

mia, en la cual no debían admitirse más que católicos indígenas. El abate Duhamel astrónomo y físico, acababa de dimitir sus funciones de secretario perpetuo en favor de Fontenelle, que las conservó hasta 1740.

Fué en el seno de la Academia de ciencias donde se concentró el movimiento científico de Francia, durante los últimos años del reinado de Luis XIV; y es en la voluminosa colección de *Memorias* de esta Academia, donde es necesario ir á buscar por este tiempo, los más importantes trabajos de matemáticas y de astronomía, de física y de química, de historia natural y de anatomía. Los matemáticos eran el marqués del Hospital, Felipe de la Hire y su hijo Gabriel Felipe, Pedro Varignon, Jaime Ozanam; los químicos, Homberg, Boulduc, Nicolás Lemery; los astrónomos, José Nicolás de l'Isle, Domingo Cassini y su hijo Jaime; los físicos, Reaumur, Amontous, José Sauveur; los botánicos, Tournefort y Antonio de Jussieu. Al lado de esos sabios distinguidos, sorprendíase uno de encontrar, en el seno de la Academia, á muchos médicos que nada habían recogido de sus observaciones y de sus estudios, junto con algunos hombres de letras y de mundo que no tenían otro título para académico que sus simpatías por alguna de las ramas de la ciencia.

«Habíanse adquirido poco á poco, dice el autor del *Siglo de Luis XIV*, conocimientos de todas partes de la vida física, abandonando todo sistema. El público sorprendíase al ver una química que no buscaba ni la obra grande, ni el arte de prolongar la vida más allá de sus límites naturales, una astronomía que no pronosticaba los sucesos del mundo; y una medicina independiente de las fases de la Luna. La corrupción ya no era la madre de las plantas ni de los animales; y ya no hubo más prodigios desde el momento en que se conoció mejor la naturaleza y se estudió en todas sus producciones.» El meridiano, principiado en 1669 por Picard, tan pronto se hubo construído el Observatorio, fué continuado hacia el Norte por la Hire, y prolongado hacia el Mediodía por el viejo Cassini y su hijo, que lo trazaron hasta el Rosellon, antes de terminar el siglo XVII. «Es el más bello monumento de la astronomía, dice Voltaire, y no se necesita más para eternizar un siglo.» Rítton de Tournefort que nació en Aix en 1656, profesor de botánica en el Jardín del Rey, salió para Levante en 1700, al objeto de recoger multitud de plantas exóticas que enriquecieron el famoso Jardín Real creado durante el gobierno de Luis XIII, —1636,—pero descuidado y casi abandonado durante mucho tiempo, antes de que ocu-

para su puesto, gracias al celo perseverante del creador de la botánica francesa.

Después de la muerte de Luis XIV, que había recompensado la ciencia, sobre todo entre los sabios extranjeros, y cuyas liberalidades permitieron al célebre matemático Viviani que se construyera un palacio en Florencia con esta inscripción en letras de oro: *Aedes a Deo data*,—mansión dada por Dios mismo ó por un dios,—alusivo al sobrenombre de *Dieudonné* atribuído á su real bienhechor, los sabios franceses sobrepujaron algunas veces á los más famosos sabios de Italia, Países Bajos, Alemania é Inglaterra. Entre todos existía una noble y fraternal emulación para penetrar más adelante en los arcanos de la ciencia; los unos procedían por las matemáticas, los otros por la metafísica, aquellos por la hipótesis, estos otros por la física experimental. Descartes, en su obra del *Método* había formulado reglas fijas y ciertas para llegar á la verdad, pero como no se había el mismo ceñido á esas reglas invariables, se podía preveer el momento en que su sistema, que no se había admitido en las escuelas sino después de vivas disputas y de largas resistencias, iba á ser abandonado y olvidado. Las ciencias y el espíritu humano debían mucho, sin embargo, á su maravilloso genio, cuyos errores mismos estaban muy por encima de su siglo.

Los franceses son más lentos que otro pueblo alguno en cambiar de opinión, una vez la han adoptado y lentamente formulado: así el cartesianismo, que tuvo tanto que hacer para establecerse en Francia, no dejó de ser enseñado sino hasta últimos de la Regencia, hasta 1720 ó 1725, es decir, después de treinta años que Newton le había opuesto el sistema de la gravitación y el de los torbellinos. Este último sistema tuvo convencidos partidarios hasta mediados del siglo XVIII, en que Boiffé de la Perière tuvo le pretensión y la esperanza de devolver á Descartes toda la autoridad que Newton le había quitado.

Fué en 1682 cuando Newton introdujo la geometría en la física y formó, reuniendo los experimentos con el cálculo, una ciencia exacta, profunda, luminosa y nueva. Esta ciencia no se impuso en Francia sin serias contestaciones, puesto que el primer sabio francés, que se declaró abiertamente newtoniano, fué Maupertius. Ese sabio publicó en 1732, un *Discurso sobre las diferentes figuras de los astros*, junto con una exposición de los sistemas de Descartes y de Newton, y osó proclamar, en esta obra en que desplegaba conocimientos geométricos muy extensos, que no se podía dejar ya de reconocer la superioridad de las teorías astronómicas del

matemático inglés. Newton había en efecto explicado, por la ley de la gravitación universal, el movimiento de los planetas al rededor del Sol y el de la Luna al rededor de la Tierra, el curso de los cometas, y el flujo y reflujo del mar.

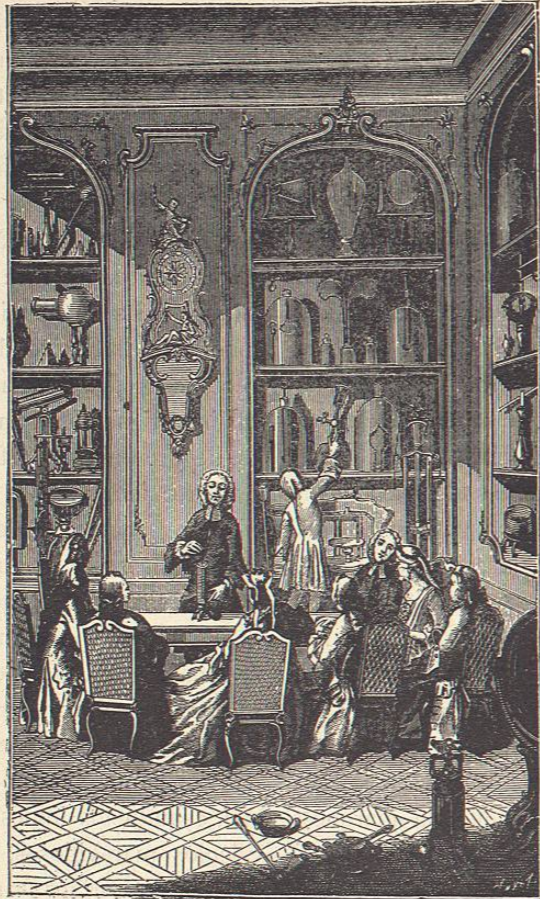
Maupertius había necesitado un verdadero valor para atreverse á tomar partido en favor de Newton contra Descartes, que era considerado, por sus compatriotas más inteligentes, como el oráculo de la ciencia. De modo que el Canciller de Auguesseau profesaba un respeto tal por el cartesianismo, que se negó á conceder á Voltaire un privilegio para la impresión de sus *Elementos de la filosofía de Newton*. Voltaire había ido á Inglaterra un año antes de la muerte de Newton, y había pasado tres años en ese país, donde todo daba muestras de la admiración que por la memoria del grande hombre se profesaba. Voltaire de regreso á Francia, poseído también de igual admiración, quiso dar á conocer á la juventud francesa noticia de los prodigiosos descubrimientos del inventor del sistema de la gravitación universal. Así no cesaba de repetir en sus escritos, que Newton había cambiado la faz de la ciencia, y por esto quería poner las ideas del ilustre matemático al alcance de todos aquellos que solamente tuvieran un ligero tinte de ciencias matemáticas. En 1738 y 1739, era newtoniano apasionado y exclusivo; en su *Memoria* sobre las fuerzas motrices, memoria que presentó en 1741 á la Academia de ciencias, se declaró por Newton contra Leibniz, y contra los dos Bernouilli, miembros asociados de la Academia. Su elocuente newtonianismo ganó muy pronto á su docta amiga, la marquesa del Châtelet, que por sí misma tradujo los *Principios matemáticos de la filosofía nueva de Newton*, que Voltaire publicó en 1756, con notas del académico Clairaut, siete años después de la muerte del autor de esta bella traducción.

Por esta época Alembert, que no había contribuído poco á difundir en Francia la filosofía de Newton, podía escribir, sin temor de ser desmentido:—«Que se examine con atención lo que se ha hecho desde hace algunos años por los más hábiles matemáticos sobre el sistema del mundo, y se convendrá, así me parece, en que la Astronomía física, debe más á los franceses que á ninguna otra nación. Es en los trabajos por ellos emprendidos, en las obras que han puesto á los ojos de Europa, que el sistema newtoniano encontrará en adelante las más incontestables y profundas pruebas.» D'Alembert, el más grande matemático de su tiempo, había hecho él mismo, por medio de las matemáticas, dife-

rentes descubrimientos en astronomía y en física, que el mismo Newton le hubiese envidiado. En su *Tratado de dinámica*, publicado en 1743, dió un método para aplicar el cálculo á la solución de los problemas relativos al movimiento de los cuerpos: fijó los principios generales del movimiento de los cuerpos sólidos y de los cuerpos flúidos; descubrió las causas generales de los vientos, y consiguió resolver de una manera definitiva, irrecusable, el problema de la precisión de los equinoccios, problema que Newton no había hecho más que abordar, sin llegar al fin. Es también Alembert quien, de concierto con Clairaut, determinó todas las desigualdades del curso de la Luna y de los otros planetas, sin otro procedimiento que el cálculo llevado á su última potencia. Los matemáticos no tenían necesidad de recurrir á las observaciones astronómicas para convertirse entonces en astrónomos casi infalibles. La Academia de ciencias rivalizaba entonces con la Sociedad real de Londres, y algunas veces esas dos asociaciones científicas, dirigiendo sus investigaciones simultáneas hacia el mismo punto, llegaron al mismo tiempo á resultados poco más ó menos idénticos. A mediados de siglo escribía Voltaire; «que era difícil discernir lo que pertenecía á los franceses y lo que pertenecía á los extranjeros, pues las comunicaciones entre las grandes ciudades de Europa eran tan rápidas, que á menudo se señalaba el nacimiento casi espontáneo de los mismos descubrimientos en dos puntos diferentes. Las ciencias se prestan un mutuo concurso, y los que las cultivan hacen progresos casi simultáneos. Así, cuando los ingleses establecen, por medio de cálculos maravillosos, la ley de la gravitación y la de la atracción, los franceses, por medio de viajes y de trabajos inmensos, comprueban la figura de la Tierra.

Los trabajos prodigiosos de los matemáticos franceses durante la primera mitad del siglo XVIII, no tenían por único objeto la astronomía, pero, indirectamente, acababan por el estudio de algún problema astronómico. Newton y Leibniz habían encontrado, cada uno por su lado, una forma particular, un sistema especial de cálculo diferencial, para analizar y comparar cantidades infinitamente pequeñas, que Leibniz llamaba *diferencias*, y Newton, *momentos ó flexiones*. Los dos hermanos Bernouilli, encontraron el desenvolvimiento y la clave de ese cálculo diferencial, que debía facilitar la solución de los problemas más arduos y complicados. Antes que ellos, el marqués del Hospital parecía haber dicho la última palabra sobre el análisis

de los infinitamente pequeños, y mientras que su sistema, en el cual desenvolvía el primero los secretos de lo infinito geométrico, daba lugar á interesantes debates entre los géometras franceses y publicaba un *tratado analítico de las secciones cónicas*,—1707.—Las discusiones que se levantaron con motivo del cálculo diferencial, hicieron avanzar la ciencia, en vez de hacerla retroceder ó contrariar;



Curso de física del abate Nollet

rama de la matemática, felices estudios, creando un método para la medición de las superficies y para la medición de los sólidos, lo que ofrecía la aplicación más simple y más cómoda del cálculo integral.

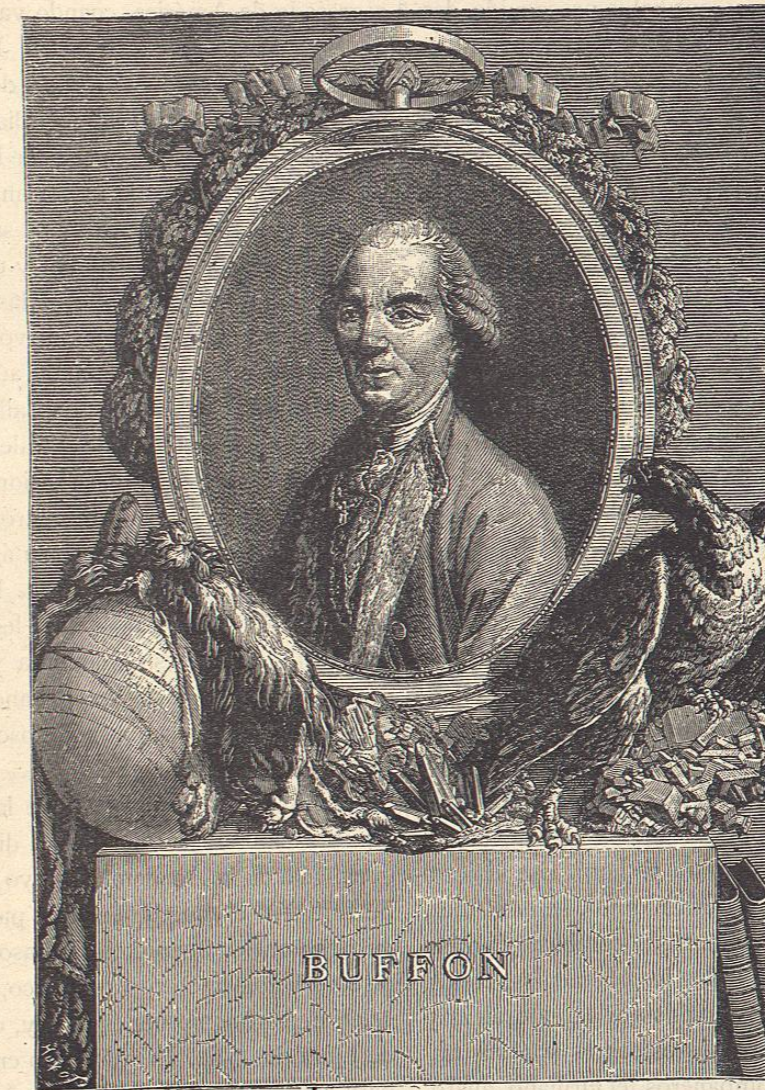
La mayor parte de los grandes matemáticos que han honrado el siglo XVIII con sus trabajos, pertenecen en cierto modo al siglo de Luis XIV, puesto que se inspiraban en las teorías y obras de Viete y de Fermat, de Descartes y de Pascal, de quienes fueron los continuadores. Basta nombrar, sin salir de la Academia de ciencias, José Sauveur, Antonio Parent, Juan Ozanam, Carlos Reynau, José Saurin, Privat de Molieres, el P. Castel, etc. Mientras que Nicole, Fontaine y Dugna, proponían nuevas reglas

después de las controversias de Rolle y de su colega P. Varignon, el joven Clairaut perfeccionó el cálculo diferencial, hasta el punto de poder conocer si una cantidad diferencial es integral ó no, pues se trataba de subir de los infinitamente pequeños á los grandes finitos, arrojando así las bases del sistema de lo que se llamó el cálculo integral. Bernouilli de Basilea y el géometa Carré, hicieron sobre esta

para resolver las ecuaciones algebraicas, Cassini de Thury y Clairaut, inventaban curvas nuevas que representaban todas las extravagancias aparentes del movimiento de los planetas. Clairaut, resolvió de esta suerte el famoso problema de los tres cuerpos, determinando la curva que describe un cuerpo por la acción de otros dos cuerpos en movimiento. Sus investigaciones en geometría pura, le condujeron á sorprendentes descubrimientos en astronomía; redactó tablas de la Luna, para probar la causa de las desigualdades del curso de este planeta; llegando á predecir la influencia de las atracciones de Júpiter y de Saturno, sobre las revoluciones del cometa que había aparecido en 1607 y 1682, y que

según cálculos debía reaparecer en 1759, como así sucedió, en efecto, salvo un retardo de veintidos días. Este error tan mínimo en los cálculos de Clairaut, hubiese sido todavía menor, si á la sazón, se conociera mejor la masa de Saturno. Parecía, pues, que la Matemática había llegado á su apogeo, pero estaba sujeta á errores que resultaban de la intro-

ducción de la metafísica en las ciencias exactas. La metafísica, una metafísica tan fina como verdadera, había sin duda presidido la invención del cálculo algebraico y la aplicación de ese cálculo á las operaciones de la geometría, pero también el abuso de la metafísica, sobre todo, en el cálculo infinitesimal, podía producir enormes desviaciones. Es gracias á



este abuso de la metafísica que Fontenelle pudo llegar, bajo la más seductora forma, á desenvolver los principios más falsos, en sus *Elementos de Geometría del infinito*, queriendo realizar el infinito para hacer de él la base de sus cálculos. Sabio alguno no había todavía tratado la ciencia con más encanto y delicadeza, pero Fontenelle, no se preocupaba siempre lo bastante de la exactitud de esas demostraciones, y cuando escribía un libro pseudo-científico, como sus *Conferencias sobre la pluralidad de los mundos*, sobre todo, pensaba en dar á la obra el in-

terés de una novela, lo que sin duda era muy natural en un hombre que debía ser miembro de la Academia francesa, antes de llegar á ser secretario perpetuo de la Academia de ciencias. No tuvo, pues, en el campo de las ciencias, la alta y fecunda influencia que hubiese debido reservarse. Sin embargo, hay motivo para creer que sus consejos y su apoyo, no dejaban de ejercer su influencia sobre sus colegas; es á su lado y bajo sus ojos, que Felipe de la Hire encontró un excelente método para calcular los eclipses; que Pedro Bouger, expuso las le-