

## CAPÍTULO II.

## Matemática.

El sabio entre los griegos antiguos honrosamente se llamó filósofo: mas el nombre de matemático (1) solamente convenia al discípulo de la sabiduría; por lo que la matemática antiguamente se enseñaba á los niños (2) con las lenguas que necesitaban saber para aprender á filosofar; y segun esta práctica Aristóteles (3) dixo que el niño podia ser matemático, mas no sabio ni físico. Este dicho de Aristóteles declara el estudio infantil de la matemática en tiempos en que la Grecia se creia buena filósofa, y eminente en la física. Mas esta era una ciencia sistemáticamente especulativa, como necesariamente debia ser, porque su origen y sus progresos consistian en la especulacion y no en la observacion de la naturaleza, en cuyo estudio el filósofo adelanta á proporcion que se instruye en la matemática, y esta se perfecciona. La matemática sin abandonar el destino de su institucion ó invencion, que consiste en dar ideas elementales de todas las ciencias físicas, se ha elevado tanto sobre estas, que para su estudio fundamen-

(1) Matemática de las palabras griegas *μαθησις* (disciplina, doctrina) *μαθητης* (discípulo) *μαθητιω* (deseo aprender).

(2) Veanse las notas de Teodoro Zuinger sobre la obra: "Aristotelis de moribus lib. X. gr. ac latine. Basileæ, 1566. 4. lib. 1. cap. 1. p. 11.

(3) Vease la citada obra de Aristóteles, lib. 6. c. 9. p. 269. n. 15.

tal el Hombre, no en la niñez, mas en la juventud y virilidad, necesita agotar el fondo de la mayor agudeza de su ingenio. La aritmética y la geometría, elementos primeros de la matemática, aplicados á varias materias sensibles, forman el origen de sus respectivas ciencias, son fuente perenne de sus progresos, y de la perfeccion de las artes mecánicas, abren el manantial de las ventajas que se sacan de la actividad y de los efectos de la tierra, del agua, del ayre, del fuego y de los cielos, y parecen poner en movimiento toda la naturaleza, escudriñando el número, el peso y la medida de todos sus cuerpos.

El número cuenta y comprehende todo objeto sensible, al que aplicando sus reglas produce nuevos ramos de ciencias, segun la varia naturaleza de los cuerpos sensibles: así como en el ayre por ser sonoro produce la música. La geometría aplicada á los astros y á los fenómenos celestes, produjo la astronomía y el rumbo de la náutica: aplicada al orbe terráqueo, produjo la geografía: aplicada á los quatro elementos, produjo la aereometría, la hidráulica, la pirometría, la mecánica, la arquitectura; y aplicada últimamente á la física perfeccionó su estudio y el de las artes, haciendo mas y mas útiles y ventajosas las producciones de la naturaleza.

Estos bienes que ha producido la ciencia matemática, y otros muchos que aun podrá producir, y que son objeto de esperanza no lisonjera, mas bien fundada, no conoció ni previó mejor ninguna nacion antigua que la China. Esta que en su imperio aun floreciente presenta la sociedad mas antigua, y continuada sin interrupcion de gobierno desde su primer establecimiento, como se lee en sus anales, unió á la matemática los mismos premios y honores que debió conceder á las ciencias naturales mas necesarias. El establecimiento de los Jesuitas en la China repugnaba á

sus leyes fundamentales, que no permiten el de los extranjeros; mas porque los Jesuitas (1) para establecerse con el fin de anunciar el santo Evangelio se mostraron eminentes matemáticos, y aun superiores á los mayores que veneraba la China, luego fueron recibidos en esta, y lograron la licencia de predicar la fe católica. El aprecio que los Chinos hacen de las matemáticas, y las nuevas ventajas que de ellas han sacado con el magisterio de los Jesuitas, hicieron que á estos diesen contra sus leyes establecimiento tan sólido, que en vano pretendió contrastarlo el político manejo del Marques de Pombal por medio de embaxadas, y de promesas lisonjeras al Emperador de la China para que desterrase de sus dominios los forasteros que sufría establecidos contra el espíritu de sus leyes. El Imperio Ruso, medio asiático y medio europeo en su acertada política y en sus dominios, y confinante con la China, de esta parece haber aprendido á dar la proteccion con que prodigamente favorece á los Jesuitas en sus Estados, en que por repetidas leyes imperiales no podian ni aun entrar sin incurrir en la pena capital fulminada dos veces en el siglo pasado y en el presente; y objeto de esta proteccion ha sido el fin de promover con el magisterio jesuítico el estudio de las ciencias naturales, y principalmente el de la matemática. A esta debe Europa la casi temeraria empresa de sus navegaciones para conquistar reynos desconocidos, comerciar con nuevos mundos, perfeccionar las artes, aumentar inmensamente sus riquezas, y ha-

(1) Montucla: *Histoire des mathematiques*. Paris, 1758. 4. vol. 2. vol. 1. parte 2. lib. 2. §. 6. p. 398.

Giro del mundo di Gio Francesco Gemelli. Venezia, 1728. 8. vol. 8. En el vol. 4. cap. 5. p. 111.

cerse respetable y aun temible por mar y tierra.

El estudio de las matemáticas no solamente hace temporalmente felices los grandes reynos ó sociedades, mas tambien la mas pequeña poblacion; pues no hay ninguna tan infeliz que no necesite de su influxo. La direccion de los rios para evitar los daños de sus crecientes y de las inundaciones; la invencion y el uso ventajoso de los molinos de agua y viento; la invencion ó perfeccion de máquinas é instrumentos para toda especie de labores; la fábrica y la fortaleza de las casas; la provision y eleccion de sus mejores y menos costosos materiales, y otras cosas semejantes y necesarias para una mediana conveniencia de vida, dependen mediata ó inmediatamente del influxo de la matemática. Esta es ventajosa y aun necesaria al Hombre solitario, el qual si no tuviera idea alguna de ella, ó fuera incapaz de hallar y combinar sus principios y reglas, tendria por habitacion las grutas que le fabricase la naturaleza, como se las fabrica á las mas desgraciadas bestias que á ella se abandonan: se cubriria con cortezas ásperas ú hojas volantes de las plantas; y para trabajar y defenderse no tendria mas instrumentos que sus manos y pies.

De las ventajas grandes de la matemática puede participar no solamente toda la sociedad humana, sino tambien el mas infeliz de ella; y para que esta participacion sea efectiva y fructuosa, el estudio matemático se debe arreglar de modo que todos los hombres en comun y en particular puedan aprovecharse de él. Esta reflexion no menos justa que conveniente, obliga á considerar la ciencia matemática como una fuente de que todas las ciencias físicas y artes mecánicas se proveen; y de la que á cada una de ellas se ha de dar lo que se necesita para que se logre su mayor perfeccion. Las artes mecánicas ya inventadas fácilmente se aprenden por los artesanos con la material enseñanza, y se

perfeccionan instruyendo á los artesanos mas hábiles ó ingeniosos en algunos principios matemáticos, los quales aunque simples, descubriéndoles y haciéndoles conocer el artificio de las máquinas ó de los instrumentos que manejan, les ponen en estado de darles la mayor perfeccion. A esta volarian las artes, si en los que las ejercitan se hiciera comun la noticia de los principios matemáticos. Pruebas prácticas de esta verdad nos presenta la frecuente experiencia en las máquinas utilísimas que han inventado artesanos de medianísima instruccion en los principios de matemática. Entre estos inventores se hizo célebre en la mecánica Carlos Fontana, que en su descripcion del templo Vaticano da noticia de algunas de las muchas máquinas que inventó y que aun se usan en Roma, y es celeberrimo en el día Guillermo Herschel por la admirable perfeccion que ha dado á los telescopios. Herschel, natural de Hanover, simple soldado y músico de profesion, se ocupaba por aficion en hacer vidrios de anteojos, y tuvo la habilidad de hacer un telescopio que aumentaba los objetos dos mil veces: esto es, los aumentaba quatro veces mas que los mejores telescopios de Short, que eran famosos. Tuvo Herschel la curiosidad de observar los cielos con sus telescopios, deseando descubrir en ellos lo que se ocultaba á la perspicacia de los astrónomos, y prontamente consiguió satisfacer su curiosa ambicion de ser astrónomo observador. "Herschel, dice La-Lande (1), en el espacio celeste de algunos grados ha descubierto y distinguido quarenta y quatro mil estrellas.... hizo despues un telescopio que aumentaba seis mil veces los objetos desde 300. hasta 400.

(1) Opusculi scelti sulle science, e sull' arti: tomo XI. Milano, 1788. 4. p. 25.

400. veces.... Si Herschel perfecciona el telescopio de 40. pies, se descubrirá un nuevo campo á las observaciones: las lentes acromáticas mucho se perfeccionan, y sobre ellas ha escrito mucho Boscovich." Este gran matemático y físico en sus últimas producciones literarias parecia haber agotado toda la matemática para perfeccionar los telescopios: el fondo de doctrina sublime que en dichas producciones resplandece, y la celebridad de su autor, llamado justamente el segundo Newton, hacian casi temeraria la empresa de poder dar nueva perfeccion á los telescopios: mas Herschel puro artesano, que de la matemática sabia poco mas que el nombre de ella, ignorando lo que en esta se habia escrito por Newton, Smith, Boscovich, &c. sobre óptica y catóptrica, emprendió con temeridad en la opinion de los matemáticos, y con acierto consiguió la perfeccion que ninguno de estos habia sabido dar á los telescopios. Este exemplo nos hace conocer prácticamente, que el vulgo de los artistas, si estos se instruyen en algunos principios de matemática, puede aumentar las ventajas de esta ciencia.

No se debe pretender vanamente, que todos los artistas aprendan los principios matemáticos; mas se puede y debe pretender justamente, que en las escuelas de leer y escribir se enseñen los pocos principios de matemática, que segun la costumbre de los antiguos griegos se enseñaban á los niños, como antes se advirtió, y que no solamente para todos los ramos de las ciencias físicas, mas tambien para las artes mecánicas que tienen conexion con la matemática, se escriban y enseñen instrucciones en que se contengan los pocos elementos matemáticos que conviene saber para perfeccionar las dichas artes. Los niños en la edad de nueve años son comunmente capacísimos de entender la parte elemental de aritmética y geometría, que mas influye en la perfeccion de las artes. Pueden los dichos niños

niños instruirse bien en las reglas de sumar, restar, multiplicar y dividir cantidades numéricas enteras, y quebradas ó decimales: en las que enseñan á quadrar y cubar un número, y á sacar las raíces quadradas y cúbicas; y en las que tratan de la proporcion de las cantidades numéricas y geométricas. Asimismo los niños pueden instruirse en todas las proposiciones geométricas de líneas, ángulos y planos. Esta instruccion en los elementos aritméticos y geométricos, fácil de darse á todos los niños en las escuelas de leer y escribir, seria medio eficazísimo para que los artistas hicieran progresos admirables en las artes. Si los maestros públicos de leer y escribir tuvieran obligacion de enseñar los dichos elementos, muchísimos hijos de artistas los aprenderian: y en este caso los xefes de los gremios en las artes de las poblaciones grandes fácilmente podrian introducir la costumbre de no permitir á ningun artista que fuese xefe de oficio ó tienda, sin haber dado con público exâmen prueba de saber los dichos elementos. En los de geometría basta poner las proposiciones de los cinco primeros libros de Euclides, ordenandolas no como se hallan en las obras de este autor, mas con la brevedad, buen método y claridad con que se ponen en los elementos matemáticos de La-Caille, Mako, Horvat y de otros modernos: y en corolarios á cada proposicion se indicarán sus usos, ó su aplicacion práctica á las artes ó á sus máquinas, como tambien á la agrimensura, hidráulica, arquitectura, geografía, y á otros ramos de matemática ó de física que son fáciles de entender. El Jesuita Leonardo Ximenez publicó en italiano los cinco primeros libros de la geometría de Euclides, proponiendo en cada proposicion su aplicacion á la práctica; pero esta aplicacion no se hace tan general como convendria hacerla. Podrian, pues, hacerse dos compendios elementales de principios matemáticos: en uno de estos, que se debería enseñar en las escuelas de

leer y escribir, se propondria el uso de las reglas aritméticas; y de las proposiciones geométricas en la agrimensura, y en el maquinismo mas comun á las artes mecánicas; y en otro compendio que se enseñaria en las escuelas de latinidad, se propondria el uso de dichas reglas y proposiciones en la mecánica, hidrostática, geografía y arquitectura. La instruccion en el primer compendio será útil para los niños que han de aprender artes mecánicas; y la instruccion en el segundo compendio será útil para los niños de familias distinguidas, los cuales sin haber estudiado las ciencias mayores, siguen carrera militar, civil y eclesiástica. De esta última carrera hay no pocas personas que por razon de su ignorancia viven en ociosidad perniciosa á ellos, á la religion y á la sociedad, y que podrian ocuparse en beneficio propio y del Estado, si hubieran aprendido en su niñez los elementos matemáticos.

De estos debe haber un compendio propio y peculiar para los que han de estudiar filosofia, ciencia preliminar al estudio médico, legal, canónico, teológico, y al de la matemática sublime. La práctica inmemorial de las Universidades, que obliga á estudiar la filosofia antes que las demas ciencias mayores, es necesaria para que estas se estudien útilmente; y la filosofia, que para este fin es necesaria, pide á lo menos un conocimiento mediano de todos los elementos matemáticos. Estos deben comprehender la aritmética, el álgebra, la geometría, las secciones cónicas, y una breve noticia de los principios del cálculo infinitesimal y de su uso. El nombre de álgebra, que hasta ahora se ha familiarizado poco, da á algunas personas mas horror que les podria dar el estudio algebraico, que basta hacer para entender bien la filosofia. Para este estudio, que se puede hacer en un mes, basta la explicacion de álgebra hasta las equaciones de

segundo grado, y esta explicacion facilitará el conocimiento de la geometría, y el estudio de las secciones cónicas y de los principios del cálculo infinitesimal. Algunos autores en los elementos matemáticos que proponen para estudiar sus cursos filosóficos, ponen su mayor cuidado en el escasear reglas algebraicas y proposiciones geométricas, cuyo conocimiento pide una semana mas de estudio, y cuya ignorancia perjudica mucho á la inteligencia de toda la filosofía. Esta noción escasez proviene de no haber perecido aun el concepto que desmerecidamente se tenia de la antigua filosofía que se estudiaba sin alguna noticia preliminar de matemática. De esta ciertamente no necesitaba la antigua filosofía en que se trataba de entes imaginarios, sin número, peso y medida, que necesariamente se deben considerar en los entes materiales, que son objeto de la verdadera física.

Todo lo que hasta aquí se ha dicho no basta para tener matemáticos, y lograr las considerables ventajas que estos pueden dar á la sociedad humana. Para estos fines es necesario establecer sólidamente el estudio de la matemática, y dar premios y destinar empleos honrosos y útiles á los que en ella se aventajen. Debe haber profesores públicos de matemática; mas sus escuelas estarán desiertas, si no esperan premio los que á ellas hayan de asistir. El actual establecimiento militar de Europa tiene premios para los que estudian algunas partes de la matemática; esto es, para los ingenieros, artilleros y marinos: mas faltan premios para las demas partes de la matemática; y los que en el estado militar se dan, son poquísimos é incapaces de hacer en una nacion tan comun como debe ser el estudio matemático. Todas las poblaciones grandes suelen tener necesidad del beneficio é influxo de la arquitectura, de la hidráulica, de la hidrostática y de la mecánica: por lo que en ellas deberia haber cátedras de

es-

estos ramos matemáticos, y empleos fixos con que se premiasen y ocupasen útilmente los arquitectos, hidrostáticos y maquinistas. Sobre los ramos de matemática, que son de útil y comun uso en la sociedad civil, son deseables dos cosas. Una es que de cada uno de dichos ramos se forme un curso ó instruccion fundamental y completa, en que de matemática se pongan solamente los principios precisos que conviene saber para entender bien la instruccion. La segunda es que en las poblaciones grandes, segun su necesidad y sus circunstancias, se formen academias de las ciencias físicas, de las partes de la matemática que les sean mas útiles para plantíos, cultivo de tierras, introduccion y perfeccion de máquinas y artes para facilitar por tierra y agua el transporte de los géneros, y para sacar de los rios y lagos todas las ventajas posibles. De este modo haciendose comun en la nacion la matemática práctica y fácil, ella será artesana, comerciante é industriosa utilísimamente en toda especie de labores.

Las industrias que he propuesto para hacer comun el útil uso de la matemática, no se pueden efectuar, ó si se efectúan, no subsistirán si no tienen su apoyo ó fundamento en establecimiento de la enseñanza de la matemática universal en las Universidades, en las que de ella debe haber las quatro cátedras siguientes. La primera será de elementos de matemática, en que se enseñen la aritmética, geometría, álgebra, aplicacion de esta á la geometria, trigonometría plana, secciones cónicas, y cálculo infinitesimal. El estudio de estos elementos se puede hacer en un año, por quien antes haya estudiado la filosofía, y en ella sus respectivos elementos matemáticos. La segunda cátedra matemática será de estática, mecánica, hidrostática, areometría, óptica y catóptrica: y la tercera cátedra será de astronomía. En la segunda cátedra se dará noticia de la artillería, y de las arquitecturas civil y militar,

Tomo III.

Z

Y

y en la tercera cátedra se dará noticia de la geografía y del arte de navegar. La última cátedra, que es de astronomía práctica, consiste en un observatorio astronómico, en que se explicará y practicará la astronomía. La matemática en las Universidades se debe enseñar en lengua latina, cuyo conocimiento es necesario para consultar las obras de los matemáticos antiguos, y de los mas ilustres modernos, quales son Des-Cartes, Clavio, Gregorio de San Vicente, Newton, Leibnitz, Eulero, Boscovich, y algunos otros que han escrito en latin.

Discrepan el parecer de los escritores, y la práctica de los profesores matemáticos en el método y orden con que se deben enseñar varios tratados de matemática, y principalmente sus elementales. Sobre estas dudas y diversidad de parecer he aquí algunas advertencias y reflexiones que conducirán para su mas acertada resolución.

Segun la práctica universal que me parece convenientísima, la aritmética es la primera parte que se enseña de los elementos matemáticos; mas dudase si despues de la aritmética convendrá enseñar la geometría ó el álgebra; si el método analítico del cálculo se deba preferir al sintético de la geometría; si esta se deberá enseñar ó no segun el método ú orden que Euclides dió á sus proposiciones; si estas proposiciones se deberán demostrar con el mayor rigor geométrico, ó su demostración se deberá hacer por aritmética, por álgebra, por principios metafísicos, ó de qualquier otro modo que se juzgue mas oportuno por su brevedad y claridad.

En orden á la decision de la primera duda sobre si convendrá explicar el álgebra antes ó despues de la geometría, la experiencia da poca luz: pues he conocido escolares que aprendian mas fácilmente la matemática estudiando el álgebra antes que la geometría; y por lo contrario he experimentado que otros escolares

aprendian mas fácilmente la matemática estudiando antes la geometría que el álgebra. Rondet en el discurso preliminar al cálculo integral de Stone, que de él tradujo del ingles en frances, trata (1) del método de estudiar la matemática, "y juzga que generalmente conviene estudiar antes el cálculo algebraico que la geometría pura, y que esta se estudie despues, mezclandola de quando en quando con el cálculo para no esclavizarse á este, ni familiarizarse demasiado con la geometría.

De este modo, añade Rondet, se podia estudiar la geometría de Euclides por Lamy (2), Melezieu, &c. y despues sin cálculo por Tacquet (3), Deschales (4), &c.

(1) Analyse des infiniment petits comprenant le calcul integral par Mr. Stone: traduit par Mr. Rondet. Paris. 1735. 4. p. XCVI. Obra metódica y clara, que los escolares pueden leer útilmente.

(2) Bernardus Lami escribió: *Elemens de la géometrie*. Paris 1710. 12. Esta edicion es la mejor.

Melezieu siguiendo el método de los elementos de geometría que Arnould imprimió anónimamente en 1667. en Paris, publicó la obra anónima: *Elemens de géometrie de Monseigneur le Duc de Bourgogne*. Paris, 1705. 4. En el prólogo se dice que Melezieu, autor de esta obra, se propuso imitar la geometría de Arnould. No se aprecian al presente las geometrías de Lamy y de Melezieu.

(3) Andreæ Tacquetæ, Soc. J. geometria, & trigonometria: trigonometria Rogerii Boscovich Soc. J. & sectiones conicæ Guidonis Grandi Monaci Camaldul. Romæ, 1745. 8. vol. 2. De esta obra célebre en las escuelas modernas se hablará despues.

(4) La geometría de Deschales está en su obra. "Claudii Milliet Deschales Soc. J. Cursus, seu mundus mathematicus.

y de esta manera el escolar profundizaría en la aritmética y en el análisis. Después se pasará á las secciones cónicas por Hospital, y á la aplicación del álgebra á la geometría por Guisnée (1); y se leerán la geometría de Des-Cartes, según el excelente comentario del Jesuita Rabuel (2), y el análisis demostrada de Reynau (3), Sacerdote del Oratorio. La lección de las obras geométricas del Jesuita Gregorio de San Vicente (4) es la más conducente que de las modernas se puede hacer para formar el espíritu geométrico; y para leerlas fructuosamente no hay cosa mejor que ver antes la aritmética de los infinitesimos de Wallis (5), que es una análisis pura de toda la obra geométrica del Jesuita San Vicente. Wallis mejor que Robervali, Marienne, Leotaud, &c. ha-

---

Lugduni, 1690. fol. vol. 4." De este curso dice Wolfio escribiendo en 1740. Deschales explica con matemática pura bien las cosas antiguas conocidas: no toca las modernas y sublimes: su curso matemático es el mejor que hasta ahora se ha visto. (Christiani Wolfii elementa matheteseos. Genovæ, 1741. vol. 5. En el vol. 5. cap. 1. §. 4. p. 5.)

(1) Después se notarán las mejores obras para estudiar la secciones cónicas, y la aplicación del álgebra á la geometría.

(2) Claudio Rabuel: "Commentaires sus la géometrie de Des-Cartes. Lion, 1730. 4." Este comentario, dice Wolfio citado cap. 4. §. 7. pág. 42. basta para penetrar totalmente el pensar del gran geómetra Des-Cartes.

(3) Carlos Reynau: Analyse démontrée. Paris, 1708. 4.

(4) Después se hablará de las obras de San Vicente.

(5) Joannis Wallisii, opera mathematica. Oxonii, 1665. fol. vol. 3. Los mejores tratados de esta obra son las secciones cónicas, y la aritmética de los infinitos, cuya lección es útil para entender bien las obras de San Vicente.

ha conocido el mérito de la sublimidad geométrica de este Jesuita, y con método aritmético la ha presentado á la vista de todos. Así, pues, concluye Rondet, es necesario mezclar la geometría con el cálculo, y marchar con las dos cosas juntas: la geometría esté con el centro y como en el cuerpo de batalla, y el cálculo en las alas, en la vanguardia y en la retaguardia, para romper y abrir camino, y para desbaratar las ideas, ordenarlas y agotarlas." Es excelente este consejo á que Rondet reduce el fin de su largo discurso sobre las matemáticas; mas la dificultad está en reducir el consejo á práctica buena y fácil; y esta práctica no se consigue si la mente no se forma verdaderamente geométrica. Con esta proposición he indicado la resolución de las dudas antes puestas sobre el método analítico y geométrico, y sobre el modo que convenga enseñar la geometría, y demostrar sus proposiciones.

En el discurso sobre la dialéctica se habló de los métodos analítico y sintético, y se advirtió que el uso del sintético suele ser más común y útil para enseñar las ciencias. En el caso presente el método analítico pertenece al cálculo aritmético ó algebraico; y el método sintético pertenece á la geometría, en que todas sus demostraciones se hacen según la razón de igualdad, desigualdad y relativa proporción que los cuerpos tienen entre sí por su número, peso y medida ó grandeza.

El método analítico del cálculo matemático tiene mucho de especulativo, por lo que fácilmente puede formar vanamente especulativa la mente del matemático que lo usa: el sintético de la geometría, porque está unido á la consideración de las propiedades sensibles de los cuerpos, no forma especulativa la mente, mas la enseña á formar siempre sus ideas con relación á dichas propiedades materiales: y porque es más difícil engañarse en combinar estas ideas, que las especulati-

vas del cálculo, sucede, como lo demuestra la experiencia, que rara vez los matemáticos se engañan en las demostraciones geométricas, y muchas veces yeran en las analíticas del cálculo. La prueba de este yerro nos dan no solamente los cálculos, que con resultados muy diferentes se han hecho sobre la atracción por diversos matemáticos insignes; mas tambien los que frecuentemente se hacen sobre la integracion de series y cantidades infinitesimas, y sobre la teórica de los planetas. Esta reflexion parece conveniente para preferir el método sintético de la geometría al analítico del cálculo. Esta preferencia se autoriza con el exemplo de los mas ilustres matemáticos, y con los descubrimientos que al método sintético se deben, superiores á los que se han conseguido con el analítico. Los primeros y mas ilustres géometras usaron del método sintético, y con él elevaron la geometría á una sublime perfección." Euclides, como dice Rondet (1), hablando de la quadratura del círculo se ha de mirar como un primer orden de geometría y de medios geométricos: Apolonio es el segundo: Arquimedes es el tercero, y Gregorio de San Vicente es el quarto: y asociando á estos géometras los órdenes colaterales del cálculo, que son los medios de los medios, se asociarán Diofante á Euclides, Vieta á Apolonio, Des-Cartes á Arquimedes; y á Gregorio de San Vicente se asociarán Newton, Leibnitz y los analistas modernos.... El autor sistemático que cultivará la geometría con razon y conocimiento de causas sin enmascarar demasiado su objeto con el cálculo, acabará siempre en un punto en que dará

(1) Rondet p. XCII. XCIV. de su discurso preliminar (citado) al analisis de Stone.

necesariamente vueltas al rededor de él. El cálculo da vueltas sin hacer otra cosa que tornear circularmente al rededor de un punto que es su centro. El método antiguo, que es del ingenio y del raciocinio claro, y bien formado quizá torneará, mas torneará acercando-se siempre, como si tornease por una espiral, cuyas vueltas no sean infinitas.... Despues de Euclides nos ha enriquecido é ilustrado Apolonio: Arquimedes despues de este; y Gregorio de San Vicente despues de Arquimedes. En seguida de estos quatro podrá venir un quinto géometra; mas á este le costará mucho, si quiere sublimarse sobre los quatro autores dichos; y le costará principalmente por ser tan difícil comprehender la vasta obra de Gregorio de San Vicente. Ciertamente le deberá costar mucho para poder superar á tales hombres; pero se debe contentar con la respuesta de pedirse y necesitarse para las grandes empresas gran ánimo, gran atrevimiento y gran trabajo. No se debe perder el ánimo. Si se hubieran de leer enteramente las obras de San Vicente, esto seria difícil: no porque sea difícil el estilo de este autor, ni porque sean largas y enredadas sus proposiciones, sino porque sus obras son largas, y su estilo antiguo puramente geométrico pide siempre una atencion grande, de que todos no son capaces, si no desean vencerse prontamente en alguna cosa para habituarse á estas noticias: y esto sería lo mejor. El estilo del cálculo que cubre la razon y envuelve las ideas, se acomoda mas al común de los hombres; y actualmente se tiene hábito en calcular; y quando uno se ha habituado al cálculo, difícilmente se acomoda al estilo antiguo. Felizmente las obras de Gregorio de San Vicente, de Arquimedes, y de los otros autores de su clase han sido calculadas millares de veces. Se podrán estudiar por el cálculo si falta valor para estudiarlas en el estilo propio de sus autores: mas en este caso despues de haberlas estudiado por el cál-



cálculo, se estudiarán en sí mismas, si se desea adquirir su espíritu, y aquel espíritu de invención, que lo es de idea, de reflexión, de meditación y de raciocinio. El espíritu del cálculo es espíritu travado, embotado y apagado." Hasta aquí Rondet, cuyas reflexiones acertadas y juiciosísimas deben tener presentes los profesores matemáticos para instruir según ellas á los discípulos de ingenio sublime.

El cálculo que en la matemática es como el pensar metafísico ó abstracto en la filosofía, al principio se presenta al espíritu humano menos claro y gustoso que el método geométrico: pero luego que la mente adquiere la menor facilidad en calcular, vuela rápida y gustosamente, porque se ceba con sus ideas abstractas, que fácilmente concibe y combina sin necesidad de referirlas á los objetos sensibles con que tienen conexión. La mente habituada á calcular pierde el gusto geométrico, así como en la filosofía la costumbre de metafisiquear hace perder el gusto al raciocinio simple y sólido. En el cálculo el matemático pierde de vista los objetos sensibles y las propiedades que en ellos considera la geometría. Esta tiene presentes siempre su solidez, sus superficies, las líneas de que estas se componen: mas el calculador guiado de ideas abstractas, esconde ó cubre con el cálculo las propiedades geométricas de los cuerpos, ignora los resultados que la oculta combinación de estas le da en las operaciones del cálculo, y al fin de este se halla no pocas veces con resultados inútiles ó monstruosos. La experiencia enseña que los grandes descubrimientos en la matemática se deben no al cálculo, sino al método geométrico, y que es necesario acudir á este en todo lo que se descubre con el cálculo para verificar con la geometría, si es verdadera y cierta la demostración que se hace ó parece hacerse por álgebra." Gregorio de San Vicente, dice Wol-

Wolfio (1), con su obra geométrica de la quadratura del círculo y de las secciones cónicas allanó el camino de los nuevos descubrimientos en la matemática: y Leibnitz en las Actas de los eruditos (2) del año 1691. confiesa ingenuamente que hallandose él como forastero en la geometría, con leer la dicha obra de San Vicente, y juntamente el libro de Hugenio (ó Huighens) sobre el reloj oscilatorio, y las cartas de Dettonville (esto es, de Pascal) á él, como también á otros, se apareció repentinamente una luz nueva y no esperada." Este dicho de Leibnitz, que tanta parte ha tenido en los nuevos progresos que ha hecho la matemática, hace conocer que estos se deben al método geométrico y no al cálculo. Los que tengan gran práctica de este, confesarán fácil é ingenuamente, que de la verdad y utilidad de muchísimas demostraciones algebraicas no se tiene certidumbre ni seguridad, si no se verifican con la geometría; y de esto se leen pruebas frecuentes en algunas obras, y principalmente en las de las Academias Matemáticas.

El método geométrico se ha de considerar como medio único para hacer geométrica la mente, y como eficaz para inventar, y como balanza fiel para pesar las demostraciones del cálculo, y descubrir su verdad, falsedad, utilidad ó inutilidad. Todos los que estudien los elementos de matemática con intención de continuar su estudio, deben ejercitarse en el método geométrico; y los profesores procurarán que de este han gan

(1) Wolfio citado: cap. 3. §. 14. p. 30.

(2) Vease: Acta eruditorum anni 1791. Lipsiæ, 1692. 4. p. 438. en donde Leibnitz confiesa que ignoraba totalmente la geometría sublime hasta el año 1672. en que leyó las obras de Huighens, Pascal y San Vicente.