad del improvisado, la soberbia del advenedizo, la traición del avaro y la ráfaga insana de sus motores pestilentes y de sus artimañas...

Poco aperebido yo para esta nueva mecánica social, tan distante de la noble Mecánica racional de Galileo-Newton y de la no menos noble mecánica espiritual de los Descartes, los Pascal, los Leibnitz, fui juguete de sus fuerzas, y su resultante el azar, al que ni Laplace en su «Ensayo filosófico sobre las probabilidades» supo poner barreras, me trajo entre vosotros, para sustituir a un bondadoso maestro mío, al Sr. Vijande, quien en una catástrofe ferroviaria, (el azar también, la fuerza del sino, que sólo a plazos largos corrige sus errores) sucumbió en circunstancias



tales que para él la muerte debió de ser el máspreciado dón de vida.

«¡Misericordia, Señor, misericordia!»

Y a la verdad, Señores, aunque parezca una antinomia, satisfecho estoy del azar: Alguna vez el peregrino que quizá ni tuvo que abandonar su hogar humilde porque séres ruines se lo arrebataron, encuentra en su áspero caminar y largo recorrido, una alma buena que le brinda la sombra de un roble y un sorbo de agua cristalina y fresca; y yo, perdidos un día (un día, ¡ay! grisáceo, de largo crepúsculo, que retardaba la anhelada y salvadora noche) los afectos de aquellos con quienes fuí generoso en todos los órdenes de la vida, los profesionales, los sociales, los familiares... hallé a vuestro lado la sombra del carbayón que mitigara mi fatiga y el vaso en que bebéis vuestra pura linfa cotidiana.

Salvando designios superiores, he de alejarme de vosotros, que el peregrino sólo tiene derecho a reposar, pero no a suspender su sagrada misión: y volveré a ver otras tierras, que fueron más por noble conquista, y los séres que amé y me abandonaron; rememoraré el cielo que ampara el caserón paterno... pero, no lo olvidéis: conservaré de vosotros siempre, una flor perfumada; la flor sencilla y amable de tiernos colores, que el dueño de un jardín prende a cualquier visitante del lado del corazón, la cual pasado el tiempo, se bendice, y con ella se habla plácida-mente, disecada ya entre las hojas de un breviario.....

Mas el celoso y actual dueño del jardín, nuestro querido Rector el Ilustrísimo Señor Arias de Velasco, me invitó un día, bastante próximo al de hoy, para acudir a esta fiesta, y aún más, atendiendo a sus indicaciones, (y por cumplir deberes que nunca rehusé) hube de disfrazarme de fro-

vador, y subir a esta tribuna, excesivamente holgada para mí, pues que le dieron extraordinarias dimensiones maestros que la ocuparon o la enaltecieron, y que se llamaron o se llaman: Feijóo, Campomanes, Jovellanos, Argüelles, Posada-Herrera, Aramburu, *Clarín*, Altamira, Buylla, A. Posada, Melquiades Alvarez, Rey-Pastor..... Y hasta ella he trepado, temeroso de mí, pero confiado, por tener en las manos la lira misma que pulsaron, desde hace veintiséis siglos, los grandes maestros de las más elevadas y geniales armonías, «los grandes geómetras».

Y ya que al iniciar mi canción, recordé a quienes enaltecieron este Claustro, daré la bienvenida a quienes recientemente han llegado para enaltecerlo,

Son tres nuevos Catedráticos, los Sres. Galindo, Vallina y Tejerina: nuevos por su corta actuación profesional, jóvenes de vida, pero expertos ya por la pericia con que esgrimieron sus talentos, sin más arma que la oposición para conquistar en amplia liza y buena lid el honroso cargo que desempeñan con beneplácito de sus compañeros. El Sr. Vallina, además, nació en este mismo Claustro, como hijo de otro Catedrático que en nuestras mismas filas militó gallardamente.

Constituyen ya todos ellos una legítima realidad de la cátedra y una risueña esperanza para la Universidad ovetense.

Y cumplidos los deberes que la costumbre y el agradecimiento me crearon, recoged vuestro espíritu unos momentos, dirigirlo hacia el lugar donde deseo guiaros, y por unos instantes—muy breves—apartemos la mirada del exterior y requiramos tranquilidad para meditar con el aforismo de Platón esculpido en el frontis de su antigua Academia: «Nadie entre que no sepa Geometría».

Como temeroso de no cumplir mi misión voy retardando su comienzo; y aún he de retardarlo algo, para deciros la decepción que experimentaréis después de oirme, si me escucháis.

Me sugestionó para tema de este modesto discurso el que os he anunciado «Los grandes geómetras» porque discípulo yo, muy asiduo y entusiasta, de aquel gran geómetra español y varón justo, que hasta hace cuatro años se llamó en vida Don Eduardo Torroja, sentí hacia la Geometría el impulso irresistible que sienten todos quienes por una sola vez posan la planta en el vestíbulo del soberbio edificio de las Ciencias exactas, pero fué después muy otra la ruta que me guió a la Universidad de Zaragoza, hoy de especial brillo, y sólo los azares relatados me han traído aquí, con la delicada misión de enseñar lo que en tiempo, ya lejano, aprendí del gran maestro español.

No corresponde, pues, a mis fuerzas actuales ni menos al escaso tiempo de que dispongo, desarrollar tema de tal altura: intento sólo y creo conseguirlo por ser empresa sencilla, hacer vibrar vuestro ánimo generoso y vuestro corazón al impulso de las bellezas que brotan de la Geometría...

No podréis contemplar el hermoso cuadro que con tema tal pudo pintarse; os ofrezco sólo un esbozo, un boceto, una mancha esfumada, una instantánea, una placa velada por la imperfección de mi mal enfocado aparato.

No penséis en lo que diga, sino sobre lo que pude decir: quizá al terminar mi canto las notas del laúd destemplado lleguen a vosotros como leve rumor de dulzaina y tamboril, que resuena entre estas verdosas montañas: con que os sea grato quedaré satisfecho; y cual corresponde al plan, seré breve y sintético.

* * *

SÍNTESIS

Tres periodos bien determinados comprende el desarrollo de la Geometría: el clasicismo, el renacimiento y el modernismo, separados los dos primeros por una laguna de once siglos.

Comprende el primero los cinco siglos anteriores a J. C. y los tres posteriores; personalmente puede sintetizarse en Euclides. El segundo periodo abarca los siglos XVI, XVII, XVIII y parte del XIX; lo sintetizan Poncelet y Staudt. El modernismo se inicia con Lobatchewsky y cristaliza con Einstein.

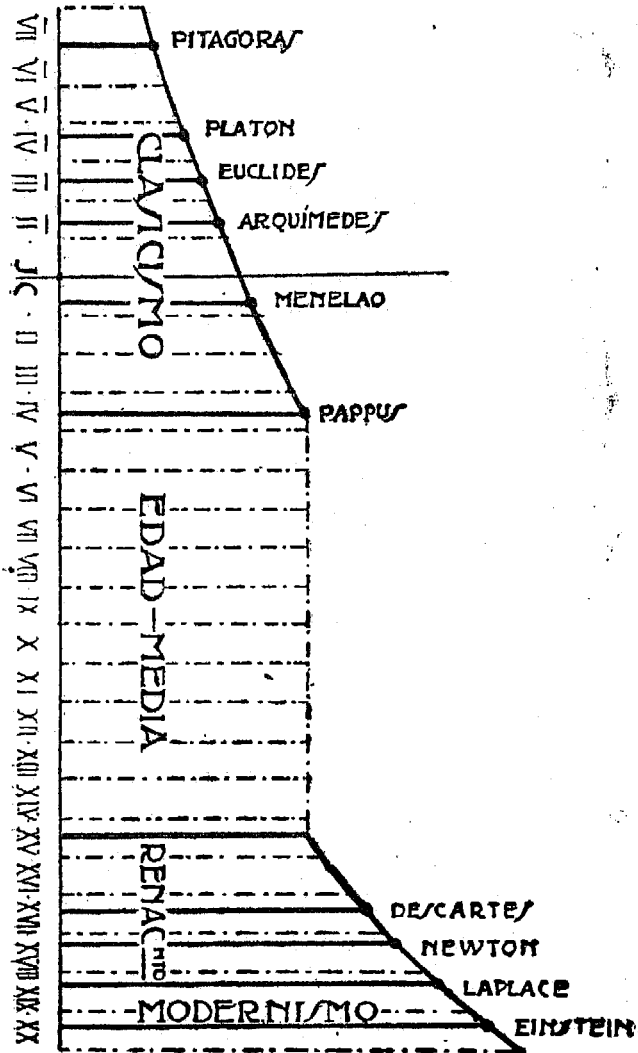
En España,—con el retraso de que luego hablaré,—estos tres periodos se agolpan en la última mitad del pasado siglo y en el corriente, pudiendo simbolizarse en Moya, Torroja y Rey-Pastor.

EL CLASICISMO

Si como amantes de la Geometría quisiéramos utilizarla para representarnos gráficamente la marcha progresiva de su desarrollo a través del tiempo, y el nivel de cultura geométrica atesorado en cada instante histórico, adoptaríamos por su utilidad y ventaja un sistema de ejes de referencia, que por haberlo ideado Descartes tomó el nombre de cartesiano: sobre su eje horizontal marcaríamos, a una escala conveniente los tiempos, y como abscisas y sobre el perpendicular a él las ordenadas correspondientes que miden el aludido nivel cultural.

La primera preocupación nuestra debe ser ésta: ¿dónde colocamos el origen, una vez aceptado que éste haya de ser





←El nivel de la cultura geométrica, a través de tiempo).

el momento conocido en que la Geometría pueda considerarse como constituida, es decir, como cuerpo de doctrina magistral y vulgar, motivo de investigación de los pensadores en los pueblos civilizados y conjunto a la vez de conocimientos sistematizados y útiles para la general cultura?

A mi entender tal origen debe ser colocado en Pitágoras. Lo anterior a este gran filósofo y matemático griego, podrá tener, y seguramente lo tiene, un interés histórico; pero en el actual estado de los conocimientos universales, (y no ha de ser la Geometría una excepción) y ante la rapidez casi vertiginosa con que la Ciencia hoy avanza en sus conquistas, de esos prehistóricos estados de cultura es necesario hacer si nó una liquidación, un balance; sintetizarlos, catalogarlos y concederles el lugar de honor y la vitrina en que se guardan las reliquias sagradas: Los chinos poseyeron extensos conocimientos de Agrimensura y conocieron la propiedad métrica de los lados de un triángulo rectángulo, por lo menos cuando sus lados guardan una relación sencilla (3, 4, 5). Los babilonios conocieron el principio de posición de los guarismos, base de los posteriores sistemas regulares de numeración; y usaron el sistema sexagesimal para medir la circunferencia, actualmente empleado a través de todas las reformas ideadas.

Los sacerdotes egipcios fueron depositarios de los primeros tesoros de la Geometría, que utilizaban para explorar y medir las extensas llanuras que el Nilo periódicamente inundaba.

Los filósofos griegos, discípulos frecuentemente de aquellos sacerdotes, trasportaron a su patria las lecciones de ellos recibidas y promediado el siglo VI (anterior a la Era Cristiana) surge en Grecia la figura gigantesca de Pitágoras.

En él colocaremos el origen de la Geometría como cien-

cia, y con él se inicia el que llamamos primer periodo o clasicismo, que abarca próximamente diez siglos y expira con Pappus en el IV, ya dentro de nuestra Era.

Y adoptando la nomenclatura histórica, pueden señalarse en este periodo dos épocas o Escuelas, que se destacan con caracteres salientes: la Escuela jónica y la de Alejandría. La primera está simbolizada en Pitágoras y Platón; la segunda en Euclides, Arquímedes y Apolonio.

En la Escuela jónica, Anaximandro, autor del primer tratado de Matemáticas y Anaxágoras, (que distrae las penalidades de su cautiverio en discurrir sobre la cuadratura del círculo) son los precursores de Pitágoras; y éste con Archytas e Hipócrates de Chíos, preparan el advenimiento de Platón el Divino, de mayor trascendencia social, filosófica y política que matemática.

Recorremos un siglo más, y nos encontramos dentro de la Escuela de Alejandría (333), y como gran maestro de ella, a instancias del primer Tolomeo, a Euclides, cuyos principios consignados en sus «Elementos» perduran hoy a través de 22 siglos y resisten heróicos los embates lanzados por la más perspicaz y aguda crítica de revisión, no en sus procedimientos constructivos y armónicos, que serán impecablos, sino en lo que constituye su cimentación necesariamente postulante:

¡Alejandría, Euclides! ¡Mar Egeo!
Atenas, Siracusa... ¡cuánta glorial
Arquímedes sublima tu memoria,
Precursor de Apolonio y Tolomeo...

.....

Nadie como el autor del «Teatro crítico universal» ha pintado el deleite que a los hombres cultos, de espíritu refinado y sensible, produce la estancia en una gran biblioteca:

en ella están reunidos y en un mismo momento todos los hombres que hicieron algo esencial y provechoso para sus semejantes; los héroes, los santos, los conquistadores, los legisladores, los filósofos, los reyes, los Papas, los sabios, los libertadores, los políticos, los artistas, los poetas.....

Allí están todos, porque subsisten sus obras y así con cualquiera de ellos podemos departir.

Pero, repetimos nuestra visita a la misma biblioteca «cien siglos» después y la encontramos trasformada: sus guardianes han renovado el índice, porque la inmensa mayoría de los autores yacen en el olvido. Sus ideas, sus obras, sus conquistas, que en otras edades fueran asombro de sus contemporáneos, no interesan ya. De aquella edad, simbolizada en Jesucristo, casi nada se ha conservado; no interesan ya sus ideas filosóficas ni sociales, ni artísticas ni científicas. Se perdió, se quemó o se inutilizó todo lo de Alejandro, Julio-César, Napoleón..... El azar incendió todo lo referente a los políticos...

En un pequeño estante se conservan, sin embargo, algunos pocos antiguos libros en ediciones de lenguas muertas, arcáicas o en el idioma universal.

Aquí están algunos, sin que de ellos se puedan precisar fechas ni datos; sólo se sabe que pertenecen a la Humanidad; están revueltos y sin catalogar: Los Evangelistas, Aristóteles, Mozart, Murillo, Newton, Laplace, Pasteur, Homero, Copérnico, Virgilio, Wagner, Hertz, Dante, Einstein, Shakespeare, Cajal, Linneo, Milton, Miguel-Angel, Volta, Goethe, Cervantes.....Euclides.....,

(Se conserva un libro singular de tradiciones españolas).

Tenemos ante los ojos una edición de los Elementos de Euclides; transcurre el año 11.925 (siglo CXX de J. C.) ¿Qué sensación podrá causarnos la lectura de este libro?.....

En la Biblioteca Nacional de Madrid, existen actualmente tres ediciones, en español, de los «Elementos de Euclides».

* *Elementos Geométricos de Euclides*.—Los seis primeros libros de los Planos; y los oncenos y docenos de los Sólidos con algunos selectos theoremas de Archímedes.—Traducidos y explicados por el P. Jacobo Kresa.—Bruselas. Francisco Feppens. 1559.

** *Euclides*.—Los 6 primeros libros y los once y doce de los Elementos geométricos del filósofo Euclides Megarense, ampliado de nuevas demostraciones por Don Sebastián Fernández Medrano.—Bruselas. Lamberto Marchand. 1701.—Fecha de la Suma del Privilegio.

*** *Euclides*.—«Elementos geométricos».—Por el P. Gaspar Alvarez, del Real Seminario de Nobles.—Madrid. Calle Angosta de San Bernardo. 1759.

Por curiosidad trascribimos algunos datos referentes a la edición del P. Gaspar: Dispuestos,—dice—, en método breve y fácil para mayor comodidad de los aficionados y uso del Real Seminario de Nobles de Madrid.

Dedicados al gloriosísimo Jesuita San Luis Gonzaga, Patrón de todos los Estudios de la Compañía. (184 págs. Cosido en pergamino.—Cuatro láminas).

«*Licencia de la Religión*».—Ginés de Montoya, Provincial de la Compañía de Jesús en la Provincia de Toledo: Por particular comisión que tengo de N. M. R. P. General Francisco Retz, doy licencia para que se imprima un libro intitulado «Elementos geométricos de Euclides», compuesto por el P. Gaspar Alvarez, Religioso de la Compañía, el cual ha sido visto y examinado por personas graves y doctas de nuestra Religión: en testimonio de lo cual dá esta, fir-

mada de mi nombre y sellada con el sello de mi Oficina.
—Madrid, a primero de Abril de mil setecientos y treinta y ocho años.—Ginés de Montoya.

«Aprobación» del P. Joseph Cafany, de la Compañía de Jesús, Maestro que ha sido de Matemáticas en el Colegio Imperial de Madrid. Calificador del Supremo Consejo de la Santa y General Inquisición.

De orden del Señor Licenciado Don Diego Moreno Theniente Vicario de la Villa de Madrid y su Partido he visto con gran gusto mío el libro cuyo título es «Elementos geométricos de Euclides» compuesto por el P. Gaspar Alvarez de nuestra Compañía, Maestro de Matemáticas en el Real Seminario de Nobres para uso y provecho de sus Cavalleros Seminaristas. Confieso con ingenuidad que leyendo con delicia las hojas, me he admirado de ver en tan poco tiempo como el Padre ha tenido para enterarse de lo dilatado de estas Facultades, lo bien digerido de las especies, lo claro de la explicación y lo bien ordenado de la Obra, como de entendimiento que haviendo en lo interior de sus senos separado y colocado ordenadamente las ideas, las traslada al papel, formando una pintura tan divertida como de enseñanza: el ser de suma enseñanza lo lleva de suyo el assumpto: el divertir con lo mismo que explica es destreza del pincel. Notorio es a todos los que conocemos al Author, la felicidad de su ingenio, y la aplicación y genio para las mayores Facultades; no obstante, este aplicado estudio debe hacer a todos harmoniosa consonancia, al considerar que en lo physico de la Naturaleza, para convertir el alimento en propia substancia, aún el calor natural necesita precisamente del tiempo; y aún para estudiar la Facultad, no parece que ha tenido lugar el mismo que dá a luz, el parto lucidísimo, y el sazonado fruto que se lee en este Libro.

La disposición facilita mucho la explicación de las pro-

posiciones: Omite algunas por menos útiles; pero las cita para que no haga falta en alguna ocasión su noticia. Otras citadas en su lugar, diflere su demostración a otro en que suaviza mucho el medio de demostrarlas.

En lo antiguo, ninguno invirtió el orden que puso Euclides guardando este respeto no tanto al Author y Príncipe de la Geometría quanto por atender a los discípulos y a los aplicados, porque citándose en todos los Authores por libros y números, no se harán inteligibles los libros si están suvertidas las proposiciones: en el siglo passado quisieron romper esta dificultad algunos ingenios y es cierto que algunos facilitaron el estudio, pero se quedó en su vigor el inconveniente.

Nuestro Author, con discreción atiende a todo, facilita el estudio como los más modernos y atiende a no perder el hilo de oro como los antiguos; halla el medio, que es el camino que siempre toma la discreción.

El assumpto y el fin ni puede ser más noble ni más útil. Es este Libro una llave que abre la puerta a todas las Facultades Mathemáticas. Hállase el Author Maestro en el Real Seminario de Cavalleros Nobles que ha fundado la generosa magnificencia del Rey Nuestro Señor (Dios le guarde) Don Phelipe V. Es este Real Seminario o Real Casa, Escuela general o Universidad, donde se crie la Nobleza de España en Virtud, Letras y Policía: salen adiestrados en todas aquellas habilidades que son muy propias de la Nobleza y en aquellos estudios que les pueden pertenecer, así por ornamento de su sangre, como para los altos ministerios y gloriosos empleos a que desde que son, los ha destinado el mismo nacimiento. A este fin, ninguna Facultad más útil, quando no diga necessaria que la aplicación a las Mathemáticas: La noticia y explicación de la Fortificación; arte de Esquadronar y de Fuegos para

el general de Exércitos: el uso de la Navegación para el Gobierno de las Armadas, las noticias de Geographia: Globo terráqueo para el que gobierna: las curiosidades de la esfera para la conversación y familiar trato, en donde se lucen las prendas: la discreción y el útil uso del tiempo: el manejo escientífico de la destreza: la diversión de la Música.

Son prendas todas de tanto adorno a la Nobleza, que se echan mucho menos donde faltan, y su utilidad se reconoce mucho por su defecto; quiero decir, son propiedades que vienen tan naturales a la Nobleza, que hacen falta donde está violenta su ignorancia; por ello, pocos libros pueden ser más útiles que el presente al uso y conveniencia de un Seminario de Nobles.

Añadiré yo, y con gran gusto, que siendo el Seminario, plantel donde se cría la Juventud de la Nobleza, nada más importante que abrir y despertar el entendimiento, recién nacidos, y dar exercicio al ingenio para que despierto, sirva a las gloriosas ocupaciones que les tiene prevenidas su sangre. A este fin, ningún estudio, dice Platón en sus «Diálogos de República» como el exercitarse en el estudio de las Mathemáticas; y para ser creído, protesta que habla por experiencia, sus palabras son de oro; y quiero yo ponerlas negras con mi tinta y afsí las escribo como en su original.

Ya avreis, dice, notado que los que por naturaleza son Mathemáticos son habilísimos para cualquier Facultad; y los que parecían de tenidos torpes y difíciles en el discurso e ingenio, si se aplican a este estudio se despejan, y se habilitan tanto, que suelen salir ingeniosísimos y habilísimos para todo: utilidad que debe combidar a todos para estudio, que aunque no tuviera otro bien, éste solo es de suma importancia; y, a la verdad, esta utilidad es

intrínseca de este estudio por que entre Ciencias naturales ninguna ay que por sí cebe tanto ni excite más el deseo de saber.

O si pudiera yo imbuir en el entendimiento de cada Señor padre de Cavallero Seminarista este dictamen para que todos se dedicaran a tan útil tarea y más a vista de este Libro. Pues si dixo la discreción de Ambrosio

Primus discendi ardor
nobilitas est Magistri

que la nobleza, discreción, habilidad, doctrina y magisterio del Maestro, es el primer ardor que excita el deseo de saber, viendo y leyendo en este Libro pintada a lo vivo, la sutil habilidad de su Author, en todos debe excitar el deseo de ser sus discípulos.

Por lo qual no teniendo este libro cosa contra nuestra Santa Fé y buenas costumbres, soy de parecer se le debe conceder la licencia que pide con muchos agradecimientos del bien público por su trabajo. Así lo siento, (Salvo J. C.) en el Colegio imperial de la Compañía de Jesús, en Madrid a primero de Abril de mil setecientos treinta y ocho.
† J. H S. *Joshep Cafani.*

«*Licencia del ordinario.*»—Nos el Lic. Don Diego Moreno Ortíz, Theniente Vicario de esta Villa de Madrid y su Partido ect.—Por la presente y por lo que a Nos toca, damos licencia para que se pueda imprimir e imprima el libro intitulado: «Elementos Geométricos de Euclides», su autor el Rmo. P. Gaspar Alvarez, de la Compañía de Jesús.

Atento que de nuestra orden y mandato se ha visto y reconocido, y no parece tiene ni contiene cosa que se oponga a nuestra Santa Fé Cathólica y buenas costumbres.

Dada en Madrid a 28 de Febrero año de 1738.—Lic-

Moreno.—Por su mandato, Antonio de Samaniego y Santaella.

«Aprobación»,—de Don Joseph Mañer, Visitador de la Real Junta de Comercio.

M. P. S.

De orden de V. A. tengo visto el libro «Elementos Geométricos de Euclides», compuesto por el M. R. P. Gaspar Alvarez, de la Compañía de Jesús, Maestro de Matemáticas en el Real Seminario de Nobles de esta Corte; y a no ser las Aprobaciones tan establecido estilo, tuviera la mía por superflua, bastando la del solo el nombre del Author, teniéndolo tan acreditado en los muchos actos literarios que en este assumpto con tanto lustre ha visto la Corte en el mismo Real Seminario.

Su zelo a que se adelanta España una Ciencia tan útil como son las Matemáticas, le ha obligado a emprender este trabajo que aunque en el espacio de dos mil años le han emprendido otros muchos, reducido a la brevedad que en la presente obra se halla, me parece ser necessario mucho lince para encontrar alguno, que a tan pequeño volúmen aya reducido materia tan dilatada: esto contribuye otro tanto para dar ánimos y facilitar la escabrosa entrada a las Matemáticas, de que el público debe guardarle agradecido; y por ésto y no tener cosa alguna que se oponga a Nuestra Santa Fé, buenas costumbres y regalías de Su Majestad, soy de parecer puede V. A. dar la licencia que solicita. (Salvo J. C.) Madrid, Febrero 22 de 1738.—*Salvador Josep Mañer.*

«Suma del Privilegio.»—Tiene el P. Gaspar Alvarez, de la Compañía de Jesús, Licencia y Privilegio de Su Majestad, (que Dios guarde) para por tiempo de diez años poder imprimir y vender un libro intitulado «Elementos



Geométricos de Euclides» y que ningún otro lo pueda hacer sin su licencia, baxo las penas que incurren los que usan de Privilegio ajeno como más largamente consta de la Real Cédula que queda en su poder.

Dado en el Pardo a 25 de Marzo de 1838. Firmada del Rey Nuestro Señor, refrendada de Don Francisco-Xavier de Morales Velasco y por el Oficio de Don Miguel Fernández Munilla.—Yo el Rey.—Por Mandato del Rey Nuestro Señor, Francisco Xavier de Morales Velasco.—Don Miguel Fernández Munilla, Secretario.

«*Suma de la Tassa*».—Don Miguel Fernández Munilla, Secretario del Rey Nuestro Señor, Escrivano de Cámara más antiguo y del Gobierno del Consejo:

Certifico: Que habiéndose visto por los Señores de él un libro intitulado «Elementos geométricos de Euclides», su author el R. P. Gaspar Alvarez, de la Compañía de Jesús, Maestro de Matemáticas en su Colegio de Nobles de esta Corte, que con licencia de dichos Señores concedida al susodicho, ha sido impreso, tassaron a séis maravedís cada pliego y el referido libro parece tiene veintitrés pliegos, sin principios ni tablas, que a este respecto importa «ciento y treinta y ocho» maravedís; y al referido precio y no más mandaron se venda, y que esta certificación se ponga al principio de cada Libro para que se sepa el a que se ha de vender. *

* Los últimos «Elementos de Geometría analítica» publicados en España, cuestan sin la «Suma de la Tassa» cuatro mil y ochenta maravedís. Están impresos, como los del P. Gaspar, E. J. en Toledo; carecen en absoluto (ya lo advierte el autor, modestamente, en el prólogo) de todo método científico o didáctico; aparte, los graves errores que contiene y el desaliño de la forma.

Y para que conste lo firmo en Madrid a primero de Octubre de 1739 años.—Don Miguel Fernández Munilla,

«*Al lector*».—(Prólogo del Padre Gaspar).—Quam útiles y aun precisas sean las Matemáticas en lo Militar, Político y Civil; quam elevadas en lo científico y sublime de sus demostraciones: quam agradables en muchos de sus tratados, que brindando con mil curiosidades el gusto, enriquecen el entendimiento con noticias bien singulares, fuera ocioso detenerme a probarlo.

Y no obstante de tener esta ciencia noble, alicientes tan impulsivos, veo en nuestro País a su estudio aficionados bien pocos, y aun sujetos, que con sus buenas prendas quieren bizarrear en todo género de erudición y literatura: tienen a la *Mathématique* un cierto género de horror con que creen ser un laberinto confuso en cuyo recinto se oculta el Minotauro que se traga a los que en lo interior se introducen.

Proviene esto, como la experiencia lo muestra, de si alguna vez se determinan a aplicarse a este útil estudio, lo primero con que tropiezan es con los elementos, primeros y esenciales principios de esta Ciencia. Digo tropiezan, porque es a la verdad tropiezo, encontrarse desde luego con un gran número de proposiciones especulativas y abstractas, entre las cuales son difíciles y espinosas muchas en que aún los términos son nuevos, sin que descubran por entonces los principiantes la utilidad a que se dirigen: de donde nace, o que en viendo el Libro se ha tierran o que a pocos passos se cansan, siendo algunos los que quieren empezar, pocos los que empiezan y menos los que prosiguen.

Esta falta de aplicación a estudio tan importante, bien

la sienten los que tienen algún zelo: afsí en este particular explica su desconsuelo el eruditífsimo Feijóo, con la alta reflexión, maduro juicio y sublime y exquisita discreción que acostumbra (Tomo 3, disc. 7.-1-).

Por esto tengo por muy útil, cualquier trabajo que se ponga en facilitar la entrada a este, que algunos juzgan Palacio encantado y es, a la verdad, el más precioso erario de la Naturaleza. Este es el trabajo que yo tomo al presente; porque si bien es verdad, que ay de varios authores Elementos trabajados con gran magisterio, ha sido común seguir las demostraciones de Euclides sobremanera prolijas; y si algunos por mayor {facilidad han inmutado lo que con singular empeño y utilidad hizo el P. Andrés Taquert, Jesuíta, o son raríssimos los exemplares o no están en nuestro idioma español para el uso fácil de todos, o aún acaso en nuestros Elementos se les adelantara en algunas demostraciones que salen más claras y breves.

De los que andan entre las manos, que son el P. Kresa y el Doctor Don Vicente Tosca, el primero aunque tiene sus Elementos excelentemente demostrados, es demasiadamente prolijo, y a los jóvenes, y aún a los que no lo son, se les caen las alas del corazón cuando el volúmen se les pone en las manos y la experiencia de explicar a este Author, me ha hecho conocer que con mucho trabajo se gasta más tiempo de lo justo, que podría con más utilidad emplearse en otros tratados.

Los de Tosca, aún más breves, tienen el conocido inconveniente de no andar sino juntos con toda la obra, y es cosa dura el que quiere estudiar Elementos para dos o tres materias, que necessita obligarle a comprar nueve tomos que nunca ha de estudiar, y aun cuando anduvieran sueltos siempre les hiciera falta el Libro cuarto, que colo-

cándose su Author en la Geometría práctica, en los Elementos por entero se omite.

Esto me determinó a sacar esta obrita, singularmente para mis discípulos los Cavalleros Seminaristas de este Real de Nobles, a quienes há algunos años tengo el honor de enseñarles las Mathemáticas, y el vehemente deseo que del aprovechamiento de estos Cavalleros tenemos todos los Jesuitas, a cuya dirección están encargados, como obliga a los demás a muchos sudores, me ha impelido a mí a escribir estos Elementos que, aunque breves, no creo sabrán menos con ellos que con otros aún más prolijos.

Para esto me he valido de cualquiera de los comentadores de Euclides, que en el assumpto ayan podido ayudarme. De las proposiciones sólo omito aquellas que, o en los tratados superiores ya no tienen uso, o que sólo sirven para demostrar en los mismos Elementos alguna proposición posterior, que al fin ésta se demuestra sin la otra, ya queda del todo inútil; no obstante en las siguientes conservo siempre el mismo número que han tenido por tantos siglos, porque de lo contrario se seguiría conocido inconveniente en las citas. Algunas veces, aunque pocas, se remite a otro lugar la demostración de algunas proposiciones, o se deja la de algunas que son puros axiomas; porque si bien el orden a que las redujo Euclides es admirable: no poder variar en algún accidente y cansar a los principiantes probándoles con demostraciones largas verdades por sí patentes, lo tengo por un cierto género de superstición; y esta estrecha regidez es quien hace los Elementos pesados y difíciles, lo que obliga al sabio Ferrónio a llamarlos «estrecha carcel de Euclides» y a Gottignies, Jesuita, excelente Geómetra de Bruselas, a buscar nuevos cimientos a la Geometría; distintos por entero de los de Euclides.

Mario Bettino invierte al antiguo orden de los Libros, por buscar método más fácil, y al P. Tacquet varias enredosas proposiciones del libro XI—dice—se podían poner entre los postulados: con que si yo, por conveniencia de los que estudian, les variase el lugar a algunas demostraciones, no creo que avré cometido mucho pecado, ni tampoco en aver omitido alguna demostración, cuando concurren muchas sinonomas o cuando no la creo necesaria.

El que todo lo quisiere por extenso, podrá entretenerse despacio con el P. Mario Bettino, que de sólo esta materia tiene tres tomos bien gruesos; con Guarín Guarino en su «Euclides adauctus»: o con el Padre Clavio en sus «Elementos» que cada uno tiene un gran tomo de a folio: y de Libros de este género por su pesadez, dice el P. Dechales, que pocos los rebuelven; y no hacen a la verdad otra cosa, que meter en los Elementos infinitas proposiciones de otros tratados.

Yo he querido dar puramente en sí los Elementos, y como he ahorrado mucho de proposiciones prolijas, he tenido lugar en ser largo y de poner algunos Corolarios útiles y algunas explicaciones, que no se hallan en otros, haciendo de estas explicaciones tanto caudal, que más querría faltar en alguna demostración que en la explicación; porque demostraciones se hallan en todos los Libros y no en todos se encuentra la explicación conveniente para la inteligencia.

Finalmente he querido dar los Elementos en un librito, tan chico, que él por sí mismo atrayga y combide a su estudio. Léelo, si te agrada y aprende en él los fundamentos de una nobilísima Ciencia.—VALE.

La Escuela de Alejandría está ya consolidada: Euclides es ahora su genuino representante; pero muerto él, han de perdurar sus enseñanzas. La Escuela ha de existir aún siete siglos y serán sus columnas mantenedoras Arquímedes, Apolonio, Menelao... y Pappus.

Pappus será el albacea que avalúe la herencia y los tesoros de esta familia histórica de geómetras alejandrinos y forme su árbol genealógico, para ejemplo e inspiración de las futuras generaciones.

Arquímedes no es solamente geómetra; es físico también. El fenómeno se repite en el Renacimiento y no tanto en el período moderno, porque el desarrollo de las ramas diversas desgajadas del primitivo árbol secular, arraigan y cada una por sí da origen a robustas y lozanas plantas.

Fué geómetra Arquímedes porque de la Geometría necesitaba para sus investigaciones físicas. Geómetra fué después Copérnico porque principios geométricos, no vulgares, había de utilizar para definir la ruta de los astros, de la que hoy aún no se han desviado.

Por análogo motivo fueron en el Renacimiento analistas y geómetras a la vez, Descartes, Pascal, Lagrange, Laplace, Carnot... y Minkowski... y Einstein en lo moderno.

La Geometría y el Análisis nacieron y casi siempre se desarrollaron al contacto de las Ciencias experimentales, muy particularmente de la Física y de la Astronomía, por la apremiante necesidad que estas ciencias tenían de aquéllas y por los recursos que constantemente de ellas solicitaban.

Así, Arquímedes, aunque circunstancial, fué para su tiempo geómetra y analista notable y profundo, pues en la interpretación de los números constantemente crecientes o decrecientes, está el germen embrionario del Cálculo infinitesimal, que dieciséis siglos después habían de cimen-

tar, ya sólidamente, Fermat, Wallis, Roberval... Newton y Leibnitz. En el recinto especial de la Geometría clásica y pura, acreditan a Arquímedes sus trabajos sobre «la esfera y el cilindro», el «estudio de la hélice», la «cuadratura de la parábola», los «centros de gravedad»., y tantos más que han arrancado a Leibnitz la afirmación de que «quien sepa comprenderle admirará menos los modernos descubrimientos» como dijo Newton de su contemporáneo y paisano Cotes: De vivir más este hombre, (34 años) los otros habríamos sido menos.

Pero ni Arquímedes ni los demás sucesores legítimos de esta gloriosa estirpe alejandrina, Apolonio, Menelao... llegan a modificar las ideas madres, fundamentales, el pragmatismo sobre el espacio: el espíritu euclidiano preside todo el clasicismo; el espacio es, por todo este gran periodo, el espacio absoluto, independiente, categoría única y aislada de las demás, primera e intuitiva.

El espacio plasma en la mente de los alejandrinos, como infinito e indefinido: Dos rectas perpendiculares a una primera, o que con ella formen ángulos correspondientes iguales (pues ambos enunciados corresponden en esencia al tan discutido y fecundo postulado de Euclides) son paralelas; es decir, no se cortan, y así el espacio es infinito e indefinido: si se cortasen, aún sería infinito (mayor que toda magnitud asignable) pero el modo de cortarse definiría cualidades especiales suyas, de donde podrían surgir geometrías no euclidianas, de igual valor lógico.

Apolonio, después de Arquímedes, es solamente fiel conservador del escudo heráldico de la noble dinastía que Euclides fundara: perfecciona alguno de sus cuarteles, pero no añade ninguno nuevo: es artífice en el estudio de las cónicas e inicia un leve atisbo de la Geometría proyectiva con el estudio de la relación armónica de cuatro puntos:

La idea de posición merma ya algo los dominios de la magnitud; el tacto cede algo a la visualidad. En los jardines de la Geometría, no se admira ya sólo la extensión y magnitud de sus terrenos, sino también la disposición armoniosa de sus plantaciones; pero todavía éstas se efectúan «midiendo»; ya vendrá en el Renacimiento el periodo en que se construyan «dibujando».

El brillo de la Escuela de Alejandría, en lo que a la Geometría atañe, si no se extingue después de Apolonio, tampoco se incrementa.

Brilla, sí, la Astronomía; crea Tolomeo el primer sistema astronómico, que no por haber sido abandonado después al embate de otros más racionales, deja de tener trascendencia en la historia de la Geometría celeste.

Llegamos, ya dentro de la Era Cristiana, al siglo IV: Pappus colecciona, ordena, comenta y avalúa la labor de sus antecesores, cuyas semillas se desparraman, fatalmente, por los terrenos incultos y baldíos de la Edad Media, y esa semilla lleva el germen de la relación anarmónica ideada por él mismo; pero han de transcurrir «once siglos» para que Descartes y sus sucesores logren su germinación al calor y al ambiente de los nuevos fertilizantes conceptos que crean: son éstos, el principio de los signos para expresar la cualidad de los segmentos, y la adopción de los elementos impropios o del infinito en las figuras, para generalizar sus propiedades y compendiarlas.

Por ellos nacen ya junto a Descartes, tras larga y premeditada labor, nuevos troncos de la Geometría, aunque en el mismo antiguo campo euclidiano: la Geometría analítica de Descartes, la proyectiva de Poncelet y la superior de Chasles, sin que las dos últimas se diferencien esencialmente gran cosa y sí solo por sus recursos, pura-



mente geométricos para Poncelet y algo eclécticos, (analítico-geométricos) para Chasles.

Y en el desierto dilatado que limitan por su comienzo y su final los siglos IV y XV, unos pocos oasis, (el debido a la actuación de los árabes singularmente) nos ofrecen reposo fugaz, hasta los lugares frondosos y floridos que nos brinda el Renacimiento.

EL RENACIMIENTO

«La luz que hoy ilumina al Mundo,—dijo Voltaire,—procede de Thorn». En Thorn, de Polonia, nació Nicolás Copérnico el año 1473.

Copérnico es el creador de la Mecánica de los cielos, que hoy preside y regula los movimientos de los astros: sin la obra de Copérnico, valerosamente defendida por Galileo (sin que nosotros pongamos ni quitemos fuego en la contienda del «e pur sit muovent») ni Newton, ni Laplace habrían llegado a sus grandes síntesis; y sin éstas no existiría la ciencia moderna; es, pues, Copernico, en justicia, la luz que hoy ilumina al mundo; no ya por lo que concretamente crease, sino más bien porque libertó de prejuicios el espíritu humano, en el más alto, noble y respetuoso concepto de la conciencia investigadora.

Debe, pues, figurar en esta antología de géómetras, nó por el determinismo de sus conquistas geométricas, en el restringido concepto de ellas, sino como investigador de las leyes del tiempo y del espacio que, en último término, constituyen la finalidad de las ciencias experimentales y filosóficas.

El Renacimiento científico general se inicia, pues, con

Copérnico, nacido el año 1473: es la única gran figura del siglo XV o por lo menos, oculta el brillo de todas las demás. Pero el Renacimiento particular del Análisis y de la Geometría hay que llevarlo al siglo XVI. En 1540 nace Vieta, fundador del Algebra y casi simultáneamente, en 1590 y 1596, respectivamente, dos grandes figuras, «Fermat» y «Descartes» y digno de mencionarse como geómetra Cavalieri.

Viene después el siglo XVII, el siglo de oro. Bastaría para justificar su denominación haber nacido en él una ciencia nueva; la ciencia por excelencia, el Cálculo infinitesimal y dos colosos de ella, NEWTON y LEIBNITZ.

Por orden cronológico de aparición pueden citarse entre los mejores, subrayando los especialmente geómetras en éste áureo siglo: *Roberval, Pascal, Huyghens, Newton, Bernoulli*, Halley, *Moivre*, Taylor y Maclaurin.

Bien denominado está, de oro, el siglo que comentamos, pero no lo es quizá para la Geometría: la creación del Cálculo infinitesimal absorbe la atención de los Matemáticos y aún cuando este sublime cálculo, patrimonio siempre de los más refinados espíritus (sin que de tal en el más alto concepto espiritual puedan juzgarse quienes no hayan gustado sus puros deleites) abriera a la Geometría como a todas las demás ramas del saber; anchurosa puerta, lo cierto es que la Geometría pura, la que investiga por propios y tradicionales recursos, no experimenta gran avance en este siglo; el siglo de oro suyo, es quizá el siguiente.

Son astros más brillantes en el siglo XVIII: Euler, Clairaut, D'Alembert, Lambert, Lagrange, Monge, Laplace, Legendre, Carnot, Bolyai, Gauss, Poinsof, Poncelet, Hamilton, Cauchy, Moebius, Chasles, Lobatcheusky, Steiner.....

Es, como se vé, siglo de grandes geómetras: no faltan ni los perfeccionadores de la Geometría analítica, ni los de la métrica, ni los verdaderos creadores de la proyectiva, ni los iniciadores con Bolyai (1775) y Lobatcheusky (1793) del que llamamos modernismo, que aquí tiene sus raíces y que está caracterizado, aparte el gran desarrollo de las ramas clásicas de la Geometría, por su aspecto nuevo no euclidiano.

En el modernismo (todo el siglo XIX y el corriente) los nombres de los grandes matemáticos vibran ya sonoros en los oídos de los profesionales; por sus libros, por las revistas, por los Congresos científicos y por su personalidad...

Son contemporáneos nuestros, de nuestros padres, o de nuestros abuelos cuyas frentes venerables hemos besado con nuestro primer hálito infantil; los hemos acompañado a la última morada terrenal y hemos depositado sobre su tumba una oración y una flor, que pocos cuidarán de refrescar; en la portada de sus libros, ya viejos de tanto acariciarlos, hemos puesto una cruz y una fecha y los hemos destinado un lugar de honor...

Otros ya, han sido nuestros camaradas: aquellos que por su talento y laboriosidad, son hoy luces de la Ciencia, guía de sus destinos y mentores de la juventud; alguna vez hasta los hemos ayudado en la parte mecánica y ordenatriz de sus lucubraciones; algunos los hemos visto caer heridos en la pelea; y a otros, por fin, de plena juventud hoy, con facundia feliz y plétora de ilusiones, los hemos visto surgir espontáneamente (como el modesto profesor de Astronomía, Meslin, vió un día saltar a Galileo desde los bancos de su clase a los confines de los mundos) de la placidez de nuestra modesta y cotidiana labor, como en un trébol brota, al acaso, el trébol legendario,...

La síntesis geométrica del Renacimiento está hecha por Torroja en su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias, (1893). Nuestro maestro dirá por nosotros:

«El edificio científico obedece a un plan demasiado vasto para que pueda abarcarlo la mente del artista ni de hombre alguno, por sabio que queráis imaginarle; está como escondido en la mente de Dios, que en su infinita Bondad permite al hombre estudioso labrar alguno de sus materiales.»

«En todos los trabajos de los antiguos geómetras se nota un carácter que los distingue de los modernos, y es el cuidado con que demuestran cada verdad sobre una disposición especial de la figura a que se refieren; en términos que hay tantos teoremas y tantas demostraciones distintas relativos a un mismo tema, cuantas son las disposiciones diversas de la figura correspondiente. Los modernos, por el contrario, procuran enunciar las verdades con la mayor generalidad posible y buscan demostraciones independientes de la disposición especial en que se imagine colocada la figura. El primer paso verdaderamente trascendental que inició este cambio, lo dió Descartes al crear la Geometría analítica, llevando a la Geometría la generalidad del Algebra acrecentada al poco tiempo con el descubrimiento del Cálculo infinitesimal.»

«Lamentando algunos analistas no poder traducir al lenguaje geométrico las propiedades de las funciones de más de dos variables independientes, han ideado esos espacios de cuatro o más dimensiones desprovistos por completo de realidad objetiva, pero que contribuyen poderosamente al descubrimiento de notabilísimas propiedades que de otro modo no se hubieran quizá descubierto y cuya importancia en el terreno puramente científico no es aún fácil de apreciar.»

«Pero, no está exento de defectos (el método analítico) y su empleo exclusivo presenta inconvenientes que bien pronto se pusieron de manifiesto. Por esto, pasada la primera época de entusiasta efervescencia, volvieron los geómetras la vista hacia los antiguos métodos y trataron de darles nueva vida, y hasta tal punto lo han llegado a conseguir que ha superado, bajo más de un concepto, la generalidad de la Geometría pura a la de la analítica.»

«Me permitiréis que recorra a grandes rasgos los medios empleados por la Geometría pura actual para alcanzar la generalidad y simplificación que le distingue de la analítica.»

«Son tres las fases principales por que ha pasado el trabajo generalizador, respectivamente resueltas por las teorías, de los signos, de los elementos del infinito, y de los imaginarios. A las cuales debe agregarse la de la proyectividad, teoría que contiene en sí la ley de dualidad, acaso la más importante de cuantas rigen la extensión. De aquí la división de mi trabajo, bien que el orden sea algo distinto:

«I.—La introducción sistemática de los signos en la Geometría pura, parece debida a Moebius, que la consignó en su obra «Der barycentriche Calcul» (1827), mediante el sencillo convenio de expresar la dirección (sentido) de un segmento por el orden de colocación de las letras que designan sus extremos; adoptando en la misma obra otros convenios semejantes para distinguir los signos de los ángulos y también de las áreas de los triángulos, y volúmenes de los tetraedros. Chasles fue quien más contribuyó después a generalizar su uso. Demostrados así los teoremas fundamentales con independencia de la posición relativa de sus elementos, esta generalidad subsistirá para todos los que de ellos se deduzcan. Staudt llevó

esta idea a tal extremo que nunca consintió en publicar sus obras acompañadas de figuras.»

«II.—Otro medio que contribuye a generalizar las propiedades de la extensión, sin el cual apenas sería posible la Geometría moderna, es la introducción en ella de los elementos del infinito. La admisión de estos elementos presenta gravísimos inconvenientes, cuando se les atribuye realidad objetiva.»

«En toda recta hay un elemento, (su dirección) común a todas sus paralelas; y un sistema de planos paralelos tiene un elemento común, (orientación); formas de expresión que nada prejuzgan respecto a la naturaleza de los elementos en cuestión »

«III.—La consideración de estos elementos, (los impropios) da lugar a dos distintas ramas de la Geometría; la proyectiva aplicable a los elementos impropios lo mismo que a los propios, y la métrica no aplicable a los impropios, sin profundas e importantes modificaciones. Hay, sin embargo, dice Poncelet, propiedades métricas que subsisten por la transformación proyectiva.»

«Contribuye al grado de sencillez y unidad que persiguen los geómetras modernos, la ley de dualidad descubierta de antiguo en algunas relaciones geométricas como las que enlazan los elementos de un triángulo esférico.»

«De las teorías del polo y polar en las líneas y superficies de 2.º orden, dedujo Poncelet la de las figuras polares recíprocas, así planas como del espacio, y por su medio demostró que a toda propiedad proyectiva, descriptiva o métrica, corresponde otra correlativa.»

«Quien se habitúa a poner al lado de cada propiedad y de la solución de cada problema, sus correlativas, se sorprende al ver la facilidad con que se agrupan en derre-

dor de una, otras muy importantes que difícilmente hubiera descubierto sin aquella precaución.»

«IV.—A poco que se examinen las relaciones que enlazan dos figuras polares recíprocas, se comprende que en su mayor parte son independientes de la posición que ocupan respecto de la línea o superficie de 2.º orden que las ha originado; de aquí que se haya tratado de estudiar de una manera general el problema de establecer entre dos formas, una relación que incluya sólo las condiciones que lógicamente se derivan de aquélla ley. Tal cuestión resolvieron casi simultáneamente Moebius (1827) y Chasles (1837). Steiner intentó darle una base geométrica pura (1832), pero la exposición completa no se consiguió hasta más tarde, por Staudt (1847) en su «Geometrie der Lage.»

«V.—Entre las diversas posiciones relativas que pueden ocupar dos formas proyectivas, acaso la más importante es aquella en que cada elemento pertenece a las dos formas, y ya se le considere como de una u otra, le corresponde uno mismo como homólogo (involución). La involución es una de las teorías que más han contribuido al desarrollo de la Geometría pura, y la llamada a constituir la base de sus más generales teorías. Sus nociones fueron conocidas por los geómetras griegos; después se ha desarrollado lentamente, apoyada siempre en sus propiedades de carácter métrico, hasta que la escuela de Staudt la ha incluido en la Geometría de la posición.»

«VI.—Bosquejaremos rápidamente la marcha generalizadora que la Geometría pura ha seguido en la interpretación de los elementos imaginarios: al concepto oscuro de imaginarias sustituye el de involución perfectamente claro y definido, como antes al de punto del infinito sustituyó el de dirección, más claro y preciso; y así como en la Geometría euclidiana hablar de un punto del infinito es

referirnos a una dirección, al mencionar dos puntos imaginarios conjugados, hablamos de una involución rectilínea que no tiene puntos dobles.»

«VII.—El Cálculo gráfico basado en la Geometría pura, va ensanchando el campo de sus aplicaciones con la Estática gráfica, ciencia nueva creada por Culman, como aplicación de la Geometría de Staudt apenas publicada ésta: ciencia que sustituye por trazados gráficos, sencillos, los prolijos cálculos que antes dominaban casi por completo.»

* * *

EL MODERNISMO

La Geometría moderna cuyo comienzo podemos fijar en Lobatcheusky se caracteriza especialmente por su aspecto antieuclediano y en su concepto multidimensional ha formado un molde según la nueva concepción del Universo de Minkowski, espacio cuatridimensional o continuo espacio-tiempo que todos estos nombres ha recibido en el cual ha hallado lecho propio el concepto relativista del Cosmos einsteiniano; aunque más propiamente, según la imagen de Poincaré relativa al lecho de Procusto, no es el Cosmos quien ha hallado el lecho, sino que éste lo ha fabricado el nuevo Cosmos a comodidad suya.

No es el continuo espacio-tiempo de Minkowski, según otra imagen muy empleada para explicar los nuevos conceptos, la casa que el caracol ha buscado para su vida, sino la que él mismo se ha fabricado en armonía con las necesidades de su funcionamiento orgánico.

De ello nos hablará Max Born, uno de los más afortu-

nados expositores, en su obra reciente «Teoría de la relatividad de Einstein y sus fundamentos físicos» y a nuestro compatriota Rey-Pastor recurriremos en su obra «Fundamentos de la Geometría proyectiva superior» para vislumbrar siquiera, cómo del más amplio concepto geométrico actual pueden derivar como ramas de un robusto árbol las diversas geometrías hoy adoptadas.

De Max Born: La teoría de la relatividad es entre las nuevas ideas la que ha ingresado con más estruendo en la atención del gran público: la razón de ello está en que los pensamientos de la Física tienen la ventaja de poder fácilmente ser contrastados con las realidades en ellos pensadas. Muy pronto una generación aprenderá desde la escuela que el mundo tiene cuatro dimensiones, que el espacio es curvilíneo y el orbe no indefinido... (Prólogo de Ortega Gasset).

El primer problema de los hombres fué orientarse en la Tierra; el arte de medirla se llamó Geometría. Para la medida del tiempo recurrieron a las trayectorias de los astros y aprendieron a distinguir el pasado, el presente y el futuro atribuyendo a cada cosa su puesto en el reino de Cronos.

Para el tiempo, que nos representamos como una formación unidimensional, basta indicar un punto cero y adoptar una unidad.

Para medir una línea basta también un punto cero y una unidad. En las investigaciones de Geometría plana son ya necesarias dos medidas coordinadas (x , y) y para definir los lugares en el espacio, tres coordenadas (x , y , z).

La Geometría ha aceptado los axiomas como datos hasta fines del siglo XVIII y sobre ellos ha construído un sistema puramente deductivo de teoremas.

El sistema cosmogónico de Tolomeo fué fórmula cien-

ffica de este estadio espiritual; conoce ya una multitud de hechos finamente observados sobre el movimiento del Sol, de la Luna y los planetas y los domina teóricamente con notable éxito; pero se atiene a la absoluta inmovilidad de la Tierra, alrededor de la cual giran los demás astros.

Hasta Copérnico trascurren varios siglos; Copérnico quita a la Tierra su posición central y crea el sistema heliocéntrico; fué un descubrimiento inaudito entonces, y es hoy una verdad escolar de niños. Es esta la primera gran desviación de la apariencia sensible y al propio tiempo la primera gran relativización.

De la hazaña de Copérnico, de su gran acto, proceden todas las innumerables relativizaciones semejantes, aunque más pequeñas, que ha venido realizando la ciencia de la Naturaleza hasta la obra de Einstein que vuelve a ser digna de emparejarse con aquel gran modelo.

La ley newtoniana de la gravitación universal demuestra la superioridad de la teoría copernicana y explica, a la vez, las discrepancias que contienen las leyes de Kepler, descubiertas entre tanto por el refinamiento en el arte de observación: Newton es el primero que da una acepción más precisa y aguda de las suposiciones de espacio y tiempo, por lo que al conjunto de proposiciones que han servido hasta Einstein, puede llamarse «teoría newtoniana» o en su concepto más amplio Mecánica clásica.

En la Mecánica clásica, la descripción matemática del movimiento de un punto, consiste en ir indicando en todo momento el lugar en que se encuentra el punto: si se trata del movimiento de un punto sobre una recta, un sistema plano de ejes cartesianos nos sirve para representar sobre uno de ellos los tiempos y sobre el otro el camino recorrido a partir de un origen sobre la recta; si se trata del movimiento de una línea plana, un sistema de tres ejes



cartesianos nos sirve aún para representar el movimiento, dibujando la curva en el plano de dos de ellos y marcando los tiempos sobre el tercero; aquí ha sido ya necesario utilizar dos coordenadas para el espacio. Si se trata ahora de un movimiento en el espacio, para representar éste se necesitan las tres (x, y, z) y el tiempo t necesita una cuarta coordenada.

Por desgracia nuestra facultad imaginativa (no lo olviden quienes intentan formarse una clara imagen intuitiva de las teorías einsteinianas) limitase al espacio tridimensional. Tiene, pues, que intervenir el lenguaje de la Geometría analítica para tratar por mero cálculo, formaciones geométricas en cuya ayuda no pueden intervenir la intuición y el dibujo. Es método más poderoso que la construcción porque no está atenido a las tres dimensiones.

Mas en el idioma matemático, (insistamos) el concepto de un espacio de más de tres dimensiones, no significa un objeto plástico, sino simplemente una expresión abreviada para «formular» que hablamos de cosas que deben y pueden íntegramente determinarse por más de tres datos numéricos (x, y, z, t) .

Así nació y así se ha desarrollado exuberante la rama cinemática (Geometría de cuatro dimensiones) de la Mecánica analítica, tan fecunda, que a la Geometría de tres devolvió con creces los beneficios de ella recibidos.

Pero la Cinemática clásica, base de la Mecánica clásica de Galileo-Newton, no supo hasta Minkowski-Einstein armonizar las tres coordenadas espaciales (x, y, z) con la temporal.

Newton dijo, (son sus propias palabras). I. El tiempo *absoluto* verdadero y matemático transcurre en sí y por su naturaleza, uniformemente y sin referencia a ningún objeto exterior. Se le llama «duración».

El tiempo *relativo* aparente y ordinario es una medida sensible y exterior exacta o desigual de la duración, (día, hora. . .) de la que se usa corrientemente.

II.—El espacio *absoluto* permanece siempre igual e inmóvil, merced a su naturaleza y sin referencia a un objeto exterior.

El espacio *relativo* es una medida o una parte móvil del primero, caracterizada por nuestros sentidos mediante su posición respecto a otros cuerpos y generalmente se toma por el espacio inmóvil.

La declaración expresa que hace, tanto en la definición del tiempo absoluto como en la del espacio absoluto, de que éstos existen sin referencia a un objeto exterior, parece hoy extraña en un investigador del tipo espiritual de Newton. . .

La Cinemática (Geometría de cuatro dimensiones) y como consecuencia la Mecánica toda (Dinámica y Estática) cuando se consideran ya las causas del movimiento, antes eliminadas, ha adquirido un sentido más profundo con las investigaciones físicas de Einstein: los conceptos de espacio y tiempo, que son contenidos intuitivos de muy diferente cualidad, no pueden separarse uno de otro como objetos de mediciones físicas. Y si la Física quiere atenerse al principio fundamental, de no admitir como real más que lo físicamente determinable,—principio admitido también por Newton,—tendrá que reunir los conceptos de espacio y tiempo en una unidad superior, que es precisamente el espacio cuatridimensional «continuo» o Universo de Minkowski.

En él, el elemento de toda ordenación de las cosas reales no es el lugar, ni tampoco el momento, sino ambas cosas inseparables (suceso o punto universal).

La imagen, en el continuo de Minkowski, de un punto

con movimiento rectilíneo y uniforme (uniforme vectorialmente) es la *recta universal*; la correspondiente a un movimiento cualquiera es la *curva universal*.

En la Geometría tridimensional, el teorema de Pitágoras es

$$D^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

y en el continuo cuatridimensional de Minkowski, se formula así:

$$\begin{aligned} D^2 = & Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dt^2 \\ & + 2(Lxy + Mxz + Nxt) \\ & + 2(Pyz + Qyt) \\ & + 2Rzt \end{aligned}$$

donde los factores determinativos A B C... Q R son interpretables y medibles en sentido físico. Confirmado por hechos este profetismo moderno, la teoría de Einstein puede considerarse como una conquista definitiva y sorprendente de la Ciencia.

De Rey Pastor: El primer geómetra que separa las propiedades métricas de las proyectivas, es Poncelet; con él comienza a constituirse como ciencia la Geometría proyectiva. En su desarrollo hay tres épocas.

Steiner-Chasles. La idea fundamental de la generación proyectiva debida a Steiner, es sistemáticamente aplicada a las cónicas y cúbicas, quedando relegadas a segundo término las propiedades métricas. Chasles da un gran paso hacia la independencia de la Geometría proyectiva mediante la concepción de los puntos circulares y del círculo del infinito. Pero los elementos imaginarios se adivinan más que se conocen.—*Laguerre-Cayley*. La concepción de los puntos circulares se generaliza y Cayley edifica su sistema de métrica proyectiva; las Geometrías métricas euclidianas o no, quedan sometidas a la proyectiva, como casos particulares; aunque este dominio sea

más aparente que real; los elementos imaginarios son todavía algo misterioso.—*Paulus-Staudt*. Ambos logran fundar la Geometría proyectiva, con independencia total de la métrica, llegando Staudt hasta la noción de coordenada sin utilizar la medida. Con el imaginarismo geométrico dan a la proyectiva una generalidad análoga a la de la Geometría analítica. En resumen: Poncelet, Chasles, Laguerre y Cayley, son los precursores de la Geometría proyectiva; el organizador es Staudt.

El impulso más formidable que la Geometría ha recibido después de Staudt es obra de Klein. Son dos aspectos fundamentales, la «sistematización» y la «fundación axiomática» de la Geometría.

Colócase Klein en un punto de vista completamente nuevo, «la teoría de grupos», y desde él contemplando todo el campo matemático, observa las lagunas de la Geometría y descubre las direcciones en que puede extender sus dominios. Es el origen de la Geometría actual. En su Memoria sobre la Geometría no euclidiana descubre el error de los que juzgaban terminada la revisión de Euclides, cuando no habían hecho más que fijarse en una de sus proposiciones fundamentales. Investigaciones análogas deben emprenderse. La rama no euclidiana, no es sino un primer paso en una dirección mucho más general. Y ahondando en los cimientos de la Geometría proyectiva, descubre que el edificio de Staudt está construido en el aire por no demostrar el teorema fundamental.

La Geometría proyectiva está, pues, en crisis: sólo rectificando la equivocada marcha, haciendo cesar el antagonismo entre ella y el Análisis, puede cesar la crisis actual; tomando del Análisis las ideas útiles, como éste toma las que le convienen de la Geometría.

La obra del Sr. Rey-Pastor «Fundamentos de la Geo-

metría proyectiva superior» galardonada por la Real Academia de Ciencias, con el Premio fundación del Sr. Duque de Alba, Conde de Lemos, es un trabajo en esta dirección cuyos fines principales son:

Organizar un cuerpo de doctrina que llama Geometría proyectiva superior, en oposición a la elemental o cuadrática.

Someter el programa de Klein a una revisión que ya se ha hecho necesaria especialmente en la teoría de los hiperespacios.

Crear un algoritmo geométrico, Cálculo vectorial proyectivo, desde un nuevo punto de vista muy fecundo.

Aportar a la Geometría proyectiva, recursos esencialmente geométricos sólo utilizados en el Análisis.

Llegar a introducir, con recursos geométricos, el concepto de «curva analítica proyectiva» el más general hoy en el Análisis.

Iniciadas así brillantemente las investigaciones geométricas en España, han llegado a tener, sólo por la obra del antiguo discípulo de la Facultad de Ciencias de Zaragoza (como Mestlin fué maestro de Galileo) importancia suficiente para que la lengua castellana sea aceptada entre los idiomas científicos, labor a que ha dado causa eficiente la liberalidad, digna de ejemplo, de un aristócrata ilustre creando un premio para conmemorar el centenario de la obra maestra de la Literatura española: La que escribió el ingenioso hidalgo Don Miguel de Cervantes Saavedra, en la Mancha, tres siglos antes de escribir la suya, obra maestra también de la Ciencia española, el profundo logroñés Don Julio Rey-Pastor.

LA GEOMETRÍA EN ESPAÑA

Aquí podría libertaros de vuestra benevolencia al escucharme, si estuviera en mí tan arraigada como en el señor Rey-Pastor la creencia pesimista sobre el desarrollo de la Geometría y de las demás ciencias en España.

Dice Rey-Pastor, y de sus labios lo habéis oído vosotros aquí mismo, pues está consignado en su discurso académico de 1913-14, en esta Universidad, como síntesis de la escrupulosa labor que hizo de revisión de trabajos científicos españoles en el siglo XVI: «España no ha tenido nunca una cultura matemática moderna» . . .

Pero, aunque un culto religioso haya elevado sobre la faz de la Tierra soberbios templos, admiración y estímulo de creyentes, siempre tendrá un tierno encanto en su contemplación la cruz sencilla que nuestros abuelos con manos piadosas clavaron en la plaza de la aldea natal.

La tesis a que aludimos ha sido ampliamente debatida:

Echegaray, con su famoso y comentado discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, hace más de medio siglo, desencadenó los más duros reproches por la despiadada acusación, (aunque siempre serena) con que juzgaba el estado, por aquél entonces, de las Ciencias exactas en España, opinión lanzada como general y dentro de la cual la Geometría se cobijaba.

La sagacidad y el talento de Menéndez Pelayo y la excelente voluntad de Vallín trataron de adornar con guirnaldas de florecillas tardías, caminos yermos y áridos peñascales.

No destruyeron, sin embargo, la opinión de Feijóo: (Tomo III del Teatro Crítico. Paradojas matemáticas). «Entro en esta materia con el preciso desconsuelo de no poderme dar a entender bastante a la mayor parte

de los lectores: son en España tan forasteras las Matemáticas que aun entre los eruditos hay pocos que entiendan las voces facultativas más comunes».

Rey-Pastor en la citada ocasión ha colmado tal juicio, pero analizándolo y puntualizándolo más, hace irrefutable su opinión que concuerda con las de Feijóo y Echegaray.

Ambas opiniones son respetables; están garantizadas por el talento y la honradez de sus autores, tienen sus fundamentos y obedecen a una ley; pocas veces los acontecimientos del orden físico o del psicológico se producen al azar; no es contingente sino fatal su aparición.

Si los fenómenos muchas veces no pueden predecirse, es como Laplace opina, por desconocimiento parcial o total de las múltiples causas que los motivan. Pero tomados a grandes periodos, aun en el orden social y moral, se repiten obedeciendo a leyes que, aunque empíricamente formuladas, gozan de gran permanencia.

La Geometría, como muchas modalidades de nuestra cultura, vino de Egipto y Grecia: llegó a los demás lugares en forma de onda como el sonido, como la luz. . .

Unos siglos antes de la Era Cristiana allá en Grecia produjéronse sonidos varios, toda una armonía de cultura, vibraciones que, como las de la Física, habrían de difundirse por el planeta, pero con velocidad de transmisión muy lenta, en oposición a la de las ondas materiales.

Las ondas físicas son de gran celeridad; las de cultura, por el contrario, son lentísimas: de Grecia a España la luz se trasmite en una centésima de segundo; el sonido en dos horas; la Geometría en veintiséis siglos.

A España la onda de cultura ha debido llegar con gran retraso por circunstancias muy diversas, sin excluir su situación geográfica muy lejana del foco de emisión. Por razones análogas a quienes en tales empresas nos ade-

lantaron, les precedimos nosotros fatalmente en otros órdenes, siendo testimonio de ello el descubrimiento de un nuevo continente.

Pero la vibración, aunque con el consiguiente retraso, llegó: y los tres periodos universales, el clasicismo, el renacimiento y el modernismo, se agolpan en nuestra patria en la segunda mitad del pasado siglo y en el actual, porque unos cuantos, pocos, excelentes receptores móviles, marchando en sentido opuesto al de la onda civilizadora, aproximándose a ella, agudizaron el sonido e intensificaron la luz por un fenómeno intelectual semejante al de Doppler-Fizeau en la Física del aire y del éter.

El avance progresivo de las ciencias en general, aparte los pequeños remansos descubiertos por M.-Pelayo y Vallín, se inicia aquí con el pasado siglo y no decrece ya sino que culmina actualmente y es de esperar que avance con velocidad progresiva y creciente.

Pueden servir de símbolos a los tres periodos españoles los nombres de los matemáticos Moya, Torroja y Rey-Pastor, sin que en torno de ellos con firme voluntad, con valor positivo y a muy cortas distancias, hayan dejado de moverse y brillar figuras de dimensiones análogas, (Castizo, J.-Rueda, Cámara ...) entre las que se destaca como engarce de transición la de Alvarez-Ude, discípulo de los dos primeros y maestro iniciador del último.

Simboliza Moya en España el periodo clásico, homólogo del universal, es el Euclides español; Torroja, el renacimiento de Poncelet-Monge-Staud, es el Monge español. Rey-Pastor representa el modernismo, el periodo bolyai-lobatcheusky-minkousky-einsteiniano.

Los «Elementos de matemáticas» de Moya, la «Geometría de la posición y descriptiva» de Torroja y los «Fundamentos de la Geometría proyectiva superior» de



Rey-Pastor, son los tres puntos concretos determinantes de la orientación de la Geometría en España.

Quien en textos españoles quiera aprender Geometría, ha de moverse en tal plano o en otro paralelo a él.

¿Cómo fueron mis maestros Moya y Torroja?

No os hablaré de Rey-Pastor, cuya justa fama de sabio está reconocida y pregonada en Europa y América.

En la homotecia geométrica y profesional a que pertenecieron, Moya y Torroja son dos puntos anti-homólogos.

Tratando de hallar su remembranza espiritual con los grandes matemáticos modernos, hallaríamos armonías de uno y otro con Carnot, francés, y Cauchy de adaptación italiana: Moya fué progresista, revolucionario, adicto a la federación e íntimo amigo y colaborador de Pí y Margall. Torroja fué, como Cauchy, un matemático de la Religión y un creyente sincero de la Ciencia; pero ambos, como Einstein ha dicho de sí mismo, pertenecieron a la república de los espíritus. Pese a su determinismo individual, entran en el colectivismo de los hombres eminentes.

Moya explicaba con brío, su palabra era cálida, firme y potente; su poltrona de profesor era una tribuna parlamentaria. Torroja hablaba con voz queda, reposada, su palabra era persuasiva, dulce, fría y débil; su sillón un confesonario.

Moya era el deleite; Torroja la persuasión: Ambos enseñaban.

El vivir de Moya fué turbulento, excéptico, irónico; su familia una desbandada. La vida de Torroja fué quieta, cristianamente espiritual, creyente, sincera; su familia unido de virtudes y de amores.

Moya negó su beneplácito a Torroja para que pasase de Valencia a ocupar la cátedra de Descriptiva de Madrid.

Torroja, como Cauchy, huía de los que no pensaban como él.

Moya fué hombre esfumado, sociable y campechano. Torroja rectilíneo, reconcentrado y melancólico.

Yo les venero como maestros que infiltraron en mí el amor a la Geometría y modelaron—como resultante de dos fuerzas iguales pero opuestas,—un alma en equilibrio, tranquilamente ecléctica y cartesiana.

La fuerza espiritual del uno era centrífuga; centrípeta la del otro. Moya adoptó traje mefistofélico; Torroja la túnica de Jesús. Moya trascendía a humo de pez; Torroja exhalaba el sagrado perfume del incienso.

Moya fué eminentemente ingenioso y decidor: viejo y achacoso ya, solo en la vida, habitaba una estancia modestísima en el Instituto del Cardenal Cisneros, del que era Director.

Aquí vivo, decía, atendiendo a mis dolencias estomacales, y así salvo la contingencia de que me embarguen, por ser ésta mi residencia oficial: mi alimentación diaria se reduce a uno de los «cinco cuartos» de una gallina. . .

* * *

Es optimista nuestra creencia respecto al progreso venidero de la Geometría y de las Ciencias exactas en general para España; pero el avance podría ser de mayor aceleración. Es causa fundamental retardatriz el Estado, que a sus hombres laboriosos e investigadores no les concede un hogar de reposo, aunque humilde, donde lejos de otras ocupaciones a que se ven impelidos, pudieran derivar su espíritu íntegro y tranquilo hacia la formación de la Ciencia, que es siempre base firme sobre la cual se cimentan las glorias de la Patria.

Y ha sido rémora también la Real Academia, que mata en ciernes los impulsos generosos de quienes a sus puertas llaman en demanda de una hoja del secular laurel de sus jardines.

¡Dieciséis años ha empleado en conceder la luz pública a un trabajo que ella misma en concurso público solicitó! . .

Con fundamento el Sr. Arrillaga, en sesión memorable y solèmnè presidida por nuestro Rey Don Alfonso XIII (q. D. g.) llamaba y consignó en acta, a los lugares donde está instalada la Real Academia, «los tranquilos barrios de Valverde».

* * *

EPÍLOGO

He cumplido lo que ofrecí: Habéis visto desfilar, aunque a manera de cinta cinematográfica, los grandes genios de la Geometría, desde Pitágoras a Alberto Einstein.

Os ha sido suficiente unos minutos de atención; mas en la vida de la Humanidad, han trascurrido veintiséis siglos.

Veintiséis siglos son un latido en el esfigmograma de la vida cósmica. La luz de la reciente estrella estudiada por Plansken, insignificante a simple vista, aun perteneciendo a nuestro propio sistema, al de la Vía Láctea, tarda más de diez mil años en enviarnos su luz.

El desarrollo de la Geometría, desde Pitágoras a Einstein, se ha realizado en un instante brevísimo que la Humanidad terrestre ha dedicado a un agradable y puro pasatiempo, como un niño con su caja de construcciones, llena de figuritas, juega un rato y construye edificios forjados en su infantil imaginación o recordados de la visión, pero que se derrumban al soplo más ligero.

¿Qué construcciones hará este niño cuando sea arquitecto? ¿Qué concepto de la Geometría surgirá en el intelecto humano cuando siquiera haya trascurrido el tiempo preciso para una revolución completa del eje del mundo (260 siglos) por efecto de la precesión? ¿Qué nueva maravilla construirá el hombre?

Pero ... quizá no haya cambiado mucho el futuro y lejano concepto, porque la Filosofía, discurriendo sobre lo discurrido, casi siempre ha aceptado, y especialmente la Kantiana, que el concepto del espacio es intuitivo y universal.

Lo seguro es que el hombre jamás abandonará el estudio de la Geometría. Pocas ciencias ostentan los gloriosos fimbres que ella en su ejecutoria de nobleza intelectual, la más gallarda de las noblezas.

En su escudo campean, junto al casco de Minerva, la lira de Apolo, los emblemas de las Musas, los simbolismos todos de las Artes, de la Mecánica, de la Industria; las atrevidas concepciones de la Ingeniería, las constelaciones estelares ideadas por la fantasía mitológica, el rodar de los mundos.....

Desde el modesto obrero que se sirve de ella para construir sus mecanismos, hasta el astrónomo que estudia la maquinaria de la Mecánica celeste, utilizan sus insustituibles recursos.

De ellos se sirven el artesano, el artífice y el artista; el topógrafo, el geodesta, el químico, el ingeniero, el historiador, el geólogo, el arquitecto, el mineralogista, el pintor, el óptico, el fotógrafo, el estadista, el escenógrafo, el escultor, el geógrafo, el explorador, el marino...

En la proyectividad geométrica, existen armonías como en la gama musical; las características de la homología y de la involución, no son cosas muy distintas de las claves

y tonos musicales: Staudt y Beethoven tienen una muy intensa conexión espiritual.

La Geometría moderna tiene algo del wagnerismo y de la música rusa «de los cinco»; la Geometría proyectiva recuerda el clasicismo musical, puro, elegante y amable; la Geometría de Euclides parece inspirada en el canto llano; mas en todas campea la belleza.

Es bella la recta caminando imperturbable hacia un punto fijo del infinito; es bello el círculo, para San Agustín imagen exacta de la belleza, por su absoluta simetría; es bella la hélice, con la perpetuidad de sus dos curvaturas taladrando el espacio del modo más sencillo y general; son bellos los polígonos regulares, que nimban las cabezas de los santos; y los semi-regulares en que la arquitectura árabe se inspiró para sus lacerías; son bellas las epicicloides e hipocicloides, que en su periodicidad trascendente, semejan fuegos artificiales de pirotecnia analítica.

Son bellas las pirámides de Egipto y las agujas de las catedrales góticas escalando sobre agrupaciones geométricas el cenit.

Es arrobador el misterio de la Geometría cuando bajo cendal de esfinge y labios marmóreos oculta problemas cuya solución ha ejercitado tenazmente el saber y la paciencia de los grandes pensadores: la cuadratura del círculo, la inscripción en él de algunos polígonos regulares, la trisección del ángulo, la duplicación del cubo . . .

En lo incommensurable, irracional o trascendente, hay también el encanto de lo misterioso: los logaritmos son una prosa que abre girones en el misterio . . .

No es extraño, pues, que alguna vez la poesía, al contemplar las maravillas geométricas, cante a la Geometría:

Mides la tierra, gota suspendida
en el éter sutil, imponderable;
por tí tiene unidad cuanto es variable,
sólo por tí la Esfera fué medida.

Por tí la faz del Sol, perla encendida
como núcleo de un Mundo mensurable
acusá su grandor ¡incomparable
para la Humanidad fuente de vida!

Con tus métodos sabios y fecundos
conquistas lo infinito de otros mundos:
la inmensidad del Cielo tú presides,
engendraste la ley de la atracción
síntesis de la eterna creación:
¡Gloria a Descartes, a Pascal y Euclides!

* * *

Vaya mi salutación.—que intencionadamente aplacé,—
para los escolares españoles: Debéis estudiar, ser artistas
y bondadosos, Amad la Ciencia, lo Bello y el Bien. Así
habéis visto que en todo tiempo lo pregonaron los sabios:
Pitágoras, Platón, Pascal, Cauchy. . . Einstein.

Todavía resuenan en estos Claustros los ecos de la
palabra augusta del benedictino Feijóo: ¿Qué cosa, dice,
más dulce hay, que estar tratando todos los días con los
hombres más racionales y sabios que tuvieron los siglos
todos, como se logra con el manejo de los libros? Si un
hombre muy discreto y de algo singulares noticias nos
da tanto placer con su conversación, ¿cuánto mayor le
darán tantos como se encuentran en una Biblioteca?

Y Poincaré: «Quien cultiva la Verdad, se hace amante
de la Belleza, porque ésta sin aquélla no puede existir».

Caminando así, podréis dar gloria un día a la Univer-

sidad española y a la Patria; y en alguna de sus aulas quedará inscrito un tierno pero inmarcesible premio para vosotros, como el que recientemente la Universidad de Madrid ha otorgado, al más sabio de los geómetras españoles, al más puro de los hombres y al buen guardador de la fé cristiana, grabando una inscripción en sencilla lápida:

EN ESTA CÁTEDRA EXPLICÓ
EL INSIGNE GEÓMETRA
D. EDUARDO TORROJA Y CABALLÉ

Y finalmente, (traicionando con ello mi apellido) os saludo a vosotras, *estudiantas*, quienes para dar un mentís al calificativo de sexo débil, habéis volado, yo creo que transitoriamente, de vuestros nidos de amor, donde depusisteis para la Sociedad los mayores tesoros; y tras de apretar la venda a Cupido, le habéis obligado a acerar sus dardos por si poco hábilmente disparados, rebotasen en el casco de Minerva, que hoy cubre vuestra antigua ondulante cabellera.

¡Bendigamos a las madres de los sabios, cuyas vidas ejemplares habéis admirado!

—(¿.....?)

Es verdad; yo podría hablaros de Sofía Kovaleuski, tipo de mujeres célebres entre las intelectuales, y de sus trabajos sobre Geometría y Mecánica racional, dignos de un D'Alembert o de un Lagrange: ¡singular mujer que envolvió el espíritu de su triste viudez entre los repliegues de una toga!

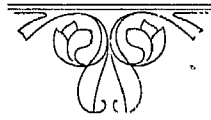
Pero... son casos esporádicos, como las estrellas.

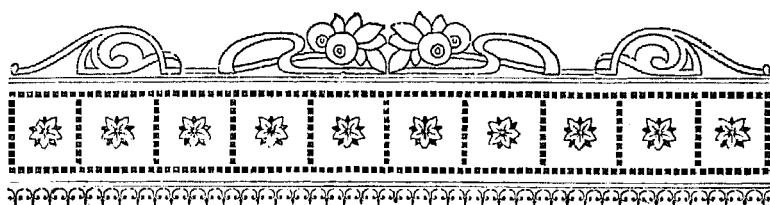
fugaces que distraen la atención en la serenidad de una noche estrellada. ¿Qué sería de los Cielos si volasen todas las estrellas? . . .

A vuestro trono jamás se ascenderá por graderías científicas; vuestra carroza patinará siempre sobre rieles mecánicos; vuestra corona, como la de «María» está más alta: enhiesta, sobre un bello trípode bordeado de gasas azulinas, sostenido por angelotes rubicundos y tres ideales figuras modeladas por Fray Luis de León:

La Virtud, el Amor, la Maternidad.

He dicho.





LOS CIEN MEJORES GEÓMETRAS

(Orden alfabético).

Alvarez Ude (José-Gabriel), nació en	España	1876 a
Anaxágoras.	Grecia	450	
Apolonio, de Pergeos.	Grecia	200	
Archytas	Grecia	450	365
Arquímedes, de Siracusa.	Grecia	287	212
Bellavitis (Justo. Conde de)	Italia	1803	1880
Bernoulli (Santiago).	Suiza	1654	1705
Bernoulli (Juan).	Suiza	1667	1748
Bezout.	Francia	1790	1783
Bolyai (Farkas, Wolfgang).	Hungría	1775	1856
Bravais (Augusto).	Francia	1811	1863
Brocard (Victor).	Francia	1848	1907
Carnot (Lázaro).	Francia	1753	1823
Catalán (Eugenio-Carlos).	Bélgica	1814	1894
Cauchy (Agustín).	Francia	1789	1857
Cavalieri (Francisco, F. J.)	Italia	1598	1647
Ceva (Juan de)	Italia	XVII	
Clairaut (Claudio).	Francia	1713	1765
Commandino.	Italia	1509	1575
Copérnico (Nicolás).	Polonia	1473	1543
Cotes (Roger).	Inglaterra	1682	1716
Cramer (Gabriel).	Suiza	1704	1752
Cremona (Luis).	Italia	1830	1903
Chasles (Miguel).	Francia	1793	1880
D'Alembert (Juan le Roud).	Francia	1717	1783
Darboux (Juan).	Francia	1842	1917
Desargues (Gaspar).	Francia	1593	1662
Descartes (Renato).	Francia	1596	1650

Diocles.	. Grecia	VI	
Diofanto.	. Grecia	IV	
D'Ocagne (Mauricio).	. Francia	1862
Einstein (Alberto).	. Alemania	1879
Euclides, de Alejandría.	. Grecia	500	
Euler (Leonardo).	. Alemania	1707	1783
Fagnano (Julio).	. Italia	1682	1766
Fermat (Pierre).	. Francia	1590	1666
Francoeur (Luís).	. Francia	1773	1849
Galilei (Galileo).	. Italia	1564	1642
Gauss (Carlos).	. Alemania	1777	1855
Gergonne.	. Francia	1771	1839
Gomes Teixeira.	. Portugal	1862
Guldin (Pablo. F. J.)	. Suiza	1577	1643
Halley, Edmond).	. Inglaterra	1655	
Hamilton (William).	. Escocia	1788	
Hiparco.	. Grecia	150	
Hipócrates, de Chfos,	. Grecia	450	
Huygheus (Christian),	. Holanda	1629	1695
Kepler (Juan).	. Alemania	1571	1630
Klein.	. Alemania	1900	
Lagrange (José Luis).	. Francia	1736	1813
Lahire Felipe).	. Francia	1640	1718
La Cournerie (Julio-Antonio).	. Francia	1814	1883
Lambert (Juan-Enrique).	. Alemania	1728	1783
Laplace (Pedro-Simón).	. Francia	1749	1827
Legendre (Adriano).	. Francia	1752	1833
Lemoine (Emilio-Miguel).	. Francia	1840	
Lie (Mario-Sophus).	. Noruega	1849	1899
Liouville (José).	. Francia	1809	1882
Lobatchewsky (Nicolás-Iwanowith).	. Rusia	1793	1856
Longchamps (Gastón).	. Francia	1842	
Loria (Gino).	. Italia	1860	
Lucas (Eduardo).	. Francia	1842	1891
Maclaurin (Colin).	. Inglaterra	1698	1746
Mannheim (Amadeo).	. Francia	1831	
Menelao.	. Grecia	I	
Minkouski (Herman).	. Rusia	1864	1909
Moebius (Augusto).	. Alemania	1790	1868
Moivre (Abraham).	. Francia	1667	1754
Monge (Gaspar).	. Francia	1746	1818
Moya (Ambrosio).	. España	1825	1895
Neuberg (José).	. Bélgica	1840	
Newton (Isaac).	. Inglaterra	1642	1727
Nicomedes.	. Grecia	250	
Pappus.	. Grecia	375	

Pascal (Blas).	. Francia	1623	1662
Pitágoras, de Samos.	. Grecia	569	470
Platón, el Divino.	. Grecia	430	347
Plücker.	. Alemania		1850
Poincaré (Luis-Enrique).	. Francia	1854	1912
Poinsot (Luis).	. Francia	1777	1859
Poncelet (Juan).	. Francia	1783	1857
Rep-Pastor (Julio).	. España	1888
Ricatti.	. Italia	1676	1754
Riemann (Jorge).	. Alemania	1826	1866
Roberval (Gilles).	. Francia	1602	1654
Sarrus (Pedro-Federico).	. Francia	1789	1861
Simpson.	. Francia	1687	1768
Staudt.	. Alemania		1847
Steiner.	. Alemania	1796	1863
Stevin (Simón).	. Holanda	1548	1620
Steward (Mateo).	. Inglaterra	1777	1785
Sturm (Jacques-Charles).	. Francia	1803	1855
Taylor.	. Inglaterra	1685	1731
Terradas (Esteban).	. Cataluña	1883
Thales, de Mileto.	. Grecia	640	548
Tolomeo.	. Grecia		125
Torroja (Eduardo).	. España	1848	1919
Vieta (Francisco).	. Francia	1540	1630
Viviani (Vicente).	. Italia	1622	1703
Wallis (John).	. Inglaterra	1616	1703







LOS CIENT MEJORES GEÓMETRAS

(Orden cronológico).

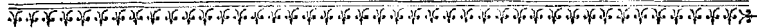
Thales de Mileto	640 vivió 72 años	D) Arquímedes	287	75
Diócles	VI	Nicomedes	250	
A) Pitágoras	569 99	E) Apolonio	200	
Hipócrates de Chíos	450	Hiparco	150	
Anaxágoras	430	Tolomeo	125	
B) Platón	430	F) Menelao	I	
Archytas	430 65	G) Pappus	375	
C) Euclides	300	Diofanto	IV	
	* *			
Copérnico	1473 70	Cotes	1662	34
Commandino	1509 66	Fagnano	1662	84
Vieta	1540 90	Bernoulli (J.)	1667	81
Stevin	1548	Moivre	1667	87
Galileo	1564 78	Ricatti	1676	78
Kepler	1571 59	Taylor	1685	46
Guldin	1577 66	Simpson	1687	81
Fermat	1590 73	Maclaurin	1698	48
Desargues	1593 69	Ceva	XVII	
Descartes	1596 54	Cramer	1704	48
Cavalieri	1598 49	L) Euler	1707	76
Roberval	1602 52	Clairaut	1713	42
Wallis	1616 87	D'Alembert	1717	66
Viviani	1622 81	Lambert	1728	55
M) Pascal	1623 39	Bezout	1730	53
Huygheus	1629 66	L) Lagrange	1736	77
Lahire	1640 78	M) Monge	1746	72
J) Newton	1642 85	N) Laplace	1749	78
K) Bernoulli (S.)	1654 51	Legendre	1752	81
Halley	1656	O) Carnot	1753	70

Gergonne	1771	68	Mannheim	1831	
Francoeur	1773	76	Lemoine	1840	
P) Bolyai	1775	81	Neuberg	1840	
Q) Gauss	1777	78	Lucas	1842	49
Poinsot	1777	82	Darboux	1842	75
Steward	1777	68	Longchamps	1842	
R) Poncelet	1783	74	Torroja	1843	71
Hamilton	1888		Staudt	1847	
S) Canchy	1789	68	Brocard	1848	59
T) Moebius	1790	78	Plucker	1850	
U) Chasles	1793	87	Lie	1849	50
V) Lobatchewsky	1793	63	X) Poincaré	1854	58
Steiner	1796	67	Liouville	1856	73
Sarrus	1798	63	Loria	1860	
Bellavitis	1803	77	D'Ocagne	1862	
Sturm	1803	52	Gomes-Teixeira	1862	
Bravais	1811	52	Klein	»	
La Gournerie	1814	69	Y) Minkowski	»	45
Catalán	1814	80	Alvarez-Ude	»	
Moya	1825	70	Z) Einstein	»	
Riemann	1826	40	Terradas	»	
Cremona	1830	73	Rep-Pastor	»	

* *

Vida média: 68 años.





NOTICIA BIOGRÁFICA

A) **Pitágoras**, de Samos.—Célebre filósofo griego.—Nació en Samos, isla del mar Egeo. (569 a 470). Vivió 99 años.

Suponen otros que nació en Delos, y en sus biografías hay mucho de anecdótico al lado de lo histórico. La crítica moderna atribuye mayor veracidad a la de Laercio.

Era la isla de Samos eminentemente comercial; el comercio, profesión de los padres de Pitágoras, fué también la suya en los primeros años de su vida: Esto le facilitó el contacto frecuente con las ciudades de Egipto y del Asia menor, por los repetidos viajes que en la antigüedad (costumbre hoy resucitada) se estimaban como medio muy eficaz de ilustración y de cultura.

Pasó la segunda parte de su vida en Crotonia, ciudad del golfo de Tarento, tan importante que llegó a competir en emporio con las más célebres, durante la civilización oriental.

Fué Pitágoras maestro elocuentísimo de la palabra; sus predicaciones iban con frecuencia encaminadas a inculcar en la multitud «el abandono de los vicios y la necesidad de que en todas las acciones humanas predomine una regla de moral». El hombre—dice—debe ante todo ser hombre, física y espiritualmente, y después aspirar a semejarse a Dios: Llegar en suma a la mayor perfección posible.

En Grecia, la Moral y la Política, fueron frecuentemente como dos esferas concéntricas, próximas a confundirse, y las Constituciones brotaban de las reglas de la Moral.

La Moral y la Ciencia eran para Pitágoras los caminos de la perfección. Es necesario respetar la autoridad moral y científica. La Política de Pitágoras es «un socialismo aristocrático que tiende a sublimar (casi divinizar) la figura del maestro».

Para propagar sus doctrinas funda la secta o «Colegio» pitagórico, asociación de discípulos entusiastas, quienes abandonan sus bienes en provecho común, estableciendo un régimen indisoluble de fraternidad, material y espiritual.

El pensamiento de Pitágoras fué faro que posteriormente iluminó la época de intenso florecimiento en Grecia, simbolizado en las Escuelas socrática, platónica y aristotélica. También en Italia llegó a ser muy potente la influencia pitagórica.

Un núcleo social inquieto y ambicioso, acaudillado por Cifón, nació—como nace el ciéno a orillas de un cristalino arroyo—frente a los ideales puros de los pitagóricos. A tal núcleo se atribuye el incendio de la morada del Maestro, aunque distintas versiones aseguran la huida del pensador a Metaponte donde se dejó morir de hambre.

Escribió poco Pitágoras: Los filósofos griegos,—de esta primera época especialmente—miraban con soberano desdén la palabra escrita, y el éxito de sus doctrinas lo fiaban esencialmente a la palabra hablada; era además norma jurada del pitagorismo el secreto del pensamiento (silencio pitagórico).

Afirmación capital del pitagorismo: «El mundo es una armonía de números y líneas.» Es una doctrina matemática que surge—algo misteriosamente—de los números y de las figuras. Vislumbra en todas las cosas relaciones numéricas de las que nacen la armonía y la belleza: consecuencia lógica es, que el pitagorismo rindiese culto a la Música, y en su ritmo hallase leyes armónicas numéricas.

Estudiando la unidad como elemento, considera el pitagorismo los dos contrarios; de donde surge el sentimiento de la armonía y del orden: lo finito y lo infinitesimal, lo uno y lo múltiple, varón y hembra, reposo y movimiento, recta y curva, luz y tinieblas, calor y frío... bien y mal.

Constituye en resumen, la de Pitágoras, la primera escuela filosófica, molde abstracto,—sustituido en el Renacimiento por la escuela kantiana—donde tienen cabida muchos estados históricos de cultura—cuando careciendo de información sistemática, han necesitado un símbolo en el cual pudieran cómodamente condensarse...

B) Platón, el Divino.—Nació en Atenas (430 á 347).—Coincide su vida con el más alto florecimiento de la civilización helénica: en él está simbolizada.

Discipulo de Sócrates, maestro de Aristóteles, poeta, filósofo y amante «platónico» de la Matemática. No fué matemático, propiamente dicho, pero ensalzó las ciencias como elemento fundamental de cultura, resumiendo en el «Timeo» las bases de una enciclopedia de las ciencias de experimentación (Matemáticas, Física y Ciencias naturales).

Inicióse muy joven en la Escuela socrática, cuyo principio fundamental era «contribuir a la mejora y perfeccionamiento moral del hombre».

La muerte de Sócrates dispersó a sus discípulos. Platón a los 41 años funda su famosa «Academia» a la que acudía multitud de discípulos.

ávidos de instruirse en las lecciones del maestro que grabó en el pórtico: «Nadie entre que no sepa Geometría».

C) **Euclides**, de Alejandría — Floreció hacia el año 300. Nació en Tiro. Se conoce poco de su vida, y la mayor parte transmitido por los árabes. Habitó en Grecia y Egipto.

En Atenas estudió con los discípulos de Platón, pero atraído por los ofrecimientos del primer Tolomeo se estableció en Alejandría, siendo por tanto uno de los fundadores de la famosa Escuela.

Era — según Pappus — dulce y modesto; profesaba especial afición a quienes se interesaban por el florecimiento de la Matemática. Recibió gran protección de Tolomeo, a quien llegó a unirle familiaridad.

«No hay — le dijo el príncipe — un camino más sencillo para aprender tu Geometría?»

—Nó, Señor, — contestó Euclides:—No hay camino especial para que los reyes aprendan Geometría.

Recopiló en su obra magistral *Elementos* lo de sus antepasados y lo personalmente investigado. Podrá ser inferior respecto de alguno de sus predecesores como inventor, pero fué insuperable como expositor: en vano se ha intentado modificar la férrea cadena de sus razonamientos. Los *Elementos* contienen Aritmética y Geometría y está distribuido en 13 libros.

Data, otra de sus obras — muy elogiada por Newton — es el primer paso según Montucla hacia la «Geometría trascendental» que hasta XX siglos después no adquirió amplio desarrollo. El espíritu de Euclides es en Geometría casi el único faro que alumbró hasta Descartes. La humanidad, en justicia, juzgó siempre profanación alterar su obra, pues nadie creyó que aun inventando otra vez la Geometría pudiera seguirse distinto método ni otro plan.

Los *Elementos* de Euclides llegaron a Europa por vez primera en traducciones árabes de los días del Califa Al-Mamún. La traducción latina de Campano circuló desde el siglo XII.

La imprenta vino después a vulgarizar la obra de Euclides traducida a casi todos los idiomas europeos y orientales. Como de las primeras ediciones se considera la hecha en Venecia (1482).

La primera española es de Rodrigo Zamorano, matemático y astrónomo. (Sevilla 1576).

D) **Arquímedes**.—Famoso físico y matemático. Nació en Sicilia hacia el año 287. El rey Hieron II de Siracusa, con quien Arquímedes estaba emparentado, le encomendó trabajos y le propuso notables problemas. Ante los públicos y entusiásticos elogios que Arquímedes recibió por haber puesto a flote un barco encallado, pronunció su histórica frase: «Dadme un punto de apoyo y yo moveré el mundo entero».

Sitiada Siracusa por los romanos a las órdenes de Marcelo, Arquímedes dirigió su heroica defensa: toda la táctica romana estre-

llábase ante el genio científico del defensor a quien los enemigos temían con pavor. Ideó entonces los espejos metálicos parabólicos, con los que según la historia incendió las naves romanas.

Siracusa, sin embargo, tuvo que sucumbir: Asaltada la ciudad por los sitiadores, Arquímedes fué sorprendido cuando en la plaza pública estudiaba y daba lecciones de Geometría dibujando figuras sobre la arena; y habiéndose negado a las intimidaciones de un soldado para que le siguiera, fué decapitado. Su casa y sus instrumentos científicos fueron objeto de rapacidad.

Siglo y medio después del asalto, Ciceron descubrió la tumba del sabio y genial geómetra, reconociéndola por un emblema (una esfera inscrita en un cilindro equilátero) que en ella se había grabado.

Sus obras, sin llegar a la precisión de Euclides, ni poseer su carácter eminentemente educativo, están escritas con ejemplar claridad y resplandece en ellas la sencillez de las demostraciones.

Verificó numerosos viajes: Durante el tiempo de su permanencia en Egipto, inventó su famoso tornillo, ideado con el fin de sacar agua de los pozos. Entre sus biógrafos es creencia muy frecuente que llegó a España: y en el Museo del Prado de Madrid, existe su retrato, obra maestra del Españolito.

La mayoría de sus obras se perdieron: Su labor esencial está distribuida en ocho libros, cuyos títulos son: 1.º De la esfera y el cilindro, inspirado en sencillas proposiciones euclidianas y dedicado al notable geómetra Dositeo. 2.º Sobre la medida del círculo con notables teoremas sobre su cuadratura. 3.º Conoides y esferoides, pero los primeros estudiados con acepción distinta de la actual. 4.º Sobre las hélices considerando entre ellas como tal la espiral que lleva su nombre. 5.º Equilibrio de los planos, estudios de Estática fundados en la noción del centro de gravedad. 6.º Cuadratura de la parábola, donde se inicia el método de exahución análogo al infinitesimal. 7.º El Arenario, donde entre varios problemas curiosos se propone calcular el número de granos de arena necesarios para llenar la esfera celeste. Y 8.º Equilibrio de los cuerpos flotantes, o fundamentos de Hidrostática inspirados en la anécdota del «eureka».

Se han reconstituido sus obras en varios idiomas: En griego, Basilea 1544; en latín, Paris 1615. En francés, Paris 1808. En alemán, Wurzburg, 1828 y Stralsund, 1825. En inglés, 1897 (The Works of Arquímedes).

En las enciclopedias más corrientes de Matemáticas (Montucla, Libri, Marie, Cantor, Ball) se concede amplio espacio a la relación y crítica de la labor físico-matemática del mártir de Siracusa.

E) Apolonio, de Pergeo. — Matemático de la Escuela de Alejandría. Floreció hacia el año 200. Suponen algunos biógrafos que Apolonio «epsilon» astrónomo que se distinguió especialmente por sus trabajos sobre la Luna, es el mismo Apolonio de Pergeo: la forma de

«epsilon» que la Luna adopta en alguna fase motivó el citado sobrenombre.

A Apolonio de Pergeo débense interesantes teorías astronómicas, como la de los movimientos planetarios con que se inicia el Sistema de Tolomeo, pero su fama universal está cimentada como matemático, y sus contemporáneos le adjudicaron el título de «Gran geómetra».

Educese muy joven en Alejandría, entre los discípulos de Euclides: su obra fundamental es la «Teoría de las cónicas» en ocho tomos, la más completa, notable y acabada de su tiempo.

Se le censura como hombre poco modesto, celoso siempre del mérito ajeno y plagiarlo de Euclides y de Arquímedes en cuyas obras se inspiró, pero tampoco dejan de reconocer sus comentaristas que hay en las suyas grandes destellos de originalidad y poder creador.

De los ocho tomos, los cuatro primeros se conservan según el texto original precedidos de un comentario de Eustoquio; del quinto y séptimo existen traducciones árabes; y el octavo, el más apreciado, ha sido reconstruido por Halley, tomando por base al infatigable Pappus.

Hasta Apolonio las cónicas habían sido estudiadas separadamente; él es el primero que las clasifica como secciones planas de un mismo cono por planos diversos; expresa los tres géneros, por ecuaciones de forma análoga, refiriéndolas uniformemente a un eje y la tangente en un vértice, dándoles por primera vez los nombres de elipse (defecto) hipérbola (exceso) y parábola (igual) aludiendo a las relaciones de sus excentricidades con la unidad.

Aparecen ya en esta obra las propiedades fundamentales de las cónicas y se demuestra que el número de puntos comunes a dos de ellas no puede exceder de cuatro.

El libro quinto, donde el genio y el método analítico culminan, es reputado como muy interesante; aparecen en él desarrolladas ya, interesantísimas teorías como los «máximos y mínimos» (con aplicación a las normales) y la «curvatura y evolutas» de las cónicas.

En el libro octavo figuran algunos teoremas que hasta hoy conservan por antonomasia el nombre de Apolonio (diámetros conjugados en las cónicas).

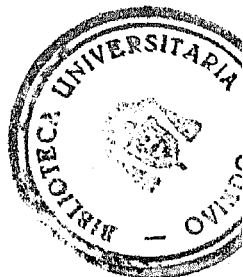
Dió también solución a problemas famosos (construir un círculo tangente a tres, e inscribir en un ángulo un segmento cuya recta de posición pase por un punto dado).

Entre los problemas clásicos, abordó la rectificación de la circunferencia. Es creador de un sistema de numeración (tetradas).

Se han perdido casi todos sus trabajos, pero es extensísima la bibliografía que ha reconstruido la obra genial del «Gran geómetra».

F) **Menelao**.—Matemático de la Escuela de Alejandría. Floreció hacia el año 98 de la era cristiana.

Se sabe poco de sus obras escritas en griego, y transmitidas a la civi-



lización por versiones hebreas, árabes y latinas; las hay modernas como la de Halley (Oxford).

Aparecen ya en sus obras los principios de la Trigonometría esférica. Tolomeo comenta algunas observaciones astronómicas suyas.

Son muy conocidos sus teoremas sobre transversales.

G) Pappus, de Alejandría. Matemático griego de fines del siglo IV. — Más que matemático fué recopilador y comentarista de la Geometría antigua, como si sospechase que su muerte marcaría el final del período clásico y que habrían de transcurrir once siglos para que apareciera en el mundo la figura de Descartes.

Su obra capital es la «Colección matemática» en ocho libros, desaparecidos los dos primeros; influyó notablemente en la Geometría del Renacimiento, pues el propio Descartes se inspiró en problemas de Pappus de Alejandría.

En la controversia sobre algunos teoremas de Mecánica, parece que la invención pertenece a Pappus y no a Guldin.

Cultivó con éxito todas esas ramas desprendidas de la Matemática como si el árbol de donde nacieron se negase a darles su fructífera savia: las recreaciones matemáticas, los sofismas, las paradojas, la astrología, los sueños, los presagios, el sino, los milagros, el azar... pero no aparece aún el concepto matemático de probabilidad. Hay que esperar 11 siglos.

H) Descartes (Renato). — Matemático y filósofo francés (1596 á 1650). Nació en la Haya, pequeño lugar de la Touraine; murió en Estocolmo. Perteneció a una noble familia. (Señor del Perrón).

Fué de constitución enfermiza, y con frecuencia suspendió sus trabajos para reconstituir la salud.

Discípulo de los Jesuitas en el Colegio de la Flèche fundado por Enrique IV, donde se inició en los estudios clásicos de Filosofía escolástica y Matemáticas: Pronto mostró repulsión por la primera y sintió el entusiasmo que su condiscípulo Mersenne le transmitió hacia los estudios matemáticos.

Experimentó vocación transitoria por la milicia, que perdió, dice, «al ver la ociosidad y libertinaje de los campamentos». Sus servicios fugaces los hizo contra España en las guerras de los Países Bajos.

Decidido a consagrar su existencia a la meditación filosófica y estudio de los mundos, liquida sus bienes y parte para Italia con el fin de cumplir un voto de creyente.

A los 33 años se retira definitivamente a Holanda, país muy apropiado según él, para una vida consagrada a la ciencia; y para gozar de soledad y reposo se instala en la abadía de Egmond, su más larga y última residencia. Sólo se perturba este retiro, hasta su muerte, por algunos viajes a Francia, Inglaterra y Dinamarca.

Aparte la certeza que sus opiniones puedan contener, lo incuestio-

nable es que Descartes merece el título de «gran filósofo» como aspirante a la verdad integral, lograda por nuestras fuerzas espirituales en su más amplio y natural desarrollo.

A través del criticismo de su juicio, fué espontáneo y sincero creyente, procurando acomodar por sistema sus opiniones con las de la Iglesia

Su *Discurso sobre el método* fué acusado de contener la negación de Dios; pero Descartes desvirtuó este concepto ante sus adversarios filósofos. El Discurso lo estima su autor «apropiado para guiar la razón en el descubrimiento de la verdad científica» y de él derivan como ensayos, dice, la *Dióptrica*, los *Meteoros* y la *Geometría*.

No es muy amplia su obra matemática, pero sí profundísima en esencia por la aplicación del Álgebra a la Geometría, origen de la Geometría analítica: Pocas veces el espíritu humano se elevó en alas del genio a regiones tan altas desde las cuales la deducción sistemática logre tan fecundos resultados. La clarividencia de la razón simbolizada en su método matemático, penetró también en el estudio mecánico de la luz y en atrevidas hipótesis fisiológicas.

En sus ideas matemáticas, más que el determinismo de los teoremas resplandece la amplitud del bello horizonte que a su través vislumbra mos.

Los puntos integrantes de la labor de Descartes son: **I.** La Duda metódica.—**II.** Cogito ergo sum.—**III.** El principio de la evidencia.—**IV.** Conocimiento de Dios.—**V.** Esencia del alma.—**VI.** Esencia de la materia.—**VII.** Las ideas innatas.—**VIII.** Crítica de las facultades.—**IX.** Sistema de los mundos.—**X.** Los animales máquinas.—**XI.** El problema de la trassubstanciación.—**XII.** Las pasiones.—**XIII.** Cartesianoismo.—**XIV.** Controversia.—**XV.** Censura de Roma.—**XVI.** Importancia histórica.

Prescindiendo de las controversias y anatemas a que la Filosofía de Descartes ha dado origen, es innegable su influjo inmenso en la orientación de los espíritus: Hegel y Fischer le llaman «el fundador de la Filosofía moderna».

Del cartesianismo y de sus problemas han surgido: el ocasionismo de Malebranche; el monismo de Espinosa; el sensualismo de Locke y Coudillac; el materialismo de La Mettrie; el idealismo de Berkeley; y el criticismo de Kant. Sus trabajos en Matemáticas, Física y Filosofía son, por creencia universal, la obra de un genio portentoso: una de las mayores lumbreras de la Humanidad.

1) **Pascal** (Blas) — Matemático, físico y filósofo francés. Nació en Clermont — Ferrand, 1623. Murió en 1662. — Vivió 39 años.

Asombraría la labor de Pascal, de haber sido su vida tan dilatada como por regla general lo fué la de los filósofos de la antigüedad y la de Galileo, Newton, Chasles... y otros genios relativamente modernos o contemporáneos.



Caracteriza a Pascal la precocidad, la genialidad, el espíritu cristiano aunque inquieto, turbulencias corporales y espirituales al final de la vida, y no escasos sufrimientos soportados con cristiana ejemplaridad.

Contemporáneo de Descartes, fué en colaboración con él y Robertval precursor del Cálculo infinitesimal; con Fermat del Cálculo de las probabilidades excitada la imaginación de ambos por los problemas que el caballero De Meré, jugador aristócrata un poco libertino, les proponía. Estudiando la presión atmosférica desterró el «horror al vacío» de los antiguos, fundando la Física racional.

Su nombre ha trascendido como inmortal a la Física y la Geometría. Su amistad con Descartes le inicia también en la Filosofía: Con justicia está catalogado entre los más grandes pensadores de que ha gozado el mundo.

Fueron distinguidos sus padres, por su alcurnia, por sus talentos y sus virtudes, cualidades que rara vez coexisten. Consiguió el autor de sus días su propósito de hacer de Blas desde edad temprana un caballero, un buen cristiano y un hombre de ciencia: con tal fin se instaló en París cuando Blas alcanzaba apenas 7 años y jamás abandonó el padre — matemático de buen talento — la instrucción y educación del hijo querido.

Impuesto ya Blas, muy joven, en el conocimiento de las humanidades, sintió por las Matemáticas tan irresistible vocación que antes de los 14 años, y sin conocimiento de la obra de Euclides, había espontáneamente formulado las 32 primeras proposiciones consignadas en el libro inmortal del maestro del clasicismo.

A los 16 años redacta su *Tratado de las cónicas*, asombro de Descartes, quien dudó que pudiera ser concepción de un adolescente.

Auxiliando a su padre en cálculos financieros, concibió la «máquina aritmética» que tomó su nombre; y en la misma época en unión de Petit, repitiendo y perfeccionado las experiencias de Torricelli, inventó el barómetro.

Una grave enfermedad del amoroso padre, estimula en él las creencias religiosas, operando en su espíritu la llamada «primera conversión» de Pascal; a los 24 años enferma él también gravemente. Una parálisis parcial compromete su vida y acaricia la idea de la vida monástica, al lado de los monjes de Port-Royal, pero renuncia por la paternal oposición.

Los médicos aconsejan a Pascal un cambio de régimen, abandono de sus meditaciones intensas, buscar en el mundo y en sus placeres moderados un alivio a las graves dolencias, preceptos que Pascal cumple, quizá con exceso, pues algunos biógrafos le atribuyen haber tocado los límites de la disipación. El estado físico de Pascal llega a inspirar lástima; sólo él, puesta la mira en Dios, no le concede valor.

Caracterizada su vida primitiva por una serena finalidad religiosa,

en ésta llega hasta las exaltaciones del misticismo en lucha con la tumultuosidad de la pasión y a los linderos del libertinaje acotados por el juego y la sensualidad.

A esta época corresponde su obra «Les passions de l' amour».

Pero jamás cedió en su amor por la ciencia: Un gran número de sus «Memorias» motivaron los primeros trabajos de la Academia de Ciencias de Paris, fundada en 1666 (cuatro años después de su muerte).

Dos años antes de morir realiza su «segunda conversión» motivada por un grave accidente que él interpreta como aviso divino: renuncia por completo a la vida mundanal, y salvo sus filosóficas meditaciones, todo lo abandona por seguir a Cristo. Sus últimos días son los de filósofo militante en la controversia de los teólogos de Port-Royal con los de la Sorbona, y retador a los geómetras de Europa sobre la resolución de interesantes problemas matemáticos.

Sus teoremas de Física, la invención del barómetro, el triángulo aritmético, germen del binomio de Newton, las propiedades del exágono inscrito en una cónica, los fundamentos del cálculo de las probabilidades, la cicloide, los caracoles (podarias del círculo).... son testimonios más que suficientes para cimentar la gloria de este singular genio del siglo XVII.

La bibliografía sobre Pascal llena múltiples páginas en las enciclopedias actuales. De Pascal podría saltarse a Einstein, si en la travesía no estuviesen Newton y Laplace, en torno de quienes giran astros muy brillantes aunque de menor magnitud.

J) Newton (Isaac).—Famosísimo matemático y físico inglés.—Nació en Wholstorpe (Lincolnshire) 25 de Diciembre de 1642. Murió en Kesington, 20 de Marzo de 1727. Vivió 85 años.

Hijo de un acomodado labrador que murió antes de nacer Isaac. Educado por su abuela en una escuela rural, mostró escasa afición por el estudio, a excepción de las Matemáticas, la Mecánica y el Dibujo.

A los 12 años ingresó en la Escuela de Grantham donde ideó multitud de juguetes mecánicos: un reloj de Sol, un molino movido por un ratón que se alimentaba con la harina que producía el molino; mecanismos hidráulicos...

Poco después se apoderó de su alma una intensa pasión por la joven Stora para la que siempre guardó una amistad espiritual.

Accidentalmente, con el fin de ayudar a su madre viuda, se ocupa de asuntos agrícolas en los que muestra escasas aficiones y aptitudes decidiéndose al fin por el cultivo de la Ciencia. En 1661 ingresa en el «Trinity College» de Cambridge. Fué su maestro el entonces famoso matemático Barrou quien le inició en la lectura de la Optica de Kepler, la Lógica de Sunderson, la Geometría de Descartes, los Elementos de Euclides y la Aritmética infinitesimal de Wallis.

Sucede a su maestro Barrou en la cátedra y llegan a obtener gran resonancia sus lecciones sobre la Optica.

En 1671 es nombrado miembro de la «Royal Society» a la que poco después presenta el telescopio de su invención y varios instrumentos de Física y Astronomía, entre ellos el sextante de reflexión. Por esta época había ya iniciado Newton sus trabajos sobre la atracción: la conocida anécdota de la manzana fué comentada y divulgada por Voltaire quien la había escuchado de Catalina Barton, sobrina predilecta de Newton a cuyo lado éste, pasó la mayor parte de la vida. El manzano en cuestión fué motivo de la curiosidad de los visitantes durante mucho tiempo, y su madera desgajada por un huracán en 1820 se conserva cuidadosamente.

Tomando como fundamento las leyes de Kepler sobre los movimientos planetarios en torno del Sol, y con datos bastante precisos sobre el radio terrestre medido por Picard, llega, estudiando el movimiento de la Luna, a deducir el principio de las distancias y poco después el de las masas.

En 1687 costeada por Halley, émulo y protector de Newton, se publica su obra inmortal *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* con referencia a la que el mismo Halley dice: «Isaac Newton ha encontrado la explicación de los movimientos celestes tan natural y fácil, que la verdad se impone sin discusión posible».

Su publicación apasiona la controversia mantenida con Leibnitz motivada por la invención del Calculo infinitesimal que ambos simultáneamente se atribúan: un tribunal de arbitraje decidió a favor de Newton quien trató con acritud, quizá excesiva, a su contrincante. La gloria de Newton difúndese rápidamente por Europa; e Inglaterra y Francia principalmente lo colman de elogios y de honores: Diputado del Parlamento, Director de la Casa de la Moneda, Presidente de la R. Sociedad (donde se conserva con veneración el manuscrito original de *Principia*, el cuadrante solar que ideó de niño y su clásico telescopio-reflector). Miembro honorario de la Academia de Ciencias de París, y título de Baronnet concedido por la reina Ana...

En 1716 Newton contaba 74 años. Leibnitz su competidor, en una carta al abate Conti, propone la solución de un problema (trayectorias ortogonales de un sistema de curvas) con el fin de pulsar el alcance de los matemáticos ingleses: Newton se entera del reto a las 5 de la tarde al regresar cierto día fatigado de su labor en la Casa de la Moneda, y aquella misma noche halla la solución.

La mente de Newton se mantiene clara y poderosa hasta morir, atacando las mayores dificultades matemáticas con sorprendente perspicacia.

En sus últimos años sufre un ataque de cálculos a la vejiga: El 18 de Marzo de 1727 aun leyó periódicos y conversó con su médico y familiares; a las 6 de la tarde quedó insensible; el 20 poco antes de la salida del Sol expiró tranquilamente. La luz de su cerebro iluminará a perpetuidad ..

El cadáver reposa en la abadía de Westminster en Londres, y su

mausoleo indica al visitante universal cómo fué en vida la mortaja terrena, de severidad plácida y aristocrática, que envolvió el espíritu excelso del autor del binomio y de la ley de la gravitación universal.

Fué Isaac Newton según sus biógrafos, hombre de gustos sencillos, generoso y modesto en su vivir, piadoso en las creencias, austero y casto; pero un poco receloso del mérito de sus contemporáneos (Leibnitz, Flamsteed, Whiston..) y frecuentemente abstraído en sus meditaciones: No fumo —decía— por no soportar a un tirano.

Murió célibe.

Contemporáneos o posteriores a Isaac Newton brillaron con el mismo apellido, principalmente en las Ciencias y en las bellas Artes, Alfredo, Carlos, Enrique, Gilberto, Guillermo, José, Ricardo, Tomás y María.

K) Bernoulli (Santiago - Jacobo). — 1654 a 1705. — Tres hermanos, Santiago, Nicolás y Juan, fueron los fundadores de esta ilustre familia de matemáticos, cuyas biografías por la repetición de nombres han dado origen a alguna confusión. Ocho de ellos llegaron a ser notables; pero lo son especialmente el primero y tercero de los citados: Santiago el fundador y Juan. A Santiago se refieren los siguientes datos:

Nació en Basilea (Báile de Suiza) y aunque llegó a ser teólogo y predicador de gran mérito su fama está formada como matemático y físico.

Fué el propagandista más entusiasta del Cálculo infinitesimal de Newton y Leibnitz, cuyos fundamentos éste, «celeberrimus vir» como le llamaron sus contemporáneos, había dado a luz en 1664. Afirma Bernoulli que le costó reflexiones serias durante algunos años hacerse cargo del nuevo y maravilloso instrumento: por lo conciso y original no era para desentrañado fácilmente.

Cultivó la Mecánica, y por vez primera en la Ciencia apareció la palabra «integración», pues él integró las primeras ecuaciones diferenciales, llegando a las ecuaciones finitas de varias curvas, especialmente la catenaria, definidas por ecuaciones diferenciales, basadas en propiedades mecánicas. Un fecundo método de investigación aparecía en el horizonte de la Ciencia.

Sus obras capitales son el *Acta eruditorum* y el *Ars coniectandi*.

Su descubrimiento más famoso es la *spira mirabilis* (espiral logarítmica) muchas de cuyas propiedades se reproducen por derivación: tal entusiasmo causó esto a su autor, que dispuso grabar sobre su tumba la espiral en cuestión con este rótulo: «*Eadem mutata resurgo*» al modo que se había esculpido la espiral de Arquímedes sobre su tumba, y la fórmula del binomio después sobre la de Newton.

La acritud a que llegó la enemistad entre Santiago y Juan, su hermano, sería incomprensible si hubiese sido única entre hombres cultos de toda condición: vienen a la memoria las luchas entre Newton y Leibnitz, Manpertuis y Cassini, Bouguer y La Condanimé... luchas que proclaman la grandeza de la humanidad cuando tanto consigue a pesar de sus debilidades.

Juan había sido discípulo de Santiago, pero de tal fama se rodeó luego que las constantes controversias entre ambos, y las objeciones que a Leibnitz presentaban fueron manantial fecundo de investigaciones sobre las curvas isócronas, tautócronas y braquistócronas, sobre el problema de los isoperímetros, sobre la osculación, las elásticas por flexión, las líneas geodésicas de las superficies; pero especialmente sobre el «Cálculo de las probabilidades» cuyos fundamentos parecen vinculados en esta dilatada y genial familia de matemáticos.

En algún caso la controversia entre los hermanos llegó a la separación personal y la intervención de un tribunal de honor formado por Newton, Leibnitz y D' Hopital, resolviendo en favor de Santiago, quien por el impulso que dió al naciente cálculo, debe considerársele como el más soberano entre los colaboradores de los dos colosos de la Matemática y de la Filosofía.

L) **Euler** (Leonardo).— Matemático alemán, nacido en Bâle. — (1707 á 1783).—Su padre, pastor calvinista, le inició pronto en la Ciencia. Discípulo del famoso Juan Bernoulli y compañero y amigo de sus hijos. En la Academia de Ciencias de San Petersburgo sucedió como Profesor a Daniel Bernoulli.

En 1741 se traslada a Berlín llamado por el Rey de Prusia; pero nuevamente vuelve a San Petersburgo por instancia de Catalina II.

Fué hombre muy modesto, jovial y humorista; gran humanista, hasta recitar de memoria largos trozos de «La Eneida».

Muy religioso y guardador del calvinismo. Su cerebro siempre ocupado y siempre el espíritu en calma.

Tuvo dos esposas (hermanas), trece hijos, y treinta y dos nietos.

Largos años del final de su vida los pasó casi ciego; necesitaba una pizarra para exponer con grandes caracteres sus ideas; pero esta misma ceguera, que soportaba resignado, intensificó su espíritu. Huyó siempre del ruido mundanal, y gozaba con entretenimientos infantiles rodeado de sus nietos.

Es uno de los mayores impulsores de la Geometría analítica y del Análisis. Condorcet le concede talla de uno de los más grandes hombres del siglo XVIII: de la categoría de D' Alembert y de Lagrange.

En ocasión en que el rey de Prusia le llamaba a sus dominios por sabio, Euler contestó previamente: «Señor, para emprender un viaje semejante es mucho equipaje suegra, esposa y trece hijos».

LL) **Lagrange** (Jose-Luis). Conde de Lagrange. — Matemático francés.

Nació en Turin (1736). Murió en Paris (1813).

No fué precoz como Pascal antes y Gauss después. Su aptitud matemática no se reveló hasta los 17 años, pero muy pujante, pues a los 20 estaba impuesto en todas las obras clásicas y modernas. Poco después dió gran impulso a la obra de Newton creando el *Cálculo de variaciones*.

La Academia de Ciencias de París le otorgó pronto premios sobre diversas cuestiones astronómicas. Reemplazó a Euler en la Presidencia de la Academia de Ciencias de Berlín.

En el periodo revolucionario regresó a París, y a más de varios cargos políticos fué uno de los miembros de la Comisión para el «sistema métrico — decimal».

Profesor de la Escuela Politécnica y más tarde colmado de honores por Napoleón. Más que geómetra fué analista notable, y su nombre será imperecedero en la *Mecánica racional*.

M) **Monge** (Gaspar). — Matemático y físico francés (1748 a 1818) — Catedrático de Física y Matemáticas en Lyon, donde nació.

Fundador de la Escuela Politécnica en 1794. — Adicto a la revolución y Ministro de Marina en 1792. Su adhesión a Napoleón le valió ser Senador y Conde de Petusa.

El advenimiento de los Borbones le privó de todos sus cargos y honores. La melancolía que se apoderó de su alma le llevó al sepulcro.

Es el inventor de la rama de «Geometría descriptiva» que en su honor se denomina «sistema diédrico o de Monge».

Su obra fundamental *Geometría descriptiva* (1795) graba en la ciencia geométrica un nuevo subtítulo que tan fecundo ha sido en las Matemáticas puras y en todas las ramas de aplicación.

Su pueblo natal erigió un monumento al sabio práctico, creador de un sistema de representación a la vez útil y fecundo.

N) **Laplace** (Pedro-Simón). Marqués de Laplace. — Astrónomo, analista y geómetra francés (1749 — 1827). Laplace es la cúspide que corona en realidad el periodo del Renacimiento.

En 1727 murió Newton. En 1827 muere Laplace.

Desde hijo de humilde agricultor se elevó a las mayores alturas donde el brillo y la vanidad humana se satisfacen y ocultan a veces su origen.

D' Alembert asombrado de sus primeros trabajos lo presentó ante el mundo científico, que pronto había de admirarlo y encumbrarlo. Es interminable la lista de sus títulos y honores de los que fué muy ávido. Figuró en el seno de todos los centros, sociedades y Academias científicas de Europa.

Caracter opuesto al de Cauchy, humilde éste en la perseverancia.

Mucho se ha discutido sobre la frase de Laplace contestando a Bonaparte su protector: Este, al conocer su obra *Exposición del sistema del mundo* le decía:

— Newton habló de Dios en su libro; recorrí el vuestro y no le he encontrado por parte alguna.

Laplace replicó: — No he tenido necesidad de tal hipótesis.

Murió, sin embargo, arrepentido de haberla pronunciado y mostró deseo de que en la publicación definitiva de sus obras, se suprimiese. No quiso, según él, darle otro alcance del dicho del Rey Sabio de Castilla: «Si Dios me hubiera llamado a su consejo, las cosas al crearlas



habrían sido mejor ordenadas». Y admite por fin, con Newton, la intervención divina como hipótesis necesaria en la construcción del Universo.

Han sido con frecuencia los grandes pensadores, siervos del poder divino, al par que críticos de su obra.

O) Carnot (Lázaro—Nicolás), Conde de Carnot. — Matemático, político y militar francés conocido por «El gran Carnot». — Nació en Nolay, 1753. Murió en Magdeburgo 1823.

Distinguióse pronto como ingeniero militar y caudillo: republicano ardiente, defendió los ideales revolucionarios. Formó parte de la convención Nacional votando la muerte de Luis XVI.

Desempeñó los cargos más altos de la Nación y fué expatriado, aunque temporalmente, reintegrándose a su patria por la voluntad de Bonaparte. En 1809 se retira a Saint Omer dedicándose a la familia y a la Ciencia, con una pensión que Napoleón le había asignado; pero aún volvió a las armas al ver amenazada su patria que defendió heroicamente hasta la capitulación de París.

La Restauración lo destierra acusado de regicida, pasando a vivir en Magdeburgo donde muere en brazos de sus hijos: Fué Lázaro Carnot uno de los más grandes hombres de Francia, en este período agitadísimo de su historia; matemático, sabio, literato, patriota, caudillo, íntegro, desterrado y pobre...

Son numerosas sus obras en ramos muy diversos; entre las científicas descuellan: *Obras matemáticas* (Basilea 1796). — *Reflexiones sobre la metafísica del Cálculo infinitesimal* (París 1797). — *Principios fundamentales del equilibrio y del movimiento*. Todas en francés.

Entre sus obras literarias hay un poema cómico *Don Quichote* editado en París (1821).

Padre de Nicolas - Leonardo, físico famoso que ha dado su nombre a principios de la Termodinámica; abuelo de Sadi—Carnot, Presidente de la República, villanamente asesinado.

P) Bolyai de Bolya, (Farkas-Wolfgang). - Matemático húngaro (1775 a 1856). — Nació en Bolya. Fué Profesor en Siebenbürgen.

Astrónomo especializado en órbitas cometarias, pero más profundo y singular geómetra, con quien comienza la revisión crítica de la geometría euclidiana. La mayor parte de su obra científica está hecha en colaboración con su hijo Juan.

No aceptando el axioma XI de Euclides, deduce con lógica irrefutable una nueva geometría tan cierta como la euclidiana.

Su labor ha sido recopilada por Engel y Stackel con el título: *Urkundem zur Geschichte der nichteuclideschen Geometrie*. También han sido editados sus trabajos por la Academia de Ciencias de Hungría (Leipzig, 1903).

Q) Gauss (Carlos-Federico).—Matemático y astrónomo alemán (1777 á 1855). Nació en Brunswick. Murió en Gotinga.—Vivió 78 años. De padres muy humildes.

Se le considera como el matemático más precoz; supera en ello a Pascal. A los tres años calculaba mentalmente con facilidad asombrosa y dibujaba bellas y complicadas figuras. Un amigo en la vejez díjole: «no es verdad que se malogren todos los niños precoces».

La mayor parte de su vida la ocupó como Profesor de Astronomía, y Director del Observatorio de Gotinga.

Amó siempre el estudio, la meditación y el aislamiento; su salud fué envidiable, los gustos sencillos y grande su indiferencia a los honores y la gloria; su carácter suave, probo y justo. Pulcro en el trato, como en su persona y en sus obras, las que antes de publicar cuidaba con estilo original y lacónico. Por ello, aunque profundo y correcto como escritor, es algo oscuro.

Se le preguntó un día a Laplace —¿Quién es hoy el primer matemático de Alemania?

—Plaff, respondió Laplace,

—Yo creo, objetó su interlocutor, que es Gauss.

—Nó, dijo Laplace: Plaff es el mejor matemático de Alemania; pero... Gauss es el mejor del mundo.

R) Poncelet (Juan-Victor).—Matemático y general francés.—Nació en Metz (1783). Murió en París (1857).

Alumno de la Escuela Politécnica e Ingeniero. Destinado al ejército de Rusia, cae gravemente herido y prisionero en la retirada de Moscov: ¡Prisión histórica y venerable, pues en ella, junto a las penalidades del cautiverio, nace la *Geometría de la posición, o proyectiva!*

En 1814 recobrada la libertad se le nombra Profesor de Mecánica racional y aplicada en la Escuela de Metz. En 1834 es Académico de la de Ciencias exactas y Profesor de la Facultad de Ciencias de París.

En 1852 abandona cargos y honores para intensificar su espíritu en la publicación de sus investigaciones científicas, especialmente la Geometría que ha edificado su gloria.

Sus obras clásicas son publicadas en francés de 1822 á 1824: *Tratado de las propiedades proyectivas de las figuras.*—*Centros de las medias armónicas.*—*Teoría general de las polares reciprocas.*

S) Cauchy (Agustín). Barón de Cauchy.—Famoso matemático francés.—Nació en París 1789. Murió en 1857.—Su nombre descuella con Gauss en la primera mitad del siglo XIX.

Su padre, excelente humanista, le inicia muy joven en esta rama del saber.

Alumno brillante de la Escuela Politécnica y de la de Puentes y Calzadas. A los 24 años era ya conocido y célebre en Europa. Aunque no



especialista, debe incluirse entre los geómetras, pues su genio brilló en todas las ciencias físico—matemáticas.

Su vida es singular: Tuvo adversarios por sus ideas de ferviente católico en época en que no se manifestaban como tales los sabios franceses. Algo exageradas debieron de ser cuando la exaltación llegó a preocupar a sus familiares; fué un espíritu creyente en la Matemática y matemático en la Religión, pues con la misma fé aceptaba los principios religiosos que los teoremas; mas no fué fanático, no impuso a nadie sus creencias aunque «huía del que no profesaba las suyas».

Derrumbóse el primer Imperio y triunfó la Monarquía de la Restauración: Cauchy fué blanco de ateos y demócratas que llegaron a los delirios de la pasión, negando el mérito del singular matemático.

Estalló la revolución de 1830, cayeron los Borbones y el nuevo régimen impuso a sus funcionarios el juramento: No jura, lo sacrifica todo y se establece en Turín donde le ofrecieron una cátedra de Física: en este destierro recibe la bendición del Pontífice Gregorio XVI.

Vuelve a Praga, llamado por Carlos X, su legítimo Rey, en 1833; y en 1838 suprimido el juramento entra en Francia y desde el Instituto realiza una labor científica activa y portentosa. La República tolerante de 1848 le nombra Profesor de Astronomía de la Facultad de Ciencias.

El segundo Imperio restablece el juramento y Cauchy cesa otra vez; en 1854 por privilegio especial se le releva del juramento; pero su nueva actuación fué sólo de 3 años. Murió y descansó...

En el final de su vida padeció la enfermedad hoy denominada «sime-tromanía». — Me habéis puesto más óleo en la mejilla izquierda que en la derecha, dijo al sacerdote que le administraba para otra vida.

Después, con tranquilidad marchó hacia Dios el sabio y creyente.

Como matemático, pocos han llegado a su precisión y originalidad: la matemática moderna está impregnada de su influencia. El genial y malogrado Abel (El Newton del Norte) decía de Cauchy: «Es el único matemático de su tiempo que sabe cómo deben tratarse las matemáticas».

Sus trabajos especiales se refieren a contactos, cuadraturas y ratificaciones. Es el verdadero creador de la Geometría infinitesimal, y quien más ha aportado al imaginarismo en su interpretación geométrica.

No sólo fué pensador: Como humanista y literato, fué también expositor elegante.

T) **Moebius** (Augusto-Fernando). — Matemático y astrónomo alemán.—Nació en Schulpforta (1790) Murió en Leipzig (1868). Estudió en Gotinga. Fué Profesor de Mecánica y de Astronomía.

Es uno de los fundadores de la Geometría moderna, del lado de Poncelet, Steiner, Plücker... por sus nuevos métodos y el original concepto de coordenadas homogéneas. Es también el creador del.

·Cálculo baricéntrico, expuesto en su obra fundamental *Der Taryzen-trische Kalkul.*

U) **Chasles** (Miguel).—Notable geómetra francés contemporáneo. Nació en Epernon (1793). Murió en París (1880). Vivió 87 años.

Brillante alumno de la Escuela Politécnica. Ingeniero del ejército que tomó parte activa en la defensa de París.

Desempeñó durante diez años en la Escuela Politécnica, la cátedra de Geodesia, de gran importancia por la contribución que la ciencia francesa prestó al sistema métrico-decimal. Dimitió por discrepancias surgidas con Leverrier por las reformas que el descubridor de Neptuno quiso introducir.

Más que geodesta fué geómetra: En la cátedra de Geometría de la Sorbona, creada exclusivamente para él, enseñó desde 1846; y desde 1851 fué miembro muy activo de la Academia de Ciencias, donde publicó multitud de interesantes trabajos. Es uno de los creadores del concepto de «Geometría superior» sin separarse mucho del clasicismo.

Abordó en Geodesia el problema fundamental de los analistas, referente a la atracción de los elipsoides.

Sus trabajos más notables se refieren a la Metodología e historia de la Geometría: «Métodos geométricos, cónicas, proyección estereográfica, transformación parabólica de figuras, cuádricas, curvas de tercero y cuarto orden planas y alabeadas, curvatura de líneas y superficies»...

Trabajador infatigable, de amplia vida, conservó hasta morir el vigor corporal de la juventud y la excelencia de su inteligencia.

Es anecdótico, por lo menos, que Chasles pagó 200.000 francos por un manuscrito (justificado después como falso) que se suponía autógrafo de Galileo y Pascal, del que se deducía la prioridad, a favor de Pascal, de muchos de los descubrimientos del gran Newton, causa altamente simpática para Francia.

V) **Lobatchewsky** (Nicolás-Iwanowitch).—Matemático ruso contemporáneo.—Nació en Makiew, 1793. Murió en Kasan, 1856.

De muy modesta cuna, fué precoz en el estudio de las Matemáticas, preocupándole muy pronto la interpretación del postulado famoso de Euclides, referente a las paralelas.

Considerándolo como indemostrable, fundó prescindiendo de él una nueva Geometría, no euclidiana, imitando el camino abierto ya por Gauss y recorrido por Bolyai.

En tal geometría, $A+B+C$ (ángulos de un triángulo) no es igual a dos rectos y le dió el nombre de *pangeometría* aunque hoy más se le designa por geometría «lobatchewskyana». Su autor la dió a conocer en la «Revista de Ciencias» de Kasan en 1826, casi simultáneamente con Bolyai.

X) **Poincaré** (Luis-Enrique).—Célebre matemático francés con-

temporáneo.—Nacido en Nancy 1854. Murió en Paris 1912.—Primo del Presidente de la República francesa Raimundo Poincaré—Doctor en Ciencias físico-matemáticas. Ingeniero de Minas.

Iniciase pronto en sus aficiones científicas, pero una grave enfermedad impregnó su vida de timidez y melancolía: fué como Pascal un resignado. Vivió 58 años.

Poseía asimilación, retentiva, originalidad, y sobre todo la profundidad que dejó huella en las Matemáticas, la Física, la Filosofía, la Astronomía y el Cálculo de las probabilidades.

Fué discípulo de «La Gournerie». Compañero de Appell.

Doctor «honoris causa» por varias Universidades. Sus trabajos publicados son más de 300.

El Universo—según Poincaré—es un sistema de leyes expresadas por símbolos que a causa de su utilidad creamos, con tendencia a la acción. Su pragmatismo tiene un carácter científico, equidistante del logicismo y del relativismo puro. No es posible separar la verdad científica de la verdad moral, porque quienes aman una, necesariamente amarán la otra. El hombre no puede ser feliz por la ciencia sólo, pero sería menos feliz sin ella. Dudar de todo o creerlo todo, son dos posiciones igualmente cómodas, porque nos dispensan de discurrir.

Las leyes científicas no son creaciones artificiales que nos den motivo para considerarlas como contingentes, pero tampoco es posible demostrar lo contrario. La realidad objetiva no puede ser más que la armonía expresada por leyes matemáticas, y esta realidad objetiva es la más alta verdad a que podemos aspirar: La Ciencia no alcanza las cosas sino simplemente las relaciones entre las cosas; fuera de estas relaciones no hay realidad cognoscible.

La Geometría—dice—es algo más que una ciencia experimental: La experiencia es la ocasión para que reflexionemos sobre las ideas geométricas, que ya preexisten en nosotros; mas esta ocasión es necesaria; si no existiese, no reflexionaríamos, y a experiencias diversas corresponderían diversas reflexiones.

El espacio no es una forma de nuestra sensibilidad, sino un instrumento para discurrir sobre las cosas. La Geometría se reduce al estudio de las propiedades formales de cierto grupo continuo, y el espacio es sólo un grupo. La noción de este grupo continuo existe en nuestro espíritu con anterioridad a toda experiencia, y lo mismo ocurre con otros continuos como el de Lobatchewsky.

Hay, pues, varias Geometrías posibles: ¿Cuál debe ser preferida? Nosotros elegimos el continuo o la Geometría más próxima al continuo físico que la experiencia nos muestra como grupo de traslaciones: es el más cómodo.

Preferir la Geometría de Euclides a la de Lobatchewsky tiene igual.

valor que preferir el sistema métrico-decimal a otro cualquiera. Lo más cómodo aquí, en otro mundo sería molesto.

Es nuestro espíritu — sintetiza Poincaré — el que suministra una categoría a la Naturaleza; pero esta categoría no es un lecho de «Procusto» dentro del cual nosotros violentemos la Naturaleza, mutilándola según las exigencias de nuestros deseos, sino que nosotros (más amables que Procusto) ofrecemos a la Naturaleza la elección del lecho que más convenga a sus cualidades.

(Procusto, bandido mitológico, colocaba sus víctimas sobre un fortísimo lecho de hierro, de dimensiones fijas: Si excedían la longitud del lecho les cortaba parte de las piernas; si no llegaban a ella les sometía a una tensión intensa y cruel para que la alcanzasen).

Y) **Minkowski** (Herman. — Eminente matemático ruso contemporáneo. Nació en Alexoten (1864). Murió en Gotinga (1909). Vivió 45 años: Es caso de vidas truncadas como Pascal, Cotes, Galois, Abel...

Estudió en Koenisberg y Berlín, y muy joven la Academia de Ciencias de París le premió por un trabajo sobre formas cuadráticas que le dió a conocer en el mundo científico.

Fué Profesor en Bona, Koenisberg, Zurich y Gotinga. Son geniales sus trabajos sobre la teoría de los números.

Sus interpretaciones sobre la Electro-dinámica en el camino de Hertz y Lorentz así como su «Cálculo de vectores cuatridimensionales» le hacen precursor legítimo del glorioso Einstein.

Z) **Einstein** (Alberto) — Nació en 1879.

¿Qué hombre se oculta — dice Max Born — tras el pensador moderno que tan audaces conquistas ha realizado en el campo de las ideas?...

Es un hombre poco común (raro); no es un investigador envuelto en la red de sus pensamientos abstractos y maravillosos, sino un hombre lleno de ideales, de vida y de interés por todas las cosas y acontecimientos del mundo: lleno de amor indecible para sus semejantes.

Su vida exterior transcurre sencilla: Nació en Ulm el 14 de Marzo de 1879 pero pasó su niñez y estudió joven en Munich donde sus padres se trasladaron. A los 15 años pasó a Suiza, estudió en el Gimnasio de Aaram y en el Politécnico de Zurich, siguiendo cursos de Matemáticas y Física. Fué aquí maestro suyo Minkowski sin que llegaran a intimar, por entonces, estos dos hombres que poco después laborando en igual dirección habían de ser admirados en la Ciencia.

De Einstein dijo Minkowski en su lenguaje pintoresco: ¡Nunca lo hubiese creído! ¡Si en Zurich no sabía una jota! Pero el problema de la «relatividad» le cautivó, y nunca ya ha dejado de pensar en él.

Establecido en Suiza, hízose y ha seguido siendo súbdito de ella.

Ama las costumbres democráticas de su patria adoptiva, mas no se siente adscrito a nación alguna. Como verdadero servidor de la Ciencia es lo que debe ser: «ciudadano de la República de los espíritus». Inclúyelo sin embargo en el pueblo alemán, el idioma en que ha dado a luz sus portentosos descubrimientos.

Terminados sus estudios en 1902 ingresó como ingeniero en la oficina federal de patentes de Berna; allí informaba por un escaso sueldo. Por estos años fué realizando en rápida carrera sus primeros y originales trabajos referentes a problemas de Física molecular.

El público sólo conoce a Einstein por las cuestiones sobre relatividad, pero hay pocas ramas de la Física donde no haya logrado aportar fundamental intervención. Sus primeros trabajos sobre los movimientos de Brown fueron punto de partida para el resurgimiento de la tomística en la Física y en la Química.

Vienen luego sus trabajos sobre el principio de la relatividad especial o restringida, tan escasos de páginas como abundantes en contenido: al mismo tiempo, adoptando las teorías de Planck, formula la ley de los «cuanta» luminosos que tanto ha influido en la Físico-Química.

En el Congreso de Física de Salzburgo (1908) fué ya Einstein el núcleo del mundo científico, y consagrada su labor, fué llamado a la Universidad de Zurich como Profesor extraordinario. En 1911 pasa como ordinario a Praga, pero vuelve al año a Zurich y ocupa un cargo de mayor importancia: Por esta época se le otorga un sillón en la Academia de Ciencias de Prusia.

Uníale a Max Planck de Berlín no sólo el paralelismo científico sino una amistad personal muy estrecha.

Planck y los demás físicos berlineses procuraron atraerlo a su lado y en 1914 trasladose a Berlín como Director del Instituto de Física del emperador Guillermo.

En 1915, durante la guerra, terminó la teoría «general» de la relatividad, en que había puesto sus anhelos durante muchos años de tensión cerebral extraordinaria: Cayó gravemente enfermo.

La tragedia de la guerra que presenció consternado y lleno de horror quizá contribuyera a su decaimiento: cuando logra curarse interpone su autoridad y sus relaciones en el extranjero para reducir las luchas políticas y combatir enérgicamente la acrimonia y la animosidad.

Las barreras infranqueables levantadas por la guerra impidieronle tomar parte activa en las expediciones que fueron, durante un eclipse de Sol, a comprobar sus teorías por vez primera.

Creía en su doctrina porque la juzgaba casi evidente y decía: «Me asombrará mucho que no se presente el fenómeno anunciado».

Hoy es un hombre famosísimo, acaso el más conocido de los sabios. Los matemáticos y los físicos le veneran como faro que viene a ilu-

minar el orbe con nuevos resplandores. Su espíritu culto y refinado ama la ciencia, el arte y la bondad.

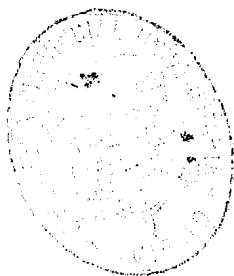
Recientemente ha visitado España. Saludémoslo:

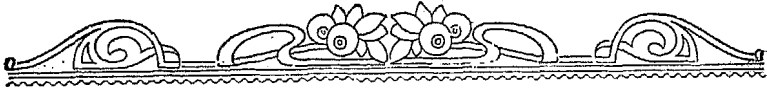
Surge de tu intelecto la Verdad
como brota la luz del Sol de Oriente,
como emana de Sirio refulgente
é ilumina sin fin la inmensidad.

Es de tu númen la fecundidad
manantial de belleza permanente;
lo cierto es bello en todo lo existente:
Ciencia y belleza, es «relatividad».

Espacio, Tiempo, Masa: Lo nacido
todo es Uno en la eterna creación
sobre la cual tu investigar culmina.

Entre los sabios que en el mundo han sido
Tú serás la inmortal admiración
¡por ser tu genio emanación divina!.





INDICE

Salutación.—Síntesis.—El clasicismo.—El renacimiento.—El modernismo.—La Geometría en España.— Epílogo.—Los cien mejores geómetras.—Noticia biográfica.

(Los números de tipo egipcio, expresan fechas anteriores a J C)



ERRATAS OBSERVADAS



<u>Pág.</u>	<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
8	8	una	un
11	- 5 (*)	y como	como
16	-15	refarentes	referentes
19	- 6	de tenidos	detenidos
22	- 4	E. J.	F. J.
27	13	arbol	árbol
30	-14	sit muovet	si muove
41	10	inmovil	inmóvil
53	1	tierra	Tierra
62	9	Canchy	Cauchy
64	6	ciéno	cieno
65	23	hacía	hacia
65	-12	ediciones	ediciones
67	- 7	le	la
72	22	Calculo	Cálculo

(*) El signo — indica que han de contarse las líneas de abajo arriba.