

lamento le concedió fueron pocos é insignificantes, si se tiene en cuenta lo largo de su reinado, no habiendo pasado de veinte subsidios, treinta décimos y cuarenta quincenos. No sé de qué manera se pueda formar un cómputo exacto de tales concesiones; pero es indudable que excedieron á los de las reinados precedentes, debiendo agregarse las multas impuestas á las personas recalcitrantes, el beneficio de los arrendamientos, y los préstamos forzosos: en este particular, según resulta de la cuenta hecha por Nauton, Isabel dejó mas deudas no satisfechas, contraídas bajo la fe de su sello privado, que las que sus progenitores contrajeron ó pudieron contraer en un centenar de años ántes de su reinado.

Los historiadores que celebran los áureos dias de Isabel, han pintado con espléndidos colores la felicidad de los pueblos bajo su dominacion. Podría oponérseles la horrible pintura de la miseria nacional, hecha por los escritores católicos de aquella misma época; pero unos y otros han considerado el asunto con miras demasiado estrechas. Las discordias religiosas habian dividido la nacion en dos bandos contrarios, casi iguales en número, opresores y oprimidos. Por efecto de los estatutos penales, muchas de las familias antiguas y opulentas se habian arruinado, en su lugar habian surgido otras nuevas, y estas, participando del botín, era natural que alabasen aquel estado de cosas, al cual debian su riqueza y poder. Pero su prosperidad no era la de la nacion; era, si, la de una mitad, obtenida con daño de la mitad restante.

Es notorio que ni Isabel ni sus ministros comprendieron los beneficios de la libertad civil y religiosa. Las prerogativas que tanto apreciaba, han perdido hace tiempo todo su vigor; el sangriento código que decretó contra los derechos de la conciencia, ha cesado de manchar las páginas del libro de las leyes, y los acontecimientos han demostrado que la abolicion del despotismo contribuye á la estabilidad del trono, no ménos que á la felicidad de los pueblos. »

LINGARD, *Historia de Inglaterra*, lib. VIII.

(X) pág. 420.

VIDA CIENTÍFICA DE GALILEO.

(1) El dia en que espiraba Miguel Ángel, nació Galileo; pronóstico expresivo de que las artes que habian sido hasta entónces gloria de la Italia, debian en adelante ceder el cetro á las ciencias, y de que empezaba el reinado de la filosofía. Los artistas inmortales, lustre del siglo de Leon X, prepararon esta revolucion con el estudio de la naturaleza, que fué siempre su guia, y con el sentimiento de lo bello, que supieron excitar en tan alto grado entre sus contemporáneos, y en todo tiempo ha contribuido poderosamente al desarrollo de las facultades intelectuales. Pero la transicion no podia verificarse de una vez; aquellos hombres de imaginacion ardiente y ávidos de maravillas se inclinaron especialmente á lo prodigioso, introdujeron el entusiasmo en la filosofía, se formaron una poesia en las ciencias, y olvidando la verdad severa y sencilla que se presentaba á sus ojos, buscaron un brillo deslumbrador, y con frecuencia engañoso. Solo Leonardo de Vinci, tan gran pensador como eminente artista, examinó con mirada escrutadora todos los ramos de la filosofía natural, y hubiera facilitado el renacimiento de las ciencias, si en vez de ocultar sus descubrimientos á una generacion que no estaba dispuesta para comprenderlos, los hubiera anunciado con franqueza, declarándose jefe de escuela. Los mayores sabios del siglo xvi trataron mas bien de atraerse las miradas de la multitud; ó de lisonjear las supersticiones

(1) LIBRI, *Hist. de sciences mathématiques en Italie*.

de su época que de conocer la verdad. Obsérvese á Tartaglia y á Cardano, que tanto contribuyeron á los progresos del álgebra; el primero hacia que sus descubrimientos se anunciaban por las calles á son de clarín, y proponia problemas por medio del pregonero: el segundo, dotado de una inteligencia audaz que lo queria destruir todo, y que hasta con los espíritus celestes armaba pleito, era un demonio encarnado que se dejaba morir de hambre con tal de realizar una de sus predicciones. En Kepler no se sabe qué admirar mas, si sus inmortales leyes, ó los errores esparcidos en todos sus escritos. Porta, investigador incansable de arcanos, Jordano Bruno y Campanella, que expiaron en el tormento la franqueza de sus opiniones, lograron con su penetrante ingenio descubrir verdades de importancia; pero estos resultados eran solo debidos á esfuerzos individuales, y á pesar de sus trabajos, la filosofía natural no estaba creada todavía, faltaba el método, el error estaba confundido con la verdad, y no se conocian reglas que sirviesen de guia á la razon en el estudio de la naturaleza. Apenas se acierta á comprender cómo unos hombres que manifestaban admirable ingenio en las artes y en las letras, y un gusto tan exquisito, pudieron adoptar sin exámen las opiniones mas erróneas, y parecieron hasta indiferentes al error y á la verdad. Lo mismo en la antigüedad que en la edad média, tanto en Oriente como en Occidente, se ha buscado lo maravilloso en la naturaleza, y lo verdadero se ha tenido por vulgar y poco digno de la atencion de los filósofos. Tarde se ha llegado á conocer que los fenómenos mas extraordinarios dependen generalmente de las causas mismas que producen los efectos que observamos todos los dias; y que para explicar estos es indispensable estudiar los primeros. Los hechos sorprendentes y poco comunes que hieren la imaginacion, ocuparon por mucho tiempo las inteligencias, y el sabio que consagraba toda su vida á indagar y explicar semimilagros, hubiera creído degradarse estudiando el descenso de una piedra, fenómeno que debia conducir al descubrimiento de las principales leyes de la naturaleza. No solo se admitian dos físicas, la una ilustre y real, como la llamaba Porta, y la otra vulgar, sino que se suponía que causas especiales y distintas presidian á los fenómenos mas notables, y que las fuerzas que obran en nuestro globo, se diferenciaban mucho de las que animan á los otros planetas. Esta falta de encañamiento, estas ideas erróneas que contribuían á multiplicar las causas físicas y aislar los fenómenos, impedían que se fijasen las verdaderas bases de la filosofía natural. Las cualidades desconocidas usurpadas por la física, y la autoridad de Aristóteles sostenida por la escuela, presentaban graves obstáculos, que habia de vencer el que intentara promover una revolucion capaz de cambiar el aspecto de las ciencias.

Esta revolucion extraordinaria se debe á Galileo, genio inmortal, verdadero regenerador de la ciencia, que hizo y preparó tantos excelentes descubrimientos, y cuya memoria debe ser objeto del reconocimiento de la posteridad, por haber desterrado de su escuela el error, y creado la filosofía natural. Antes de él los hombres mas eminentes parecían incapaces de distinguir lo verdadero de lo falso, y solo buscaban lo extraordinario; despues de él se cuidó principalmente de evitar los errores en la física, y á medida que se fué haciendo sentir su influencia, disminuyó el número de las inteligencias que admitian sin discusion ciertos hechos. Sus adversarios se atuvieron á las doctrinas rancias; pero en Italia y en el resto de Europa, adoptaron los principios de Galileo cuantas personas contribuyeron al progreso de las ciencias. El carácter especial de este genio ilustre es la crítica de los hechos; su obra la filosofía científica; no fué solamente astrónomo ó físico, sino tambien gran filósofo; por lo cual decia que habia estudiado mas años la filosofía

que meses las matemáticas. Otros hubieran podido calcular el descenso de los cuerpos ó descubrir los satélites de Júpiter; pero ninguno de sus émulos, ni aun quizá Kepler y Descartes, supieron limitarse á no buscar, como él, mas que la verdad. Conviene insistir en esto, porque la índole de su talento parece no haber sido comprendida á fondo.

Escritores poco familiarizados con tales estudios han pretendido que el renacimiento de las ciencias se debió á Bacon; cuando hacia ya quince años que Galileo difundia desde la cátedra su nueva filosofía entre millares de oyentes de todas las naciones; que habia descubierto las leyes del descenso de los graves, observado el isocronismo de las oscilaciones del péndulo, é inventado el termómetro, mucho ántes que el canceller de Inglaterra empezase á publicar sus obras filosóficas. Cuando salió á luz el *Novum organum*, Galileo habia publicado ya el *Compas de proporcion*, el *Nuncijs sidereus*, el *Discurso sobre los cuerpos flotantes* y la *Historia de las manchas solares*; habia inventado el telescopio y el microscopio, descubierto las facies de Venus y los satélites de Júpiter, determinado las bases de la mecánica, y se habia dedicado á todos los ramos de la física y de la filosofía natural, legando á sublevar contra sí á los peripatéticos y á provocar la primera sentencia de la Inquisicion. ¿Qué ha hecho Bacon en beneficio de las ciencias? Los admirables preceptos esparcidos en sus escritos, cuyo objeto era establecer la observacion como base de todos nuestros conocimientos, no impidieron que se equivocase frecuentemente en las aplicaciones: negó el movimiento de la tierra, y al tratar de materias científicas, se detuvo en las generalidades, sin elevarse á ningun descubrimiento. Enseñó con admirable tino cómo se debé caminar; pero no dió un paso: mientras Galileo, avanzando de uno á otro descubrimiento, unia la práctica á la doctrina, y destruía por todas partes las antiguas preocupaciones. La influencia de Bacon se dejó sentir especialmente en el siglo xviii, dando por resultado el empirismo y la escuela sensualista; pero la gran revolucion científica del siglo anterior pudo efectuarse sin que él tomara parte en ella. Aquella revolucion se debió á Galileo, y para convencerse de esto, basta consultar á los escritores que en el siglo xviii contribuyeron mas al renacimiento de las ciencias. Todos hablan de Galileo, se apoyan en sus descubrimientos y adoptan su filosofía, al paso que rara vez citan á Bacon. Este fué sin duda un talento privilegiado; sin embargo, no se conoció la importancia de sus obras, hasta que la revolucion por él intentada se habia consumado ya en la filosofía natural. Los físicos y los geómetras, viéndose obligados á resistir á los ataques y persecuciones de los peripatéticos, creyeron por mucho tiempo que la filosofía racional les seria contraria, y esta es quizá una de las causas que les ajearon de Bacon. Galileo cuidó de exponer su sistema de un modo abstracto, y se limitó á declarar que su único libro era la naturaleza, en el cual estaba escrita con caracteres matemáticos toda la filosofía. Fué un gran rasgo de habilidad por su parte, para combatir á los escolásticos, oponer el universo á sus libros, en vez de atacar la autoridad con la autoridad.

Los inmortales servicios que prestó Galileo á la filosofía, fueron proclamados en la patria misma de Bacon; y Hume, historiador y filósofo sutil, ha declarado sin vacilar que Galileo es superior á Bacon, y que la filosofía inglesa debe principalmente su gloria al espíritu nacional de su país, porque la Inglaterra, mas afortunada que la Italia, puede proteger á los hombres ilustres durante toda su vida, y honrarlos libremente despues de su muerte.

Galileo Galilei nació en Pisa el 18 de febrero de 1564, de una familia de Florencia, que habia figurado en tiempo de la república, pero que solo conservaba una nobleza sin bienes. Su padre, Vicente Galilei, instruido

en la literatura griega y latina, y conocedor de la música, habia publicado sobre este arte varias obras que se captaron alguna estimacion. Galileo recibió su educacion en Florencia, y desde la niñez manifestó gran disposicion para la mecánica, ocupándose sin cesar en construir modelos de máquinas. Su padre, que queria dedicarle al comercio, le hizo aprender latin con el maestro Borghini, cuya medianía no impidió que el discípulo hiciese rápidos progresos. Estudió los clásicos latinos, pasó en seguida á los griegos, y con sus esfuerzos propios llegó á ser profundo conocedor de las lenguas de Roma y Atenas. Estos estudios contribuyeron mucho á formar el estilo admirable á que debe en parte sus triunfos el filósofo toscano. Sus progresos en los idiomas científicos y en la lógica, que aprendió con un fraile vallumbrosano, su aptitud para la pintura y la mecánica y sus luminosos adelantos en la música, dieron tal vuelo á las esperanzas de su padre, que abandonando la idea de hacerle traficante en lanas, quiso que siguiera la medicina, única carrera de porvenir.

Conviene ante todo observar cómo se multiplicaron tantas y tan grandes facultades en un solo hombre, destinado á hacer una revolucion completa en las ciencias, y llegar á ser al mismo tiempo el primer escritor de su siglo. Mereció que le consultasen insignes pintores, como el Bronzino y el Cigoli, y era tambien el mas diestro tocador de laúd y el mas sutil dialéctico; ingenio singular, tan capaz de meditar profundamente acerca de las verdades sublimes de la filosofía como de improvisar una comedia. Sin salir de Italia, Dante, Poliziano, Leonardo de Vinci, Galileo, Magalotti, Redi y otros muchos bastan para probar que una elevada inteligencia, unida á voluntad fuerte triunfa de todos los obstáculos, y que los hombres de un temple semejante pueden hacerse célebres entre sus contemporáneos, en cualquier ramo que sea del humano saber.

Habiendo sido enviado Galileo á los 17 años á la universidad de Pisa para que estudiase medicina, se aplicó á la filosofía, que entónces abrazaba las ciencias metafísicas y las matemáticas. Los profesores eran peripatéticos, y explicaban á Aristóteles. Jacobo Mazzoni era el único que exponía las doctrinas pitagóricas; y fué quien sirvió de guia á Galileo enseñándole la física como se sabia en su época, y Galileo se entregó al estudio de las generalidades y aplicaciones prácticas ántes de poseer los preciosos principios de las matemáticas, que despues nunca dejó de aplicar al estudio de la filosofía natural. Entretanto su espíritu indagador se anticipaba á su edad; y cuando aun estudiaba medicina, se puso un dia á observar en la catedral de Pisa una lámpara colgada y agitada por el viento, cuyas oscilaciones, grandes ó pequeñas, se verificaban en tiempos sensiblemente iguales. Esta observacion, que tuvo consecuencias tan importantes, fué desde entónces aplicada por el descubridor á la medicina y á medir la celeridad de las pulsaciones.

Una circunstancia singular hizo que Galileo se inclinase á las matemáticas. Su padre conocia al abate Ostilio Ricci que enseñaba geometría á los pajes del gran duque, y le acompañaba á Pisa, cuando la corte se trasladaba allí en el invierno. Apenas llegó Ricci á Pisa, se apresuró Galileo á visitarle; pero no consiguió verle, porque estaba dando leccion á los pajes en una sala cerrada para toda persona extraña: repitió la visita varias veces, y siempre sin fruto, pues el profesor se hallaba siempre con sus discípulos. Un dia se detuvo á la puerta de la sala para oír de qué trataban: la geometría estaba hecha para ocupar enteramente su entendimiento; así, desde entónces volvió á menudo al palacio, y continuaron estas lecciones de nuevo género por espacio de dos meses. Al cabo de este tiempo se proporcionó un Euclides, y con el pretexto de consultar á Ricci sobre una dificultad, le hizo conocer de qué modo se habia iniciado en el estudio

de la geometría. Orgulloso Ricci con un discípulo semejante, le animó á continuar el curso, y se ofreció á explicarle cualquier dificultad que se le presentase.

Á la sazón cumplía Galileo los diez y nueve años, y la geometría llamaba de tal modo su atención, que abandonó todas las demás ocupaciones. Sabedor su padre de esta tibieza en los primitivos estudios, é ignorando la causa, se dirigió á Pisa con el objeto de reprehenderle; pero ¿cuál fué su asombro al encontrarle mas que nunca engolfado en las ciencias? Despues de inútiles tentativas para disuadirle, le permitió dedicarse exclusivamente á las ciencias naturales, y Ricci le regaló un Arquímedes. El jóven matemático sintió tal estímulo con la lectura de los escritos del célebre géometra de Siracusa, que no siguió en lo sucesivo otra guía, diciendo, que quien estudia á Arquímedes, puede caminar sin temor por la tierra y por el cielo. Con tal maestro dió pasos gigantescos; á los veinte años tenia perfeccionada la teoría del centro de gravedad de los sólidos, y como la fama de sus estudios comenzaba á extenderse, Vicente Galilei, cargado de familia, imploró una subvencion para su hijo; subvencion que le negó el gran duque. En consecuencia, Galileo, pobre, no contando con el auxilio de nadie, se vió muy pronto obligado á alejarse de la universidad, sin concluir la carrera.

Á pesar de esto, su nombre se iba haciendo cada vez mas célebre; á los veinticuatro años estaba en correspondencia con el padre Clavio, astrónomo distinguido, con el geógrafo Ortelio y con otros sabios capaces de apreciar su talento. Pero el admirador mas decidido y el amigo mas útil que tuvo, fué el marques del Monte, entendido géometra, que le llamaba el Arquímedes de su época, y añadía que no conocia quien le igualase, despues del géometra siciliano. Los matemáticos juzgaban el mérito de Galileo por sus obras, que comunicaba manuscritas; pues era demasiado pobre para mandarias imprimir. Despues de varias tentativas inútiles por parte del marques del Monte y de su hermano el cardenal para que le nombrasen profesor en Bolonia, consiguieron sus amigos en 1589 que le dieran la cátedra de matemáticas en Pisa con 60 escudos de sueldo; así, mientras los profesores de medicina percibian 12,000 francos al año, á Galileo se le concedian 20 sueldos diarios.

Aunque sus lecciones no se han impreso, se sabe por los fragmentos que han quedado, que Galileo se declaró abiertamente contra Aristóteles. Benedetti, literato veneciano de algun mérito, quiso demostrar con argumentos filosóficos, que todos los cuerpos caen en tiempos iguales desde una misma altura. Galileo apoyó esta asercion, y confirmandola con la experiencia, probó (lo cual era una explicacion importantísima) que en el descenso de los cuerpos, las velocidades son proporcionales á los tiempos, y que los espacios que recorren son entre sí como los cuadrados de las velocidades. Estas proposiciones constituyen los fundamentos de la ciencia dinámica, que expuso Galileo á los veinticinco años.

En sus investigaciones llamaba en su auxilio á la experiencia y el raciocinio, y hacia caer algunos cuerpos desde la torre inclinada de Pisa, tan á propósito para este género de observaciones. Los estudiantes y profesores que asistian á sus experimentos, no estaban preparados en manera alguna, y se dice que irritados contra aquel formidable adversario de Aristóteles, le recibieron muchas veces á silbidos. Es notable que semejantes descubrimientos, anunciados por él en sus *Dialogos*, que se conservan aun inéditos en Florencia, no se hubiesen impreso hasta poco ántes de su muerte. Mas de una vez veremos repetirse este hecho en la vida de Galileo; al paso que comunicaba espontáneamente los descubrimientos que no hacia imprimir, y con frecuencia tuvo que quejarse de abusos de confianza. Si no se trató de despojarle de todos sus inventos, fué por ser algunos tan extraordinarios que las personas

que hubieran podido apropiárselos los tenían por errores.

En estos primeros *Dialogos*, parte de los cuales insertó en los *Discursos sobre dos nuevas ciencias*, que se conocieron cincuenta años despues, Galileo trató de la oscilacion del péndulo, de la caída de los cuerpos verticalmente y sobre un plano inclinado, y de los principios del movimiento.

Entónces, como en la edad média, se concedian los profesorados por tiempo determinado: el ajuste de Galileo duró tres años, y aunque la asignacion era tan corta, las necesidades de su familia le hacian desear que se renovase el contrato; sin embargo, no vaciló en arriesgar su porvenir por amor á la ciencia y la verdad.

Juan de Médicis, hijo natural de Cosme I, que se creia grande arquitecto y hábil ingeniero, habia inventado una máquina de submersion, cuyo exámen se encomendó á Galileo, el cual dió á conocer sus defectos. Esta franqueza ofendió al autor, quien se quejó al gran duque, y como todos los peripatéticos de Toscana apoyaron aquella reclamacion, Galileo se vió en peligro de ser despedido de la escuela. Cedió, pues, á la tempestad, y se retiró á Florencia; pero el marques del Monte, empeñado en protegerle, le consiguió la cátedra de matemáticas en Padua, que habia quedado vacante por muerte de Moleti, digno de elogio á causa de las tentativas que hizo para reformar la mecánica. El gran duque dejó marchar sin pena á un hombre cuyo mérito no conocia, y Galileo se trasladó á Venecia en el verano de 1592. En su vejez se complacia contando que el baul que llevó de Florencia no pesaba cuatro arrobas, y que llevaba dentro de él cuanto poseia. Despues de una corta detencion en Venecia, pasó Galileo á Padua para abrir su curso, y los escritores contemporáneos están acordes en proclamar el éxito que obtuvieron sus lecciones. En una ciencia difícil y cultivada por muy pocas personas, se atrajo un número de oyentes que pareció extraordinario aun en aquella universidad tan famosa y concurrida entónces. En los primeros años compuso el *Tratado de las fortificaciones*, la *Gnomónica*, un *Compendio sobre la esfera* y un *Tratado de mecánica*; pero si bien dió copias de estas obras á cuantos las querian, y no cesó de exponer lo sustancial de ellas en sus lecciones, ninguna hizo imprimir. El *Tratado de mecánica*, al cual aplicaba el principio de la velocidad virtual, que consideró primero como propiedad general del equilibrio de las máquinas, no se publicó sino al cabo de cuarenta años, en frances, por los cuidados del padre Mayenne; el *Tratado de las fortificaciones* se ha impreso en nuestra época; la *Gnomónica* se ha perdido, y el *Tratado de la esfera*, que salió á luz con su nombre, no es realmente suyo, pues no solo hay en él opiniones diametralmente contrarias á las que profesaba, sino un método de raciocinar que no podia ser suyo. Esta indiferencia en lo tocante á la impresion de sus obras, y esta liberalidad en comunicarlá, caracterizan á Galileo; y conviene insistir en este hecho, como el medio mejor de combatir las pretensiones de los que aspiraron á usurparle sus descubrimientos.

Los biógrafos de Galileo refieren que en los primeros años de su residencia en Padua, inventó un instrumento importante por sí mismo; pues era uno de los primeros ejemplos de la aplicacion de un fenómeno físico á la medida de la intensidad de una causa; esto es, el termómetro, cuya construccion se ha atribuido á muchos, pero que parece pertenecer á él solo.

Hasta entónces la intensidad de las causas físicas y de las fuerzas que obran sobre los cuerpos naturales, se habia valuado por la sensacion que producian; pero semejante apreciacion nada de exacto ofrecia, pues hubiera sido necesario tener otro instrumento para medir la relacion entre las mismas impresiones.

Ahora bien, como los hombres no conservan sino imperfectamente el recuerdo de las impresiones que se suceden, se hacia imposible la comparacion aun en el propio individuo; además de que no se puede medir sin establecer relaciones. En cuanto á las sensaciones experimentadas por diversos individuos, no habia medio de cotejarlas. Entre los fenómenos que se observan ordinariamente, ninguno es mas importante que el del calor, y sin embargo, hasta Galileo no se conocia medio para determinar la temperatura, reduciéndose todo á decir: *tengo calor, tengo frio*. Este gran físico, habiendo descubierto que el aire, como todo cuerpo, se enrarece con el calor y vuelve á adquirir su volumen enfriándose, estableció sobre esta sencilla observacion el instrumento destinado á hacer sensibles á la vista las alteraciones de la temperatura. Componiase de un tubo de vidrio de pequeño diámetro, abierto por una de sus extremidades, y terminado en un globo por la otra. Despues de introducir en él un poco de agua, se sumergia su extremidad en un vaso lleno de este líquido, conservando vertical el instrumento. La presión del aire interior retenia el agua en el tubo, con lo cual estaba construido el termómetro. Arrimando un cuerpo caliente al globo, el aire interno se dilataba é impelia al líquido, el cual descendia en el tubo, y subia despues por el enfriamiento. Galileo habia añadido al tubo una escala graduada, para poder hacer observaciones; sin embargo, este instrumento no era graduable, porque faltando en la escala puntos fijos, no se podian confrontar entre sí las observaciones hechas con dos de aquellos aparatos. Era per lo tanto un termoscopio, mas bien que un termómetro. Servia además de barómetro, pues el líquido subia ó bajaba en el tubo segun las variaciones del peso de la atmósfera y las evaporaciones que se verificaban en lo interior. Se estaba muy léjos todavía de los termómetros actuales; pero, no obstante, la física verdadera, la física del peso y de la medida, nació el día en que se inventó este instrumento; pues al paso que hasta entónces los instrumentos ideados para medir los efectos naturales ó las propiedades de los cuerpos, eran objetos de mera curiosidad, que casi nunca se empleaban, el termómetro llegó á ser de un uso diario por la influencia de Galileo, quien insistia constantemente en la necesidad de introducir la medida en la filosofía natural, y se dedicó toda su vida á imaginar nuevos instrumentos á propósito para la observacion y medida de los fenómenos de la naturaleza.

Este descubrimiento se ha atribuido á Bacon, á Fludd, á Drebell, á Santorio y á Sarpi; pero testimonios irrecusables prueban que Galileo construyó su termómetro ántes de 1597; y resulta de un hecho auténtico, que en 1603 habia demostrado ya sus efectos al padre Castellí. Consta por una carta de Sagredo, que en 1613, este celoso amigo de Galileo hacia en Venecia observaciones con el termómetro que el último habia inventado, y habia deducido importantísimos resultados para la meteorología. Verdad es que en las obras de Galileo no se encuentra su descripcion; pero todo el mundo sabe que muchas se han perdido, y no es extraño que preocupado con sus descubrimientos sobre el sistema del mundo, no pensase en dejar la descripcion de un instrumento que á tantos habia comunicado. Además, hay que tener presente que un profesor no necesita dar á la estampa sus obras para que sean públicas, pues desde la cátedra las expone y difunde por toda la tierra. Galileo no cesó de publicar por este medio sus descubrimientos durante veinte años; y las ideas de un maestro célebre, en torno del cual se agolpaban discípulos que acudian de todos los puntos de Europa, debian extenderse con portentosa rapidez. Lo que habia sucedido en Pisa con los experimentos acerca del péndulo, se renovó respecto del termómetro, del cual nada dicen otros escritores sino mucho despues. Bacon habló de él en 1620, en sus

*Vitreá kalendaria*, como de una cosa ya conocida; Fludd, que viajó por Italia, y estaba de vuelta en Inglaterra el año 1605, no empezó á publicar sus obras hasta pasado mucho tiempo; Drebell, á quien se atribuyeron varios descubrimientos maravillosos, describió en 1621 lo que se llama su termómetro, y que se reducía á un aparato destinado á demostrar la propiedad que tiene el aire de dilatarse con el calor; sin embargo, parece que se limitó á copiar una indicacion que ya existia en los *Pneumatici* de Porta. Ántes que todos ellos, Santorio, conocido por su *Medicina statica*, habia descrito en 1612 este instrumento; y en fin, Sarpi, que nunca trató de él en sus obras impresas, parece haberse ocupado en estudiarlo el año 1617.

Las fechas citadas bastan para asegurar la prioridad á Galileo; pero no es ménos cierto que la invencion se divulgó por otros, y que él no la menciona en sus obras. Sin embargo, siempre se calló el nombre del escritor que la dió á conocer primero, y solo en la traduccion italiana de los *Pneumatici* de Porta, que apareció en 1606, se indica una especie de termómetro. Mas se engañaria el que quisiese atribuir á Porta semejante descubrimiento; pues tenia la costumbre de reproducir los inventos de sus contemporáneos sin citar á sus autores: además, no hallándose mencionado el termómetro en la primera edicion de esta obra, que se publicó en latin en 1601, es probable que en aquel intervalo el autor tuviese noticia, aunque imperfecta, del instrumento que en 1603 Galileo daba á conocer á Castellí.

Nos hemos extendido sobre este punto, no solo por su importancia, sino para probar con tal ejemplo cuántas pretensiones infundadas se han suscitado contra Galileo. Afortunadamente, el ilustre profesor de Padua rara vez tuvo que invocar otra prueba fuera del testimonio de sus amigos, para reivindicar su propiedad; y lo mas frecuente es que no se reclamase la prioridad para los sabios, que publicaron sus escritos despues de impresas las obras de Galileo, y cuando ya sus descubrimientos eran generalmente conocidos y se habian propagado.

Este profundo observador se dedicó no solo al estudio de la física y de la mecánica racional, sino tambien al de la aplicada. En 1594, obtuvo del dux de Venecia un privilegio por veinte años, para una máquina hidráulica de su invencion; y poco despues ideó el compas de proporcion, tan útil á los ingenieros, y cuya práctica enseñó á muchos.

En 1599 habia tamado por su cuenta un artesano para que le construyese varios instrumentos. Despues de haberlos enviado á toda Europa, dió su descripcion en 1606, y en aquel periodo de tiempo hubo ya quien intentase apropiársela. Entre otros se cuenta á Baltasar Capra, Milanes, que en 1607 publicó la descripcion de un instrumento análogo. Galileo, que habia sido atacado en 1604 por Capra, tratándose de una cuestion de astronomía, se quejó fuertemente del plagio; encargóse el exámen á una comision, y Galileo probó luminosamente que aquella obra era copia de la suya, á la cual una mano ignorante habia añadido groseros errores. En aquella disputa dió el primer ejemplo de la dialéctica irresistible que mas adelante debia emplear contra los peripatéticos, valiéndose principalmente del método socrático; y apelando unas veces al ridículo y otras á la geometría, dejó á su contrario lleno de vergüenza.

Resulta de la relacion auténtica de esta disputa, que Capra ignoraba los elementos de la geometría, y puede parecer extraño que el filósofo toscano se decidiera á luchar con semejante adversario; pero quizá detras de Capra se ocultaba un enemigo mas terrible, á quien Galileo no nombró; además de que le agradaban las disputas, no solo porque le daban nuevas fuerzas, sino porque en la posicion en que se encontraba, criticando á Aristóteles y queriendo reformarlo todo, se veía pre-

cisado á rebatir los ataques, para que triunfase su sistema, y á no rehusar jamás el reto.

Después de concluir los seis primeros años, se confirmó la cátedra á Galileo por otro tanto tiempo con aumento de sueldo, y era tanto el éxito que conseguía su enseñanza, que varios príncipes del Norte acudieron á oírle, entre ellos Gustavo de Suecia. Galileo estaba rodeado siempre de discípulos ávidos de sus lecciones, y en tal cantidad que no bastaban las aulas para contenerlos; le seguían hasta la mesa, y como se hallaba escaso de mantelería, los comensales, cuyo número era extraordinario, llevaban pliegos de papel que excusaban las servilletas. Sus lecciones acerca de la estrella de Sagitario nuevamente descubierta tuvieron un éxito felicísimo, pero le suscitaron también una oposición muy viva. En estas lecciones se había propuesto probar contra Aristóteles, que los cielos no son incorruptibles, pues que son capaces de mutaciones. Esta estrella, que desapareció después de estar visible por espacio de diez y ocho meses, fué considerada por algunos como una luz colocada en las regiones inferiores del cielo, y por otros como una estrella antigua. Galileo demostró que era una verdadera estrella, y que no se la había visto hasta entonces. Contradijéronle en el particular Cremonino y Delle Colombe, furiosos peripatéticos, como también Capra. Las lecciones que dejó sobre este asunto no se han impreso; únicamente se lee un extracto de ellas en la respuesta de Galileo á Capra relativa al compás de proporción.

Galileo había adoptado desde su primera juventud el sistema de Filolao y de Copérnico (1), y en 1597, escribió sobre ello una carta á Kepler, quien le contestó animándole á divulgar sus pensamientos en Alemania; pero Galileo no siguió este consejo, por temor, según decía, de ponerse en ridículo lo mismo que Copérnico. Semejante respuesta merece alguna observación respecto de la popularidad de que gozaban las ciencias; en efecto, el sistema verdadero del universo andaba de tal suerte desacreditado, que en Alemania se hacía figurar al inmortal astrónomo polaco en las farsas representando el papel de bufón, y Galileo tuvo que arrostrar el ridículo para anunciar al público las verdades más sublimes. No pasó mucho tiempo sin que el nuevo instrumento, imaginado por él, y que fué el primero en dirigir al cielo, le permitiese dar al sistema mayor grado de probabilidad. Galileo, con éxito siempre creciente, continuó sus lecciones en Padua, sin abandonar por eso la física ni la mecánica; le ocuparon alternativamente el descenso de los cuerpos, el isocronismo de las oscilaciones del péndulo, el centro de gravedad de los sólidos, la teoría del magnetismo; y sus observaciones, que llamaron la atención de Leibnitz, merecerían estudiarse y repetirse aun hoy por los hombres científicos, pues parece presenten la solución de graves dificultades.

En 1609, los trabajos de Galileo tomaron de repente nuevo rumbo. Se difundió en Venecia la noticia de que en Flándes se había presentado á Mauricio de Nassau un instrumento con el cual los objetos lejanos se veían como si estuviesen inmediatos, sin añadir más acerca de su forma. Galileo, en cuanto supo tal nueva, que le fué confirmada por carta de París, meditó sobre ella una noche entera; y al día siguiente estaba ya ideado el telescopio, que tomó su nombre. Este instrumento, que pronto se perfeccionó hasta el punto de aumentar mil veces la superficie, produjo en Venecia una sensación estrepitosa y un entusiasmo general: el Senado decretó que Galileo conservase la cátedra por toda su vida, con el sueldo de 1,000 florines; las torres y los campanarios de Venecia estaban siempre llenos de personas observando con el telescopio los buques que navegaban por el Adriático, y con semejante auxiliar

(1) En el texto hemos demostrado que no es verdad. Cuando escribió la carta á Kepler, tenía 33 años. C.

los Venecianos se persuadieron de que siempre habían de poder sorprender ó evitar á sus enemigos.

Esta historia fué referida por el mismo Galileo, quien, aunque no se atribuyó el primer honor de la invención, aseguró siempre (y sus aseveraciones tienen el apoyo de los contemporáneos) que había adivinado el secreto y perfeccionado la construcción del telescopio. El artista del conde Nassau quedó pronto olvidado, y de todas partes de Europa pedían telescopios á Galileo. Documentos auténticos prueban que el que los construyó primeramente en Holanda, apenas consiguió aumentar cinco veces el diámetro del objeto; en 1637 aun no se sabían construir allí lentes propios para observar los satélites de Júpiter, tan fáciles de verse; hecho que manifiesta el derecho incontrastable de Galileo á la invención del telescopio, que sin él hubiera permanecido mucho tiempo como inútil entre las manos de un mecánico inexperto.

El Senado de Venecia pensó en asegurarse por medio del telescopio el dominio de los mares, y Galileo el del cielo. Fué una idea tan sencilla como fecunda la de dirigir su telescopio hácia las estrellas; hasta entonces se había imaginado que los cielos ofrecían fenómenos enteramente particulares, y que, por la naturaleza y la distancia, las estrellas se hallaban fuera del alcance de la visión humana; hermoso fué, pues, para el filósofo el día en que supo mostrar que el hombre podía superar las barreras que le separaban del cielo.

Galileo había construido su primer telescopio en mayo de 1609, y si bien tenía que emplear algún tiempo en perfeccionarlo, puso en ello tanto empeño, que en menos de diez meses publicó su invención, fecunda en los más excelentes descubrimientos astronómicos. Dirigiendo en seguida su telescopio hácia la luna, observó montañas, mas altas que las de la tierra, cavidades y escabrosidades; mas no por esto se dejó arrastrar de semejante analogía entre el cuerpo lunar y el globo terrestre. Reflexionó que un astro, en que todas las partes de la superficie permanecían casi quince días en tinieblas, después de haber estado iluminado por el sol otro tanto tiempo, debía experimentar tales cambios de temperatura, que ningún cuerpo organizado, de la naturaleza de los que se encuentran en la superficie de la tierra, hubiera podido soportarlos. Estas primeras observaciones de Galileo fueron censuradas por varios profesores y por los Jesuitas, que no las entendían, y que con la oposición obligaron al grande astrónomo á renovarlas y continuarlas. Cerca de treinta años fué la luna para él un campo de notables descubrimientos, entre los cuales merece mencionarse sobre todo la especie de movimiento oscilatorio, que los astrónomos llaman *libración*.

Al publicar sus primeras observaciones respecto de la luna, Galileo añadió otros descubrimientos de mayor interés. Habiendo reconocido que la *via láctea* es un cúmulo de estrellas pequeñas, y que los lentes no aumentan las fijas, descubrió el 7 de enero de 1610 tres satélites de Júpiter, y seis días después el cuarto. Poco después determinó sus órbitas y los tiempos del movimiento circular, é hizo aplicación de los eclipses á fin de encontrar sus longitudes, problema de suma importancia para la náutica y cuya solución buscaban los sabios. Aunque Galileo tenía motivos de queja del gran duque, quiso immortalizar una familia, á quien debía bien poco, dando á los satélites de Júpiter el nombre de *astros medicos*. Publicada la obra que contenía observaciones tan interesantes é inesperadas, Galileo se ocupó en estudiar lo concerniente al planeta Saturno, pero la imperfección de su telescopio, que no agrandaba lo suficiente y no le permitía distinguir la forma del anillo, le hizo creer que las dos partes de él, que veía como una proyección sobre el cuerpo del planeta, eran adherentes, y por lo tanto consideró á este astro tricorpóreo. Anunció su observación me-

dante un anagrama que nadie ha adivinado, y cuya explicación pidió el emperador Rodolfo II.

Sucedidos estos descubrimientos con tan maravillosa rapidez, suscitaban al mismo tiempo la emulación y la envidia, la admiración de los amigos de Galileo y los clamores de sus adversarios. Entonces se hicieron tentativas inútiles para descubrir nuevos planetas ó á lo menos satélites, y en la imposibilidad de conseguirlo, se anunciaron pomposamente astros, que de ningún modo eran nuevos. El gran duque mostró con ricos dones su agradecimiento al profesor de Padua; el rey de Francia le hizo pedir astros que llevasen su nombre; los poetas celebraron los descubrimientos del ilustre astrónomo, y se representaron los satélites de Júpiter en bailes y máscaras. Estos diversos hechos probaron cuánta impresión producían tales descubrimientos en todas las clases; no obstante, los peripatéticos los negaron resueltamente. No se necesitaba más que examinar para convencerse; pero los unos no quisieron valerse de los lentes, y los otros pretendieron que semejante descubrimiento no era más que cierta ilusión diabólica producida por los cristales del telescopio.

Galileo, ilustre en virtud de tan portentosos trabajos, viviendo en la agitación que le proporcionaba el ejercicio de sus talentos, rodeado de amigos poderosos y adictos, parecía establecido en Padua y destinado á vivir en adelante bajo el dominio de la república veneciana, porque en ningún otro Estado podía hallar tanta libertad para sus opiniones filosóficas, y por él afecto que le profesaban sus dos amigos Sagredo y Sarpi. Admirador Sagredo de este astrónomo y lleno de entusiasmo hácia la nueva física, no había cesado de apoyarle en el Senado con toda la autoridad de su nombre y la influencia de su familia. El historiador Sarpi amaba y cultivaba con transporte las ciencias; también se dedicaba á la astronomía, al álgebra, á la física, á la anatomía, y asoció su nombre á alguno de los más importantes descubrimientos de su tiempo. La gran reputación de que gozaba como teólogo y como hombre de Estado, le hacía muy influyente en Venecia, y se aprovechó de ello para proteger á Galileo contra los ataques. Aunque existían tantos motivos que hubieran debido detenerle en Padua, Galileo cometió el error irreparable de volver á Toscana: las causas no son demasiado conocidas; pero se podría suponer que, cansado de una enseñanza que le absorbía gran parte del tiempo, deseó librarse de ella, y no pudiendo conseguirlo en Padua, trató de ponerse en relaciones con el gran duque. No se sabe de dónde partieron las primeras proposiciones; Galileo se había aprovechado ya repetidas veces de las vacaciones para pasar algunos meses en Toscana; en estos viajes le habían recibido en la corte y había dado lecciones á los hijos del gran duque, despertando tales correrías su amor al país natal, mas vivo en las personas que se ven obligadas á permanecer lejos de él. Por otra parte los Médicis deseaban volver á llamar á Florencia á un hombre tan célebre, y después de haberle abandonado cuando hubiera podido serle útil su apoyo, quisieron participar de la gloria y esplendor de Galileo cuando no necesitaba de protección. Con todo, no hicieron ningún sacrificio, y después de largas conferencias, Galileo, que había llegado á descubrir cosas tan admirables, y que tenía preparados otros muchos trabajos, fué nombrado el 10 de julio de 1610 primer matemático y filósofo del gran duque, con menos sueldo que en Padua, y que cualquier otro profesor de la universidad de Pisa.

Esta resolución de Galileo disgustó á los Venecianos. Sagredo, que viajaba entonces por Levante, escribió á su vuelta al grande astrónomo, manifestándole el disgusto que le causaba su partida. Con la prevision y mesura que caracterizaron siempre á la aristocracia veneciana, hizo conocer á su amigo la imprudencia que cometía en alejarse de un país libre, en el cual

los jefes del gobierno tenían toda especie de deferencias hácia él, para ponerse á las órdenes de un príncipe joven é inconstante, é ir á vivir á un país donde tanto podían los Jesuitas. Sarpi, profundo político, fué más lejos aun, y habiendo sabido que Galileo pensaba dirigirse á Roma para convencer á sus adversarios, previó que la tesis del movimiento de la tierra se convertiría luego en un asunto de religión, y que el matemático del gran duque se vería obligado á retractarse.

Galileo volvió á Florencia á mediados de setiembre de 1610, y se entregó de nuevo á sus meditaciones, con tal empeño que al cabo de algunos días había descubierto las faces de Venus, dándolas á conocer á los astrónomos bajo el velo de un anagrama. Poco después anunció cambios notables en el diámetro aparente y en el brillo de Marte. En Padua había descubierto ya las manchas del sol, haciéndose las observar á Sarpi y á otros sabios; prosiguió en Toscana dichas observaciones, y durante su residencia en Roma en la primavera de 1611 las mostró á gran número de personas y á muchos cardenales, deseosos de conocer esta novedad del cielo, que los peripatéticos se obstinaban en presentar como incorruptible.

El estupro general que causó este descubrimiento en un tiempo en que se creía que el cielo y las estrellas se manifiestan á nuestros ojos como son en sí, y la sensación que produjeron en Roma las disputas originadas sobre la inmovilidad de la tierra, que Galileo no admitía, suscitaron la atención de algunos eclesiásticos de influencia, los cuales temieron que cuanto les hacía observar Galileo no fuese sino una especie de ilusión poco conforme con los dogmas de la Iglesia. El cardenal Belarmino se dirigió á cuatro Jesuitas, que contaban en sus filas al astrónomo Clavio, para averiguar su dictamen respecto de tales descubrimientos. La respuesta de los Jesuitas, que fué dada al público, manifiesta que entonces no se desechaban las nuevas observaciones. Galileo volvió pronto á Toscana cubierto de gloria. Dejaba en Roma amigos y admiradores, y la Academia de los Linceos, que se proponía un progreso indefinido en todas las cosas, adoptó por guía á este grande hombre; pero también dejó allí envidiosos enemigos y una sospecha sorda y oculta, que debía poco á poco ensancharse y convertirse finalmente en abierta persecución.

Probablemente Galileo después de su vuelta de Roma inventó el microscopio. Este instrumento, cuyo mérito por testimonios algo posteriores, se atribuyó á Zacarías Juan de Magdeburgo, y que Drebell vió en 1619 en Inglaterra como cosa nueva, había sido construido á lo menos siete años antes por Galileo. Viriano escribió que había enviado en 1612 uno al rey de Polonia. Esta fecha se puso en duda; pero varias obras publicadas en dicho año prueban que el microscopio era conocido en Italia; de consiguiente la primacía no puede disputarse á Galileo. Parece, sin embargo, que hasta el año 1624 no perfeccionó este instrumento y le dió la forma que conservó por mucho tiempo.

Aunque Galileo deseaba ante todo continuar sus observaciones astronómicas y concluir las obras ya empezadas, se vió de repente distraído de sus tareas. El gran duque, que favorecía las ciencias, reunió con premura á varios sabios para oírlos discutir sobre puntos de física y filosofía. En una de estas reuniones los peripatéticos pretendieron que la figura de un cuerpo sumergido en un líquido influía principalmente en su facultad de sobrenadar. Galileo, que desde su juventud se había dedicado á la hidrostática, sostuvo lo contrario, y esta discusión dió origen al *Discurso sobre los cuerpos que sobrenadan ó se mueven en el agua*. En este libro, contra el cual se dirigieron amargas ó injustas críticas, Galileo estableció no solo la verdadera teoría del equilibrio de los cuerpos flo-